

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS
PESQUEIROS E AQUICULTURA
(PPG-RPAq)

TESE DE DOUTORADO

CARACTERIZAÇÃO DA PESCA DE ARRASTO
CAMAROEIRO COM PORTAS NO ESTADO DE
PERNAMBUCO E MEDIDAS MITIGADORAS DE
SEU IMPACTO ECOLÓGICO

CARLOS EDUARDO RANGEL DE ANDRADE

ORIENTADOR: PROF. DR. PAULO GUILHERME OLIVEIRA

RECIFE-PE, 2016

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS PESQUEIROS E
AQUICULTURA

CARACTERIZAÇÃO DA PESCA DE ARRASTO CAMAROEIRO COM
PORTAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO E MEDIDAS MITIGADORAS DE
SEU IMPACTO ECOLÓGICO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Recursos Pesqueiros e Aquicultura.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Guilherme Oliveira

Recife – PE,

2016

CARLOS EDUARDO RANGEL DE ANDRADE

**CARACTERIZAÇÃO DA PESCA DE ARRASTO CAMAROEIRO COM
PORTAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO E MEDIDAS MITIGADORAS DE
SEU IMPACTO ECOLÓGICO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Recursos Pesqueiros e Aquicultura, cuja banca examinadora foi constituída pelos professores listados abaixo.

Orientador:

Prof. Dr. Paulo Guilherme Vasconcelos de Oliveira
Departamento de Pesca e Aquicultura – DEPAq- UFRPE

Examinadores:

Prof. Dr. Humberto Gomes Hazin
Departamento de Ciência Animal – DCAN- UFRSA

Prof. Dr. Paulo Eurico Pires Ferreira Travassos
Departamento de Pesca e Aquicultura – DEPAq- UFRPE

Prof. Dr. Francisco Marcante Santana da Silva
Unidade Acadêmica de Serra Talhada – UAST - UFRPE

Prof^a Dr^a. Patrícia Barros Pinheiro
DEDC – Campus VIII – UNEB – Paulo Afonso - BA

-“Pai, por que você mede tantos peixes? ”

-“É para ver se tem lógica o meu trabalho!... Você sabe o que é lógica? ”

- “É quando as coisas fazem sentido, pai! ”

(Pedro Marques de Andrade em novembro de 2012, aos sete anos de idade).

“Mar calmo nunca fez bom marinheiro”

(Renato Vargens)

Dedicatória

A Deus acima de tudo.

A meus pais, Sr. Andrade e Dona. Marisa, que me acompanharam em todos os momentos de minha vida.

A meus irmãos: Tuca, Marcos e Rosa.

A meus filhos queridos: Pedrinho e Duda.

A você Diê, por ter me encontrado.

Zuleica, tenho certeza que onde quer que você esteja, está curtindo esse momento.

Agradecimentos

Obrigado, Pai do céu, pela chance que me destes!

Ao programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura da UFRPE.

À Financiadora de Estudos e Projetos FINEP – MCT, FADURPE – UFRPE – INOVAPESCA pelo apoio financeiro.

Ao Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBIO), representado por Ana Paula Pontes, pelo apoio e cessão dos dados pretéritos da pesca de camarões.

Obrigado, Paulinho, orientador e amigo velho, você é bom.

A Fábio Hazin pelo apoio e pelo ensinamento que me foi passado acerca de pesca.

A Matt Broadhurst, velho lobo do mar, que me deu o Norte para a confecção de dispositivos de redução de fauna acompanhante (DRFA) ou simplesmente BRD, como ele chama. Thanks, Matt.

A Yuri Marins e Laura Benevides, sem a ajuda de vocês eu não identificaria nenhum peixe daqueles, devo essa a vocês dois.

À Bianca Bentes, por ter me ajudado a entender um pouco de estatística.

A Diê, Pedrinho, Duda, Malu e João por terem aguentado as minhas chatices por quatro anos.

Aos meus alunos, que aguentaram os meus coices nos momentos de desespero.

A Merinho e Van pela paciência e amizade, por me ensinarem, de pesca, o que nenhum curso me ensinaria, esses são os verdadeiros heróis do mar.

Aos meus professores pelo ensinamento passado.

A Ana Prosini, por corrigir todo meu português ruim, haja paciência!

À minha mãe Marisa Rangel, pois se ela não tivesse guardado as minhas amostras, o trabalho se tornaria impraticável.

Às amigas do Pará, pelas ideias e por não pararem de torcer por mim: Zélia, Bianca e Mari.

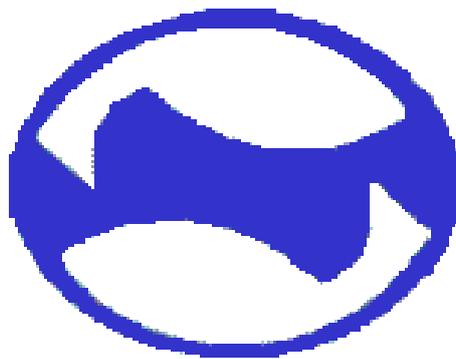
Obrigado por tudo!

APOIO FINANCEIRO E LOGÍSTICO



FACEPE

Fundação de Amparo à Ciência e
Tecnologia do Estado de Pernambuco



Programa de Pós-graduação
Recursos Pesqueiros e Aquicultura (PPG-RPAq)



Universidade Federal do Pará – Campus de Bragança

Resumo

No litoral de Pernambuco, a pescaria de arrasto de camarão ocorre em estuários, reentrâncias e águas próximas à costa. Os apetrechos mais utilizados são baseados em técnicas tradicionais simples, como os arrastos de praia, mais de caráter recreativo (quase exclusivamente no litoral norte) e arrastos com portas a partir de embarcações. Apesar da relevância econômica e ecológica, pouco se conhece sobre essa pesca no litoral desse estado. Existe cerca de 50 embarcações que operam com pesca de arrasto em Pernambuco, onde aproximadamente 100 pescadores se dividem entre cinco comunidades (Recife, Jaboatão dos Guararapes, Barra de Sirinhaém, Tamandaré e São José da Coroa Grande), todas localizadas no litoral sul. O maior esforço de pesca atuante sobre esse recurso, está concentrado na localidade de Barra de Sirinhaém. Até o presente momento, provavelmente em virtude dos escassos conhecimentos locais sobre a modalidade, não foi possível observar medidas mais eficazes, a fim de proteger o camarão marinho na costa de Pernambuco, como foi feito para ao resto da região compreendida entre Alagoas e Bahia (IN 14 de 2004, MMA). Tendo em conta a escassez de trabalhos sobre o tema "pesca de arrasto de camarão em Pernambuco", este manuscrito se justifica pela necessidade de caracterizar a pesca arrasteira de camarão na costa deste estado, onde Barra de Sirinhaém foi identificada como o principal entreposto de pesca desse recurso, caracterizar as embarcações empregadas, os equipamentos de pesca, a produção deste recurso por comunidade e época do ano e o impacto sobre a ictiofauna acompanhante. Até o presente momento não foram identificadas nenhuma medida para reduzir o impacto ecológico dessa pescaria com a utilização de dispositivos para reduzir as capturas indesejadas (Dispositivos para Reduzir a Captura de Fauna Acompanhante - DRFA), o que justifica a utilização de três DRFA, no decorrer do trabalho com o objetivo de quantificar e qualificar a fauna acompanhante, além de apresentar medidas para mitigar o impacto dessa atividade sobre a comunidade de peixes da região. Foi feita uma análise do custo econômico da atividade de arrasto em Pernambuco, abrindo assim, os caminhos para medidas que possam nortear a atividade.

Palavras-chave: Pernambuco, Pesca de camarão, Medidas mitigadoras, Análise econômica.

Abstract

On the coast of Pernambuco, the shrimp trawl fishery occurs in estuaries, hollows and water near the coast. The most commonly used gear are based on simple traditional techniques such as beach seining, more recreational character (almost exclusively on the north coast) and shrimp trawling. Despite the economic and ecological importance, little is known about the fishing on the coast of this state. There are about 50 vessels operated with trawling in Pernambuco, where about 100 fishermen are divided into five communities (Recife, Jaboatão dos Guararapes, Barra de Sirinhaém, Tamandaré e São José da Coroa Grande) all located on the southern coast. The most active fishing effort on this feature, is concentrated in Barra de Sirinhaém. Until now, probably because of lack of local knowledge about the activity, it was not possible to observe more effective measures in order to protect the marine shrimp on the coast of Pernambuco, as was done for the rest of the region among Alagoas and Bahia (IN 14 de 2004, MMA). Taking into account the scarcity of studies on "shrimp trawling in Pernambuco," this manuscript is justified by the need to characterize the shrimp trawling on the coast of this state, where Barra de Sirinhaém has been identified as the main fishing warehouse that resources, characterize the used boats, fishing equipment, the production of this resource for the community and time of year and the impact on bycatch. To date we have not identified any measures to reduce the ecological impact of fishing with the use of bycatch reduce devices (BRD), which justifies the use of three BRD, during work with the order to quantify and qualify the bycatch, and present measures to mitigate the impact of this activity on the fish community of the region. An analysis was made of the economic cost of trawling activity in Pernambuco, thus paving the way for measures that can guide the activity.

Keywords: Pernambuco, shrimp fishing, mitigative measures, economic analysis.

Lista de figuras

| | Pag. |
|--|------|
| CONTEXTO GERAL | |
| Figura 1- Camarão rosa (<i>F. subtilis</i>). (Fonte www.fao.org/fishery/species, foto Jéssica Souza). | 23 |
| Figura 2 – Distribuição do <i>F. subtilis</i> no atlântico ocidental em vermelho (Fonte www.fao.org/fishery/species). | 24 |
| Figura 3- Camarão branco (<i>L. schmitti</i>) (Fonte www.fao.org/fishery/species, foto Jéssica Souza). | 25 |
| Figura 4 – Distribuição do <i>L. schmitti</i> no atlântico ocidental em vermelho (www.fao.org/fishery/species). | 25 |
| Figura 5 - Camarão-sete-barbas (<i>X. kroyeri</i>) (Imagem adquirida em www.fao.org/fishery/species, foto -Jéssica Souza). | 26 |
| Figura 6 - Distribuição do <i>X. kroyeri</i> no atlântico ocidental em vermelho (www.fao.org/fishery/species). | 26 |
| Figura 7- Os três principais gêneros de camarão peneídeos adultos, mais representativos nas capturadas no litoral brasileiro (da esquerda para a direita: Camarão banco – <i>Litopenaeus schmitti</i>, Camarão rosa - <i>Farfantepenaeus sp.</i> e camarão sete barbas – <i>Xiphopenaeus kroyeri</i>, foto - Eduardo Rangel). | 27 |
| ARTIGO 1 | Pag. |
| Figura 1- Desenho esquemático com medidas básicas do casco de uma embarcação que opera na pesca de camarão no litoral de Pernambuco (Imagem: Fernando M. G. Santos). | 37 |
| Figura 2 - Tipos de contorno de 'cavernas' observados em embarcações que operam no arrasto de camarão no litoral de Pernambuco. Foto: Fernando M G Santos. | 37 |
| Figura 3- A) Embarcação utilizada na pesca de camarão com arrasto de popa simples, e B) Embarcação utilizada na pesca de camarão com tangones, utilizados no litoral do estado de Pernambuco (foto – Eduardo Rangel). | 37 |

Figura 4 - Composição anual numérica média da frota camaroeira que opera em Pernambuco. Período compreendido entre os anos de 2008 a 2012 (Fonte – Setor de Biodiversidade do IBAMA). 38

Figura 5: Plano padrão (A) e esquema de funcionamento (B e C) das redes de arrasto de praia tipo “mangote”, utilizadas na pesca de arrasto de praia tipo “mangote” no litoral de Pernambuco (Imagens – Eduardo Rangel) (\overline{T} \perp - altura da rede na panagem, \leftarrow \rightarrow número de malhas no comprimento, md - madeira). 39

Figura 6 - Detalhes da rede de arrasto de camarão utilizada no litoral sul de Pernambuco e detalhes das portas utilizadas para abertura dessas redes (Imagem - Eduardo Rangel). 40

Figura 7 – a) Localização das principais comunidades que operam na pesca de camarão embarcado no litoral de Pernambuco. b) Principais pesqueiros utilizados pelas embarcações que operam a partir de Recife. c) Principais pesqueiros utilizados pelas embarcações que operam a partir do litoral sul. (\blacktriangle – pesqueiros) (Fonte – SIRGAS 2000, Projeção: Lat. – Long.). 42

Figura 8 - Morfologia externa dos camarões: A) *Farfantepenaeus* sp., B) *Xiphopenaeus kroyeri* e C), *Litopenaeus schmitti* coletados no litoral do estado de Pernambuco. Imagens: Jéssica Sousa 44

Figura 9: Produção anual média de camarão entre 2008 a 2012, nas principais comunidades (Recife - a, Jaboatão dos Guararapes - b, B. Sirinhaém - c e S.J.C.G (São José da Coroa Grande) - d. (a=b=d)≠c 44

ARTIGO 2 Pag.

Figura 1 – Localização das principais comunidades que operam na pesca de camarões com rede de arrasto embarcadas no litoral de Pernambuco (A) e os principais pesqueiros (B). 51

Figura 2 - Detalhes da rede de arrasto de camarão utilizada no litoral sul de Pernambuco e detalhes das portas utilizadas para abertura dessas redes. 53

- Figura 3 – Esquema de utilização de uma rede de pesca de camarões utilizando a malha quadrada como DRFA. 54**
- Figura 4 – Esquema de utilização de uma rede de pesca de camarões utilizando a grade como DRFA. 54**
- Figura 5 – Esquema de utilização de uma rede de pesca de camarões utilizando a malha quadrada e a grade como DRFA. 55**
- Figura 6 – Medidas utilizadas nos exemplares para determinar a capturabilidade dos DRFA. 57**
- Figura 7 - Média e intervalo de confiança da produção de camarões por estação e dispositivo de redução de fauna e por período, em capturas experimentais no litoral do estado de Pernambuco entre os anos 2013 e 2014. C = dispositivo controle; MQ = malha quadrada; G = grade; MG = malha quadrada e grade. Quando os valores foram testados com o post hoc tukey (A=B, A≠C,D,E e E=F,G e H). 61**
- Figura 8 - Média e intervalo de confiança da produção de fauna acompanhante por fase da lua e dispositivo de redução de fauna e por período, em capturas experimentais no litoral do estado de Pernambuco entre os anos 2013 e 2014. C = dispositivo controle; MQ = malha quadrada; G = grade; MG = malha quadrada e grade. Quando os valores foram testados com o post hoc tukey (A ≠ B, C, D e E ≠ F, G, H). 61**
- Figura 9 - Média e intervalo de confiança da produção de camarões por fase da lua e dispositivo de redução de fauna em capturas experimentais no litoral do estado de Pernambuco entre os anos 2013 e 2014. Disp C = dispositivo controle; Disp MQ = malha quadrada; Disp G = grade; Disp MG = malha quadrada e grade. (Lua Nova A ≠ B, C, D; Lua Crescente A = B = C = D; Lua Cheia A = B e A ≠ C, D e Lua Minguante A = B e A ≠ C, D). 62**
- Figura 10 - Média e intervalo de confiança da produção de fauna acompanhante por fase da lua e dispositivo de redução de fauna em capturas experimentais no litoral do estado de Pernambuco entre os anos 2013 e 2014. Disp C = dispositivo controle; Disp MQ = malha quadrada; Disp G = grade; Disp MG = malha quadrada e grade. (Lua Nova, A ≠ B, C, D; Lua Crescente, A = B = C = D; Lua Cheia, A ≠ B, C, D e Lua Minguante, A ≠ B, C, D). 63**
- Figura 11 – Principais famílias da ictiofauna acompanhante capturada na pescaria de arrasto no litoral sul de Pernambuco. 69**
- Figura 12 – Relação das principais famílias capturadas no decorrer do trabalho com os vários DRFA utilizados, levando em consideração o peso amostrado por família e DRFA. P(g) – peso 70**

em gramas; Disp. C – dispositivo controle; Disp. MQ - Malha quadrada; Disp.G – grade e Disp. MG – malha quadrada e grade.

- Figura 13** – Exemplos da família Pristigasteridae capturados no decorrer do trabalho, na ordem: *Odontognathus mucronatus*, *Chirocentrodon bleekirianus* e *Pellona harroweie* (Fotos – Yuri Marins; Imagens – catalogo de espécies da FAO, volume 7). 71
- Figura 14** – Larguras de Pristigasteridae capturados no dispositivo controle (C) e nos três DRFA: grade (G), malha quadrada (MQ) e malha quadrada e grade (MG). As larguras em (a) = (b) e (c) = (d), (b) < (c), mesmo que não estatisticamente significativo ao ser analisado com o teste de Post hoc HSD Tukey e (a,b) ≠ (d) (ML – maior largura e Disp – dispositivo). 72
- Figura 15** – Principais exemplares da família Scianidae capturados no decorrer do trabalho, na ordem: *Macrodon ancylodon*, *Lamirus breviceps*, *Menticirrhus americanus*, *Stellifer* sp., *Micropogonias funieri*, *Paralomchurus brasiliensis* e *Umbrina coroides* (Fotos – Yuri Marins; Imagens – catalogo de espécies da FAO, volume 7). 74
- Figura 16** – Larguras de Scianidae capturados no dispositivo controle (C) e nos três DRFA: grade (G), malha quadrada (MQ) e malha quadrada e grade (MG). As larguras em (a) = (b) e (c) = (d), porém (a,b) ≠ (c,d) (ML – maior largura e Disp – dispositivo). 75
- Figura 17** – Exemplos da família Engraulidae capturados no decorrer do trabalho, na ordem: *Cetengraulis edentulus*, *Licengraulis grossidens* e *Licengraulis* spp. (Fotos – Yuri Marins; Imagens – catalogo de espécies da FAO, volume 7). 76
- Figura 18** – Larguras de Scianidae capturados no dispositivo controle (C) e nos três DRFA: grade (G), malha quadrada (MQ) e malha quadrada e grade (MG). As larguras em (a) = (b) = (c) = (d). sem diferença significativa (ML – maior largura e Disp – dispositivo). 77
- Figura 19** – Principais exemplares da família Haemulidae capturados no decorrer do trabalho, em ordem: *Conodon nobilis*, *Genyatremus luteus* e *Orthopristis ruber*. (Fotos – Yuri Marins; Imagens – catalogo de espécies da FAO, volume 7). 78
- Figura 20** – Larguras de Haemulidae capturados no dispositivo controle (C) e nos três DRFA: grade (G), malha quadrada (MQ) e malha quadrada e grade (MG). As larguras em (a) = (b e c), (a) ≠ (d); (b) < (c) < (d), porém, estatisticamente não existe diferença entre os três dispositivos ao ser analisado com o teste de Post hoc HSD Tukey (ML – maior largura e Disp – dispositivo). 79

| ARTIGO 3 | Pag. |
|---|------|
| Figura 1 – Posição geográfica dos principais entrepostos de pesca de camarão no litoral de Pernambuco, com destaque para Barra de Sirinhaém (Fonte – SIRGA 2000, Projeção: Lat.-Long.). | 89 |
| Figura 2 – Localização dos principais pesqueiros utilizados na pesca de camarão com arrasto, no litoral sul de Pernambuco e suas distâncias diretas a partir da entrada do porto de Barra de Sirinhaém (com linhas verde – mais distantes de Barra de Sirinhaém e com linha vermelhas – mais próximo a Barra de Sirinhaém) (Fonte – SIRGAS 2000, Projeção: Lat.- Long.). | 90 |
| Figura 3 - Desenho esquemático com medidas básicas do casco da embarcação que operou na pesca de camarão no litoral de Pernambuco no referido trabalho. | 91 |
| Figura 4 – Peso médio (kg) observado na captura realizada em três arrastos subsequentes de uma hora cada sem ser levado em consideração o período do dia ($a=b$, $b=c$, contudo $a\neq c$, $p<0,05$). | 96 |
| Figura 5 – Peso médio observado na captura realizada em três arrastos subsequentes de uma hora cada, onde pode ser observada maior produção durante o período chuvoso, na mare de sizígia (viva) e durante a lua Nova. Os demais períodos não apresentaram diferença significativa entre as produções. | 97 |

Lista de tabelas

| ARTIGO 1 | Pag. |
|--|------|
| Tabela 1 - Distribuição das embarcações que operam na pesca de arrasto portas no litoral de Pernambuco com o número de pescadores embarcação e a sua respectiva área de atuação no litoral. | 36 |
| Tabela 2: Características das redes de arrasto de praia tipo “mangote” utilizadas na pesca de arrasto de praia no litoral de Pernambuco. Pb- chumbo, PL- plástico, L- comprimento, Wd- calão de madeira. | 39 |
| Tabela 3: Características das redes de arrasto de popa utilizadas nas pescarias de camarões no litoral de Pernambuco. PP- polipropileno, Pb- chumbo, PL- plástico, L- comprimento, Wd- calão de madeira, SMO- largura a malha entre nós, CTC- comprimento da malha entre nós. | 41 |
| Tabela 4 - Posicionamento georeferenciado dos principais pesqueiros do litoral de Pernambuco, com ênfase na orientação do deslocamento das embarcações no momento do arrasto. (Legenda: J/M.F – Janga e Marinha Farinha; Rec. O. – desembocadura do Rio Capibaribe; Porto 1 e 2 – interior do porto de Recife; P. G. – Porto de Galinhas; B. S. – Barra de Sirinhaem; Tam – Tamandaré; Lat. S - Latitude Sul e Long. W - Longitude Oeste - arrasto com rumos variados, em círculo e arrastos em linha com rumos reversos. | 43 |
| ARTIGO 2 | Pag. |
| Tabela 1 - Posicionamento dos principais pesqueiros arrasteiros do litoral sul de Pernambuco, com ênfase na orientação do deslocamento das embarcações no momento do arrasto | 52 |
| Tabela 2 – Ordem de colocação dos dispositivos durante os arrastos com redes em tangones | 56 |
| Tabela 3 - Percentual de exclusão em biomassa de camarões e de fauna acompanhante por dispositivo de exclusão de fauna (DRFA) por estação em experimentos no litoral pernambucano entre 2013 e 2014. %EXC CAM = percentual de exclusão de camarões; % EXC FAC = percentual de exclusão de fauna acompanhante (MQ = malha quadrada; G = grade; MG = malha quadrada e grade). | 59 |
| Tabela 4 - Resultados de ANOVA (erro de 1% e 5%) da produção (kg) de camarões e da fauna acompanhante, razão e percentual de exclusão por estação, dispositivo de exclusão de fauna acompanhante (DRFA) e estação X DRFA para as pescarias direcionadas à captura de camarões marinhos do litoral de Pernambuco nos anos de 2013 e 2014. F = teste de Fisher; P = probabilidade; S.E. = significado estatístico; NS = Não | 60 |

significativo; CH = período chuvoso; SC = período seco; C = dispositivo controle; MQ = malha quadrada; G = grade; MG = malha quadrada e grade; % EXC = percentual de exclusão; BIOM = biomassa (kg).

| | |
|---|-----------|
| Tabela 5 – Espécies mais representativas na fauna acompanhante durante os arrastos experimentais entre outubro de 2013 e agosto de 2014. | 63 |
|---|-----------|

Pag.

ARTOGO 3

| | |
|---|-----------|
| Tabela 1 – Custo mensal das operações de pesca nos dois grupos de pescueiros, para um barco em particular, no litoral sul de Pernambuco. | 95 |
|---|-----------|

| | |
|---|-----------|
| Tabela 2 – Produção média de camarão estimada por hora de arrasto. | 97 |
|---|-----------|

| | |
|--|-----------|
| Tabela 3 - Produção estimada média em cinco situações distintas: durante um dia de arrasto (18h), durante meio dia de arrasto (12h), durante o primeiro arrasto (6h), no limite em que a pescaria deixa de ser lucrativa (P. equilíbrio) e no momento onde se encontra a melhor relação custo benefício para essa pescaria. | 99 |
|--|-----------|

Sumário

| | Pag. |
|---|-------------|
| DEDICATÓRIA | 5 |
| AGRADECIMENTO | 6 |
| APOIO FINANCEIRO E LOGÍSTICO | 7 |
| Resumo | 8 |
| Abstract | 9 |
| Lista de figuras | 10 |
| Lista de tabelas | 15 |
| Introdução | 21 |
| Pesca extrativista brasileira com ênfase ao arrasto de camarão | 21 |
| Pesca extrativista de camarão no nordeste brasileiro (histórico) | 22 |
| Revisão bibliográfica | 22 |
| Espécies-alvo | 22 |
| Habitat | 23 |
| Gênero <i>Farfantepenaeus</i> | 23 |
| Gênero <i>Litopenaeus</i> | 24 |
| Gênero <i>Xiphopenaeus</i> | 25 |
| Pesca de arrasto e suas implicações | 27 |
| Pesca de arrasto em Pernambuco | 28 |
| Apoio | 29 |
| Bibliografia | 30 |
| ARTOGO 1 | |
| DIAGNÓSTICO DA PESCA DE ARRASTO COM PORTAS DE CAMARÕES MARINHOS NO ESTADO DE PERNAMBUCO - BR | 32 |
| RESUMO | 32 |
| ABSTRACT | 33 |
| INTRODUÇÃO | 34 |

| | |
|--|-----------|
| MATERIAL E MÉTODOS | 35 |
| ÁREA DE ESTUDO | 35 |
| INFORMAÇÕES ACERCA DA ARTE, DAS EMBARCAÇÕES E DA PESCA DE ARRASTO | 35 |
| RESULTADOS | 36 |
| FROTA | 36 |
| TIPO DE APETRECHOS UTILIZADOS | 38 |
| Arrasto de praia tipo “Mangote” | 38 |
| Rede de arrasto de popa | 40 |
| ÁREA UTILIZADA E PESQUEIROS | 41 |
| ESPÉCIES CAPTURADAS E PRODUÇÃO | 43 |
| DISCUSSÃO | 45 |
| BIBLIOGRAFIA | 46 |

ARTIGO 2

| | |
|--|-----------|
| AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DE DISPOSITIVOS PARA A REDUÇÃO DE FAUNA ACOMPANHANTE (DRFA) NAS PESCARIAS DE ARRASTO PARA CAMARÕES MARINHOS NO ESTADO DE PERNAMBUCO | 48 |
| ABSTRACT | 48 |
| RESUMO | 49 |
| INTRODUÇÃO | 50 |
| MATERIAL E MÉTODO | 51 |
| Área de estudo | 51 |
| Características da rede utilizada | 53 |
| Dispositivos para redução de fauna acompanhante utilizados (DRFA) | 54 |
| Desenho amostral | 55 |
| Coleta de dados | 57 |

| | |
|---|-----------|
| Análise de dados | 58 |
| RESULTADOS | 58 |
| Captura geral da ictiofauna acompanhante | 69 |
| Actinopterygii > Clupeiformes > Pristigasteridae | 70 |
| Actinopterygii > Perciformes > Sciaenidae | 72 |
| Actinopterygii > Clupeiformes > Engraulidae | 75 |
| Actinopterygii > Perciformes > Haemulidae | 75 |
| DISCUSSÃO | 79 |
| BIBLIOGRAFIA | 83 |
| AGRADECIMENTOS | 86 |

ARTIGO 3

| | |
|--|-----------|
| ANÁLISE DE CUSTO DE UMA EMBARCAÇÃO CAMAROEIRA DA PESCA ARTESANAL DE PERNAMBUCO - BRASIL | 87 |
| RESUMO | 87 |
| ABSTRACT | 87 |
| INTRODUÇÃO | 88 |
| MATERIAL E MÉTODOS | 88 |
| ÁREA DE ESTUDO | 88 |
| FROTA | 90 |
| COLETA DE DADOS | 91 |
| ANÁLISE DOS CUSTOS OPERACIONAIS TOTAIS (COT) E PONTO DE EQUILÍBRIO (PE). | 92 |

| | |
|--|---------------|
| RECEITA | 93 |
| SITUAÇÕES HIPOTÉTICAS | 94 |
| | 94 |
| RESULTADOS | |
| Custo das operações de arrasto | 94 |
| Produção média de camarão por hora de arrasto | 95 |
| Rentabilidade da operação | 98 |
| | 99 |
| DISCUSSÃO | |
| | 101 |
| AGRADECIMENTO | |
| | 102 |
| BIBLIOGRAFIA | |
| | 104 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS | |
| | |
| | ANEXOS |
| | |
| Anexo 1 | 105 |
| | |
| Anexo 2 | 113 |

Introdução

De acordo com FAO (2014), a produção pesqueira extrativista mundial, teve, na operação de pesca, um crescimento acelerado a partir da 2ª Grande Guerra até a década de 80 do século passado, devido principalmente ao aumento da demanda de pescado e da intensificação da exploração dos principais recursos e do esforço pesqueiro. Esta situação se estabilizou na década seguinte, chegando aparentemente, ao seu limite máximo sustentável.

O arrasto de redes de pesca por embarcações é umas das modalidades que mais causam impacto ao ambiente marinho ao redor do mundo, seja pela destruição de habitats, de substratos consolidados ou pela mortalidade de indivíduos sem interesse comercial, capturados juntos com a espécie alvo (Cattani, 2010; Broadhurst e Millar, 2009; Broadhurst *et al.*, 2008).

Algumas medidas de gestão, vem sendo tomadas com o objetivo de mitigar o impacto que tem essa atividade e entre essas medidas podem ser citadas: áreas de exclusão, períodos de proibição da atividade e uso de métodos alternativos para diminuir a captura de juvenis ou fauna acompanhante. (Broadhurst, Millar e Brand, 2010; Broadhurst e Millar, 2009; Broadhurst, Sterling e Cullis, 2012; Broadhurst *et al.*, 2005).

Pesca extrativista brasileira com ênfase ao arrasto de camarão

No Brasil a atividade de arrasto é realizada com mais ênfase nas regiões norte, sudeste e sul, principalmente na captura de camarão rosa (*Farfantepenaeus* ssp.) e da piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*, Cuvier e Valenciennes - 1840) na região norte e do camarão sete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*, C. Heller - 1862) nas demais regiões (Isaac *et al.*, 1992). Apesar de ser em menor escala, essa atividade pode ser observada, também na região nordeste do Brasil, onde a pesca de arrasto de camarão, ocorre constantemente próxima a desembocadura rio Parnaíba (entre os estados do Maranhão e Piauí), do Rio São Francisco (entre Alagoas e Sergipe) e mais pontualmente em outras regiões como Barra de Sirinhaém – PE (MPA, 2011). Do total de pescado capturado na pesca extrativista marinha em 2010, 465.455 t (86%) foi de peixes, e 57.142 t (10,7%) foi de crustáceos. Entre os crustáceos, mais de 60% foi composta por camarões. Desde 2010, a estatística pesqueira nacional tem apresentado dados pontuais, em virtude principalmente da falta de financiamento e manutenção dos pontos amostrais (MPA, 2011).

Pesca extrativista de camarão no nordeste brasileiro (histórico)

Desde o período pré-colonial, a exploração de peixes e crustáceos (principalmente camarões) na região nordeste, vem sendo realizada em águas costeiras. Acredita-se que os índios tupi, que viviam na região compreendida entre o Maranhão e a Paraíba, já se dedicavam a essa atividade de pesca e por isso receberam o nome de potiguara (comedores de camarão- Poti “camarão e War “comedor”), quando da chegada dos portugueses no século XVI, (Coelho & Santos, 1991).

Em 1966, o Grupo Coordenador do Desenvolvimento da Pesca, da Superintendência para o Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), no trabalho intitulado “Informação à indústria de pesca”, chamava a atenção para os vastos recursos camaroeiros do Maranhão, Pará e Amapá, contudo, sem registros de pesca de camarão no nordeste brasileiro. Contudo a partir deste mesmo ano, foi relatada a existência de bancos propícios para a pesca de arrasto de camarões e peixes na plataforma continental da porção oriental do Nordeste brasileiro (Cavalcanti et al 1967) e sua exploração começou nessa mesma década. A pesca de camarão com embarcação motorizada teve início em 1969, no distrito do Pontal do Peba, município de Piaçabuçu, Alagoas (Coelho e Santos, 1993) e posteriormente se ampliado para todo o litoral nordestino (Coelho e Santos, 1991). Atualmente ocorre em vários estados da região nordeste, entre eles: Maranhão, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. (Santos & Coelho, 1991).

Revisão bibliográfica

Espécies-alvo

A posição taxonômica dos camarões capturados no referido trabalho, está assim disposta: filo Arthropoda, classe Malacostraca, ordem Decapoda e à subordem Dendrobranchiata, estando todos contidos na família Penaeidae (Costa et al., 2003).

O gênero *Penaeus* foi desmembrado por PÉREZ-FARFANTE & KENSELEY (1998) em vários gêneros. As espécies brasileiras presentes nessa tese, foram alocadas, até o momento, nos gêneros *Farfantepenaeus*, *Litopenaeus* e *Xiphopenaes*, apresentando as espécies de maior ocorrência: *Farfantepenaeus* spp. - camarão-rosa; *L. schmitti* -

camarão branco (BURKENROAD - 1938) e *X. kroyeri*, camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*– HELLER, 1862).

Habitat

O tipo de fundo é importante na definição da distribuição dos estoques camaroeiros, pois a dependência da população e a sua abundância está intrinsecamente relacionada à existência de fundos lamosos, coincidindo com o observado por KEUNECKE *et al.* (2007).

Apesar de habitarem as mesmas províncias do domínio bentônico, as populações de *Farfantepenaeus* spp., *Litopenaeus* sp. e *Xiphopenaeus* sp., aparentemente evitam a competição direta por alimento e abrigo, ocupando zonas batimétricas diversas e realizando as funções principais do ciclo biológico em épocas diferentes. A predominância de uma espécie sobre as outras depende naturalmente de áreas, épocas e condições ambientais (Isaac, V. et al., 1992). A distribuição batimétrica parece assumir gradiente transversal, segundo o ciclo migratório das diversas espécies, com maiores concentrações em diferentes estratos de profundidade, na seguinte ordem crescente do litoral para o oceano, aparentemente em função do tamanho individual: *X. kroyeri*, *L. schmitti* e *F. subtilis* (Branco, 2005).

Gênero *Farfantepenaeus*

Farfantepenaeus spp. (Pérez-Farfante, 1967), conhecido como camarão-rosa da costa norte ou como camarão marrom, apresenta rostro serrilhado que ultrapassa o pedúnculo ocular com dentes dorsais e ventrais. O sulco adrostral é relativamente curto estreitando-se à medida que se aproxima da extremidade distal do cefalotórax. (Perez-Farfante, 1969). (Figura 1).

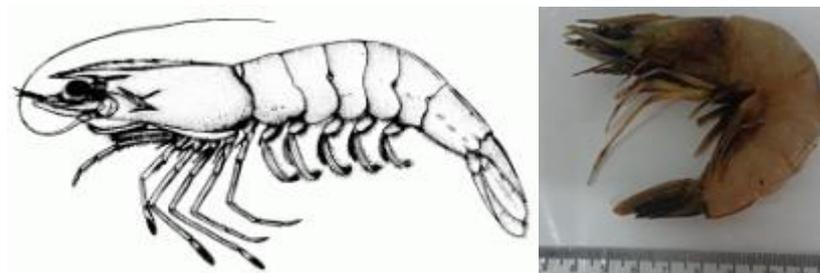


Figura 1- Camarão rosa (*F. subtilis*). (Fonte www.fao.org/fishery/species, foto Jéssica Souza).

PÉREZ-FARFANTE (1969), determinou a distribuição geográfica do *Farfantepenaeus* ssp. no Atlântico ocidental, indo desde a região da plataforma continental na porção ocidental de Cuba, até o Rio de Janeiro, apresentando uma grande distribuição na desembocadura do rio Amazonas, como pode ser visto na figura 2.

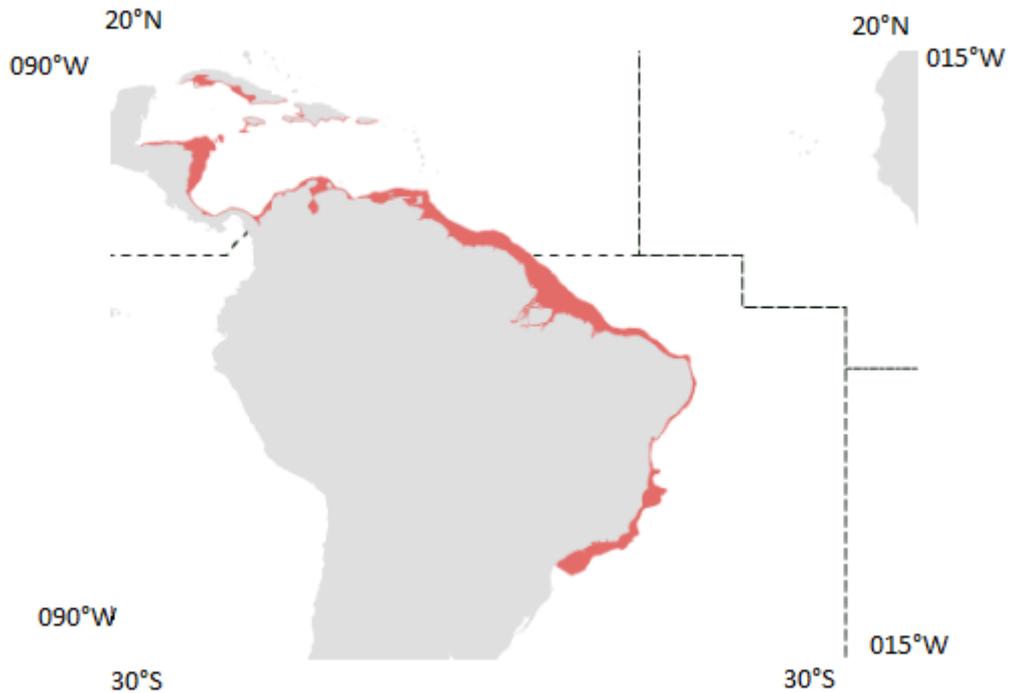


Figura 2 – Distribuição do *F. subtilis* no atlântico ocidental em vermelho (Fonte www.fao.org/fishery/species).

Gênero *Litopenaeus*

O *L. schmitti* (Burkenroad, 1936), conhecido como camarão branco, é monoespecífico para o litoral brasileiro e, até o momento, a maior espécie de camarão encontrada na área de estudo com um comprimento de carapaça com cerca de 55mm (Santos, dos, 2006). Difere dos outros da Família Penaeidae por exibir sulcos adrostrais curtos, terminando na altura do dente epigástrico (Bochini, 2012). (Figura 3)

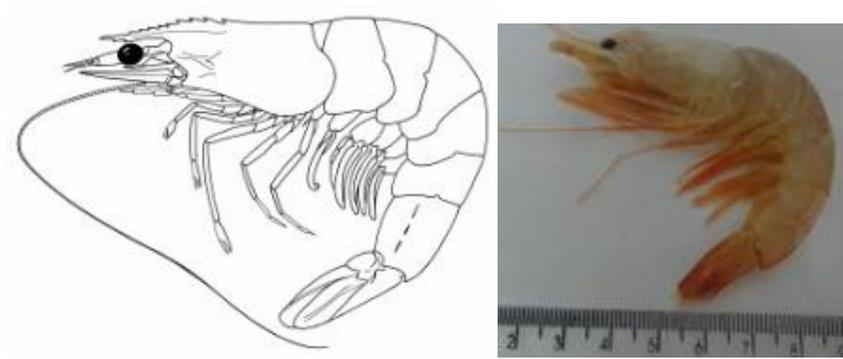


Figura 3- Camarão branco (*L. schmitti*) (Fonte www.fao.org/fishery/species, foto Jéssica Souza).

Essa espécie se distribui desde as Antilhas até o litoral do Rio de Janeiro no Brasil, sendo pescada industrialmente desde a Venezuela até o Nordeste do Brasil, ocorrendo, preferencialmente, em fundos brandos de lodo e lama, até profundidades de 190m (Holthuis, 1980).

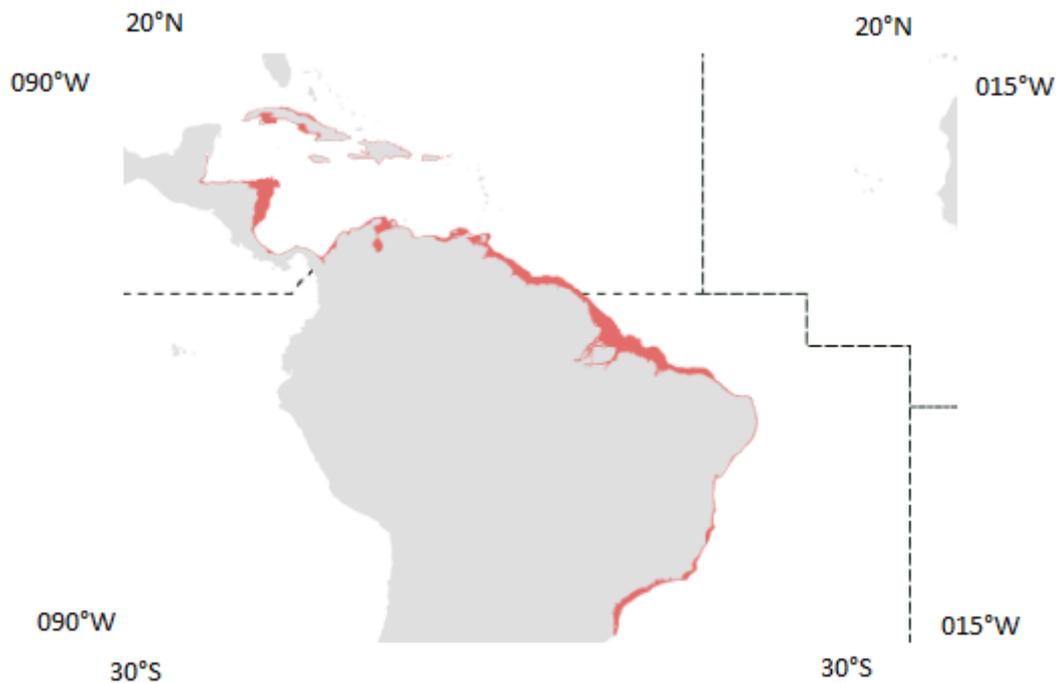


Figura 4 – Distribuição do *L. schmitti* no atlântico ocidental em vermelho (www.fao.org/fishery/species).

Gênero *Xiphopenaeus*

O gênero *Xiphopenaeus* também é monoespecífico para o Brasil sendo representado pelo camarão *X. kroyeri* (Heller, 1862), vulgarmente conhecido por camarão-sete-barbas. Apresenta um rostro longo, fino e curvado para cima e o 4° e o 5° periódipo alongados. (Figura 5).

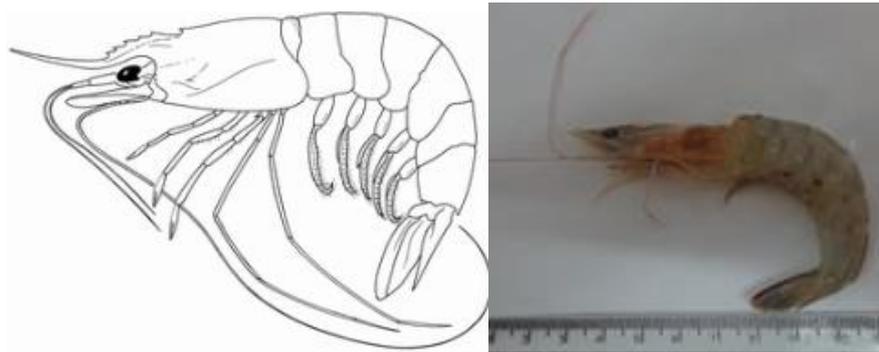


Figura 5 - Camarão-sete-barbas (*X. kroyeri*) (Imagem adquirida em www.fao.org/fishery/species, foto -Jéssica Souza).

Para o Atlântico, essa espécie se distribui desde a Carolina do Norte até o Rio Grande do Sul. Esse camarão apresenta uma maior concentração em fundo de areia e lama. Sua concentração, parece ser maior em regiões com maior salinidade em relação às outras duas espécies anteriores. É comum em áreas com profundidades que variam de 1 a 70m (figura 6).

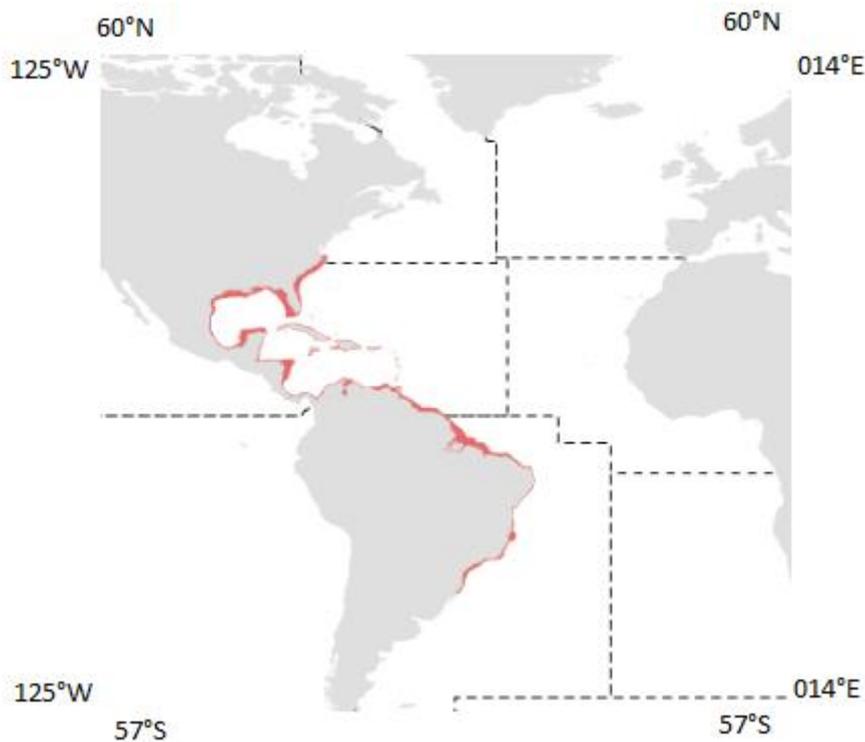


Figura 6 - Distribuição do *X. kroyeri* no atlântico ocidental em vermelho (www.fao.org/fishery/species).

É o camarão de menor porte, se comparado com as espécies dos gêneros supracitados (Figura 7).



Figura 7- Os três principais gêneros de camarão peneídeos adultos, mais representativos nas capturadas no litoral brasileiro (da esquerda para a direita: Camarão banco – *Litopenaeus schmitti*, Camarão rosa - *Farfantepenaeus sp.* e camarão sete barbas – *Xiphopenaeus kroyeri*, foto - Eduardo Rangel).

Pesca de arrasto e suas implicações

A pesca com redes de arrasto para camarões por embarcações é um dos métodos mais empregados em todo o mundo, quando levado em consideração a sua eficiência, na captura da espécie-alvo (Branco, et al., 2006). Essa técnica, contudo, provoca grande impacto à vida marinha, pois pode capturar uma quantidade substancial de exemplares imaturos da espécie-alvo e de outros indivíduos de maneira incidental, fundamentais na organização trófica do ambiente e na manutenção da própria pescaria (Broadhurst *et al.*, 2002; Silva *et al.*, 2012).

Levando em consideração o alto grau de impacto causado por essa atividade, algumas medidas de manejo vêm sendo tomadas ao redor do mundo para minimizar seus efeitos deletérios tais como, a adoção de período de proibição temporária da atividade de pesca, limites espaciais para atuação da frota e o uso de dispositivos para a redução de fauna acompanhante (DRFA).

Pesca de arrasto em Pernambuco

Na região litorânea de Pernambuco essa pescaria ocorre, com arrasto de portas, em estuários, reentrâncias e águas próximas à costa. Os apetrechos mais utilizados são baseados em técnicas tradicionais simples, como os arrastos com portas (Coelho & Santos, 1991). Apesar de trabalhos que tratam sobre as comunidades de pescadores terem se tornado mais numerosas a partir dos anos 70 (Diegues, 1995) e da grande relevância econômica, pouco se conhece sobre essa pesca no litoral desse estado.

Entre os anos de 2008 e 2012, foram catalogadas cerca de 50 embarcações que operavam com pesca de arrasto no litoral de Pernambuco, distribuídas entre as cinco principais comunidades que atuam nesse tipo de pescaria (Recife- Brasília Teimosa, Jaboatão dos Guararapes- Barra de Jangada, Barra de Sirinhaém, Tamandaré e São José da Coroa Grande), com aproximadamente 100 pescadores envolvidos nessa atividade (de dois a três por embarcação), esses dados foram disponibilizados junto ao Setor de Biodiversidade da superintendência do IBAMA em Pernambuco, corroborando o observado entre os anos de 2013 e 2014 em entrevistas de campo. Do total, mais de 50% operavam a partir da comunidade de Barra de Sirinhaém.

Os apetrechos de pesca utilizados na captura do recurso, são basicamente compostos de duas tipologias tradicionais: os arrastos de praia do tipo 'Mangote' e os de popa, os mais frequentes, embora sejam observadas pequenas variações de forma de captura em algumas situações. Entretanto, essas parecem ser muito pontuais e pouco expressivas.

Apesar de diversas medidas terem sido tomadas desde 2004, no que se refere ao defeso e conservação do camarão marinho do litoral nordestino, proibindo a atividade de pesca em determinadas épocas do ano, não foi possível observar quaisquer pontos que viessem proteger este valioso recurso no litoral pernambucano, como pode ser visto na IN 14 de 2004, pois as águas que se encontram na região costeira desse estado não foram contempladas com tal instrução.

Levando em consideração a pontualidade dos trabalhos acerca do tema “Pesca de camarão em Pernambuco”, o presente trabalho se justifica pela necessidade de se caracterizar a pesca de camarão arrastado no litoral desse estado assim como de se apresentar medidas mitigadoras que diminuam o seu impacto perante as comunidades aquáticas.

Apoio

O presente trabalho foi executado no âmbito do projeto “INOVAPEÇA- Inovações Tecnológicas para a Sustentabilidade da Pesca Industrial e Artesanal no Nordeste Brasileiro (MCT/MPA/FINEP/CT-AGRO - INOVAÇÕES EM PESCA E AQUICULTURA - 02/ 2010)”, e dividido em três etapas distintas.

- ✓ **DIAGNÓSTICO DA PESCA DE CAMARÕES MARINHOS NO ESTADO DE PERNAMBUCO – BR. (Submetido).**
- ✓ **AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DE DISPOSITIVOS PARA A REDUÇÃO DE FAUNA ACOMPANHANTE NA PESCA DE ARRASTO COM PORTAS PARA CAMARÃO NO ESTADO DE PERNAMBUCO.**
- ✓ **ANÁLISE DE CUSTO DE UMA EMBARCAÇÃO CAMAROEIRA DA PESCA ARTESANAL DE PERNAMBUCO – BRASIL.**

Bibliografia

- BOCHINI, G. L. Distribuição ecológica e estrutura populacional em escala espacial, temporal e anual do camarão-branco *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) (Dendrobranchiata: Penaeidae) na enseada de Ubatuba: 4 anos de estudos. 2012.
- BRANCO, J. O. Biologia e pesca do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller) (Crustacea, Penaeidae), na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 22, n. 4, p. 1050–1062, 2005.
- BRANCO, J. O.; VERANI, J. R.; PAULO, S. ictiofauna Análise quali-quantitativa da ictiofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas , na Ar mação do Itapocoroy, Penha , Santa Catarina, Armação Itapocoro. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 23, n. 2, p. 381–391, 2006.
- BROADHURST, M. K. et al. Using composite square-mesh panels and the Nordmøre-grid to reduce bycatch in the Shark Bay prawn-trawl fishery, Western Australia. *Fisheries Research*, v. 58, n. 3, p. 349–365, 2002.
- BROADHURST, M. K. et al. Improving selection in south eastern Australian whiting (*Sillago spp.*) trawls: effects of modifying the body, extension and codend. *Scientia Marina*, v. 69, n. 2, p. 301–311, 2005.
- BROADHURST, M. K. et al. Mortality of discards from southeastern Australian beach seines and gillnets. *Diseases of Aquatic Organisms*, v. 80, n. 1, p. 51–61, 2008.
- BROADHURST, M. K.; MILLAR, R. B. Square-mesh codend circumference and selectivity. *ICES Journal of Marine Science*, v. 66, n. 3, p. 566–572, 2009.
- BROADHURST, M. K.; MILLAR, R. B.; BRAND, C. P. Diamond- vs. square-mesh codend selectivity in southeastern Australian estuarine squid trawls. *Fisheries Research*, v. 102, n. 3, p. 276–285, 2010.
- BROADHURST, M. K.; STERLING, D. J.; CULLIS, B. R. Effects of otter boards on catches of an Australian penaeid trawl. *Fisheries Research*, v. 131-133, p. 67–75, 2012.
- CATTANI, A. P. Avaliação de dispositivos de redução de captura incidental na pesca de arrasto do município de Pontal do Paraná - PR. *Universidade Federal do Paraná*. 146pp. 2010.
- COELHO, P. A. & SANTOS, M. C. F. A pesca de camarões marinhos ao largo de Tamandar-e - PE. *Boletim Técnico Científico do CEPENE*, v. 1, n. 1, p. 73–101, 1991.
- COELHO, P. A.; SANTOS, M. A. C. A Pesca de Camarões Marinhos ao Largo de Tamandaré. *Bol. Téc. Cient. CEPENE*, v. 1, n. 1, p. 73–101, 1993.
- COMUNIDADE EUROPEIA. Política comum da pesca. Dados da estatística base no mundo. 52pp. 2012.
- COSTA, R. C.; FRANSOSO, A.; MELO, G. A. S e FREIRE, F. A. M. An illustrated key for DENDROBRANCHIATA shrimps from the northern coast of São Paulo state, Brazil. v. 3, p. 1–12, 2003.
- DIEGUES, A. C. S. Povos e Mares: Leituras em Sócio- Antropologia Marítima. NUPAUB-USP ed. 1995.

FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture (Opportunities and challenges). Rome: 2014.

ISAAC, V. J.; DIAS NETO, J.; & DAMASCENO, F. G. Biologia, dinâmica de populações e administração pesqueira do camarão rosa *Penaeus subtilis* da região norte do Brasil. Série de estudos de Pesca, Coleção Meio Ambiente, Brasília, n. 1, p. 1 – 187. 1992.

KEUNECKE, K. A. The pink-shrimp trawling bycatch in the northern coast of São Paulo, Brazil, with emphasis on crustaceans. *Nauplius*, v. 15, n. 2, p. 49–55, 2007.

MPA. BOLETIM ESTATÍSTICO DA PESCA E AQUICULTURA. 2011.

SANTOS, M. C. F & COELHO, P. A. Participação por espécie na pesca artesanal de camarões marinhos em tamandaré, pe. *Boletim Técnico Científico do CEPENE*, v. 1965, n. 1, p. 141 – 147, 1991.

SANTOS, M. J. DOS. A pesca artesanal no município de Ubatuba - Litoral Norte do Estado de São Paulo. Universidade de Taubaté, 2007.

SILVA, C. N. S. et al. The effects of Nordmøre-grid bar spacings on catches in a Brazilian artisanal shrimp fishery. *Fisheries Research*, v. 127-128, p. 188–193, 2012.

SILVA, J. B. DA. Sensoriamento Aplicado ao Estudo do Ecossistema Manguezal em Pernambuco. 188pp, 2012.

Artigos Científicos

Artigo 1

(Já enviado para publicação - BIOTA AMAZÔNIA (ISSN – 2179-5746)

DIAGNÓSTICO DA PESCA DE ARRASTO COM PORTAS DE CAMARÕES MARINHOS NO ESTADO DE PERNAMBUCO – BR

Diagnosis of shrimp trawling in the state of Pernambuco – BR

RESUMO

Na região litorânea de Pernambuco, a pescaria de camarão ocorre em estuários e águas próximas à costa. Com uma abordagem tecnicista, o diagnóstico aqui apresentado visa preencher uma lacuna no apanhado geral da atividade, considerando primariamente seus aspectos técnicos que gerenciam o esforço pesqueiro empregado. Entre 01 e 12 de outubro de 2012, foram feitas incursões para identificar os locais onde ocorriam os desembarques desse pescado, com o objetivo de validar os dados estatísticos, cedidos pela Setor de Biodiversidade do IBAMA de Pernambuco. Foi realizada a análise dos desembarques camaroeiros das cinco principais comunidades que operam em Pernambuco (Recife, Jaboatão dos Guararapes, Barra de Sirinhaem, Tamandaré e São José da Coroa Grande). As análises das capturas foram testadas com o uso de ANOVA *one way* e *factorial* (erro de 5%). Observaram-se duas tipologias tradicionais de captura de camarões em Pernambuco, os arrastos de praia do tipo 'Mangote' (litoral norte), menos usual e de caráter quase exclusivamente recreativo, com pouca relevância e os de popa. Foram catalogadas cerca de 50 embarcações que operavam com pesca de arrasto, distribuídas entre as cinco principais comunidades, com aproximadamente 100 pescadores envolvidos nessa atividade. São, principalmente, três tipos de camarão capturados: camarão-rosa (*Farfantepenaeus* spp.), sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) e camarão -branco (*Lithopenaeus schmitii*). Os dados estatísticos se concentraram na Região Metropolitana do Recife (Recife e Jaboatão dos Guararapes), Barra de Sirinhaém (Sirinhaém) e esporadicamente São José da Coroa Grande. Gráficamente, parece haver uma relação direta da pluviosidade com a produção de camarão, pois na época em que há o aumento da pluviosidade, existe uma relação direta com o desembarque desse pescado. Barra de Sirinhaém é a principal região utilizada no desembarque desse recurso no estado. Palavras-chaves: Mangote, Arrasto camaroeiro, Pernambuco.

ABSTRACT

In the coastal region of Pernambuco, the shrimp fishery occurs in estuaries and waters near the coast. With a technical approach, the diagnosis presented here aims to fill a gap in the overview of the activity, considering primarily the technical aspects that manage employee fishing effort. Between 01 and 12 October 2012, raids were made to identify the places where occurred the landings of this fisher to be useful the dates of Setor de Biodiversidade do IBAMA. With the use of statistical data, was carried out the analysis of shrimp vessels landings of the top five communities operating in Pernambuco (Recife, Jaboatão dos Guararapes, Barra de Sirinhaém, Tamandaré e São José da Coroa Grande). The analyzes of the catch were tested using ANOVA one-way and factorial (5% error). They observed two traditional types shrimp capture in Pernambuco, the beach saine type 'mangote' (north coast) and trawling fishing. It was cataloged about 50 vessels operated with trawling, distributed among the top five communities with approximately 100 fishermen involved in this activity. Are mainly three species captured: pink shrimp (*Farfantepenaeus* spp.), Seabob (*Xiphopenaeus kroyeri*) and whiteleg shrimp (*Lithopenaeus schmitii*). Statistical data concentrated in the metropolitan area of Recife, Barra de Sirinhaém (which was observed shrimp landing throughout the year) and sporadically São José da Coroa Grande. Graphically, there seems to be a direct relationship rainfall with shrimp production because at the time there is increased rainfall, there is a direct relationship with the landing of shrimp.

Keywords: 'Mangote', trawling fishing, Pernambuco.

INTRODUÇÃO

A pesca camaroeira é uma das mais importantes produções de recursos pesqueiros do mundo inteiro (FAO, 2014), e os elevados preços de mercado compensam sua limitada produção (Perez e Pezzuto, 2006). No Brasil, embora sejam comercializados em volume inferior ao dos peixes, o camarão respondeu em meados de 2009, por cerca de 25% do valor total das exportações nacionais de pescado (Neto, 2010).

A pesca artesanal atua na captura de camarões em seus estágios juvenis e pré-adultos de seu ciclo de vida (Branco. et al., 2006; D’Incao, Valentini e Rodrigues, 2002; Vianna e D’Incao, 2006), em ecossistemas costeiros litorâneos e águas interiores. Sua produção destina-se principalmente à comercialização nos mercados locais (Souza *et al.*, 2007).

As pescarias nordestinas são consideradas talvez as mais antigas em toda a costa brasileira. Presume-se que a pesca artesanal de camarões tenha sido uma das primeiras formas de exploração de recursos pesqueiros da região, haja vista o fato de ainda conservar artes e métodos reconhecidamente tradicionais (Isaac, *et.al*, 2008).

Particularmente em Pernambuco, ainda são poucos os estudos que possibilitem melhor conhecimento dessa atividade em seus diferentes aspectos (Pinto *et al.*, 2011), principalmente quando observamos a importância socioeconômica dessa atividade para as populações que dela dependem. Pernambuco, com cerca de 270km² de manguezal (Silva, 2012), a pescaria de arrasto ocorre em estuários, reentrâncias e águas próximas à costa, e os apetrechos mais utilizados são baseados em técnicas tradicionais simples, como os arrastos com portas (Coelho & Santos, 1991). Porém, apesar de trabalhos que tratam de as comunidades de pescadores terem se tornado mais numerosas a partir dos anos 70 (Diegues, 1995) e da grande relevância econômica, pouco se conhece sobre essa pesca no litoral desse estado.

A abordagem do diagnóstico aqui apresentado é quase essencialmente tecnicista. Trata-se de um compêndio das formas de captura dos camarões, retratando suas formas tradicionais de coleta e a inserção de artefatos que aumentam o poder de pesca em algumas situações. Essa temática é essencial no monitoramento das pescarias, uma vez que a evolução da atividade pesqueira não vem se realizando de forma considerada sustentável, tanto do ponto de vista ambiental como, muito menos, do social ou do econômico. Por isso, um dos grandes desafios da região consiste na procura de formas de

desenvolvimento econômico que preservem as tradições culturais de seus habitantes e garantam a sustentabilidade do meio ambiente e dos recursos naturais.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

Com o uso de dados de desembarque de pesca de 2008 a 2012 (últimos anos de dados estatísticos dessas pescarias), cedidos pela Setor de Biodiversidade da Superintendência do IBAMA em Pernambuco, foram identificados os entrepostos de pesca, onde ocorriam o desembarque de camarão no estado. Esses dados foram utilizados como referência para observações *in loco*, realizadas durante o período compreendido entre 01 e 12 de outubro de 2012, com o objetivo de validar e identificar os locais aonde ocorriam os desembarques de camarão, sendo esses: Região Metropolitana do Recife (Recife - Brasília Teimosa e Jaboatão dos Guararapes – Barra de Jangada), Barra de Sirinhaém e esporadicamente São José da Coroa Grande. Uma vez determinados os principais entrepostos de pesca utilizados para o desembarque de camarão em Pernambuco, durante outubro de 2013 e agosto de 2014, com o uso de um navegador (tipo GPS) foram identificados os pesqueiros utilizados nessa atividade, assim como a metodologia de arrasto utilizada em cada um.

INFORMAÇÕES ACERCA DA ARTE, DAS EMBARCAÇÕES E DA PESCA DE ARRASTO.

Com o objetivo de validar as informações conseguidas com a estatística pesqueira do IBAMA, registravam-se: quantidade de barcos e de pescadores por comunidade; tipo de barco utilizado, levando em consideração os seus comprimentos e forma dos cascos e por fim; com o uso da metodologia descrita em FAO (1973), os tipos de apetrechos utilizados na região. Foi feita a identificação das espécies de camarão que eram capturadas como alvo da pescaria e por fim, análise das capturas foi testada com o uso de ANOVA *one way* e *factorial* (erro de 5%), quando era testada a produtividade por localidade. Com o uso de teste de Tukey Post – Hoc, foi possível se identificar onde havia diferença nas produções de pescado na região.

RESULTADOS

FROTA

Entre os anos de 2008 e 2012, de acordo com o setor de Biodiversidade do IBAMA, foram catalogadas cerca de 50 embarcações na pesca de arrasto no litoral de Pernambuco, distribuídas entre as cinco principais comunidades que atuam nesse tipo de pescaria (Recife- Brasília Teimosa, Jaboatão dos Guararapes- Barra de Jangada, Barra de Sirinhaém, Tamandaré e São José da Coroa Grande), com aproximadamente 100 pescadores envolvidos nessa atividade (de dois a três por embarcação). Dessas embarcações, se encontrava em efetiva operação entre os anos de 2013 e 2014, 21 embarcações. Do total, mais de 50% operavam a partir da comunidade de Barra de Sirinhaém e os demais se dividem em três comunidades restantes. Não foi possível se observar nenhuma embarcação nessa atividade em Tamandaré (tabela 1).

Tabela 1 - Distribuição das embarcações que operam na pesca de arrasto com portas no litoral de Pernambuco com o número de pescadores por embarcação e a sua respectiva área de atuação no litoral.

| | Produção/mês | Nºbarcos | Nºpescadores/barco | Área atuação |
|--|--------------|----------|--------------------|--------------|
| Recife | 512kg | 3 | 2 | LN |
| J. Guararapes | 1873kg | 3 | 2 | LS |
| B. Sirinhaém | 3895kg | 12 | 2 | LS |
| S.J.C.G | 1388kg | 3 | 2 | LS |
| S.J.C.G – São José da Coroa Grande; LN – litoral norte; LS – litoral sul | | | | |

A frota camaroeira que opera no litoral de Pernambuco é basicamente composta por barcos com comprimento roda-a-roda (entre perpendiculares) de 8,00 a 12,00m, com largura (boca) de 2,8 a 3,5m, normalmente de madeira e casario alto (figura 1). A forma do casco das embarcações conhecida como 'caverna' podem ser: em “U”, em “V” e cavernas com contorno de 'canto' (Santos, 2012) (figura 2).

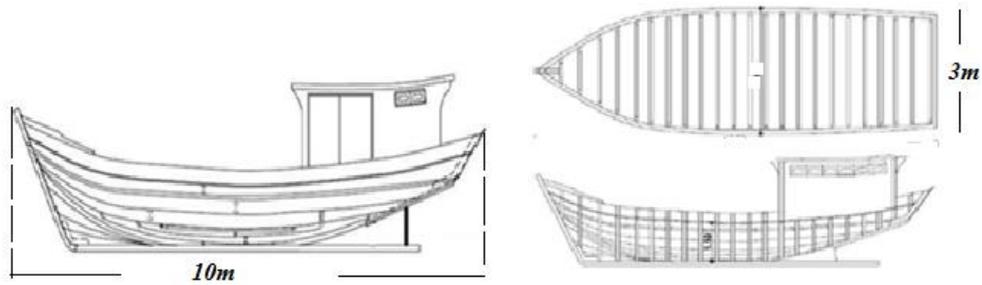


Figura 1- Desenho esquemático com medidas básicas do casco de uma embarcação que opera na pesca de camarão no litoral de Pernambuco (Imagem: Fernando M. G. Santos).



Figura 2 - Tipos de contorno de 'cavernas' observados em embarcações que operam no arrasto de camarão no litoral de Pernambuco. Foto: Fernando M G Santos.

Essas embarcações, quando em atividade de arrasto, podem operar manualmente no ato do recolhimento do material da água ou com talhas ligadas diretamente ao motor principal para auxiliar o recolhimento, arrastando uma rede, ou duas separadas com o uso de tangones (Figura 3).

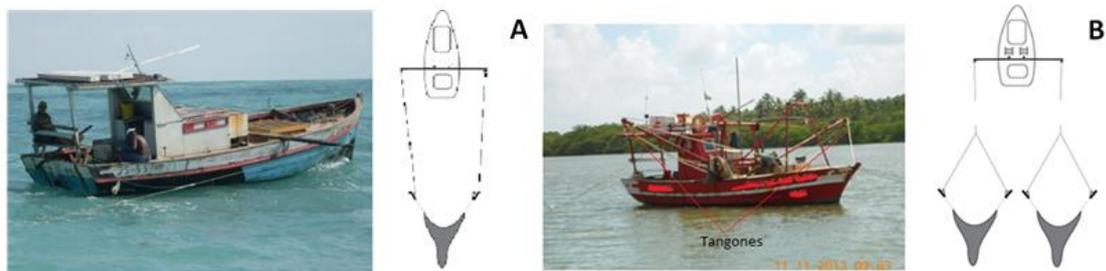


Figura 3- A) Embarcação utilizada na pesca de camarão com arrasto de popa simples, e B) Embarcação utilizada na pesca de camarão com tangones, utilizados no litoral do estado de Pernambuco (foto – Eduardo Rangel).

A frota camaroeira que opera em Pernambuco apresenta duas dinâmicas distintas: a dos barcos que pescam a partir de uma comunidade fixa todo o ano, com viagens que se originam e terminam na mesma localidade, sem que haja troca de porto no decorrer do ano, como é o caso de Recife, onde cerca de três embarcações operam com pesca de arrasto e os barcos que atuam a partir das demais comunidades. Essa frota, apresenta um certo deslocamento principalmente nos meses de inverno, quando existe um aumento no número de embarcações em Barra de Sirinhaém, com a entrada de barcos das demais regiões de Pernambuco e de outros estados (figura 4).

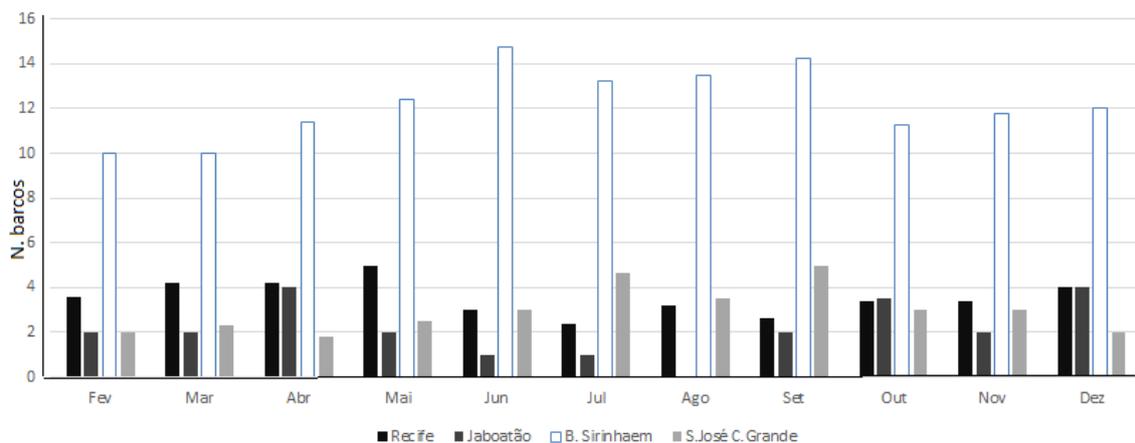


Figura 4 - Composição anual numérica média da frota camaroeira que opera em Pernambuco. Período compreendido entre os anos de 2008 a 2012 (Fonte – Setor de Biodiversidade do IBAMA).

TIPO DE APETRECHOS UTILIZADOS

Observou-se duas tipologias tradicionais de captura de camarões no litoral de Pernambuco, os arrastos de praia do tipo 'Mangote' e os 'de popa', mais frequentes, com pequenas variações nos dispositivos.

Arrasto de praia tipo “Mangote”

É a forma de pesca mais evidente no litoral Norte em virtude da grande extensão do mesolitoral e ao tipo de fundo (lamoso), o que facilita esse tipo de arrasto. A rede é confeccionada de maneira simples, sem cortes complexos e com comprimento total de até 100 metros. É utilizada, como o próprio nome diz, a partir da praia e aberta em forma de meia lua (sentido praia-mar-praia), cercando uma parte restrita próxima à beira-mar e posteriormente sendo puxada em direção a costa (figura 5 e tabela 2).

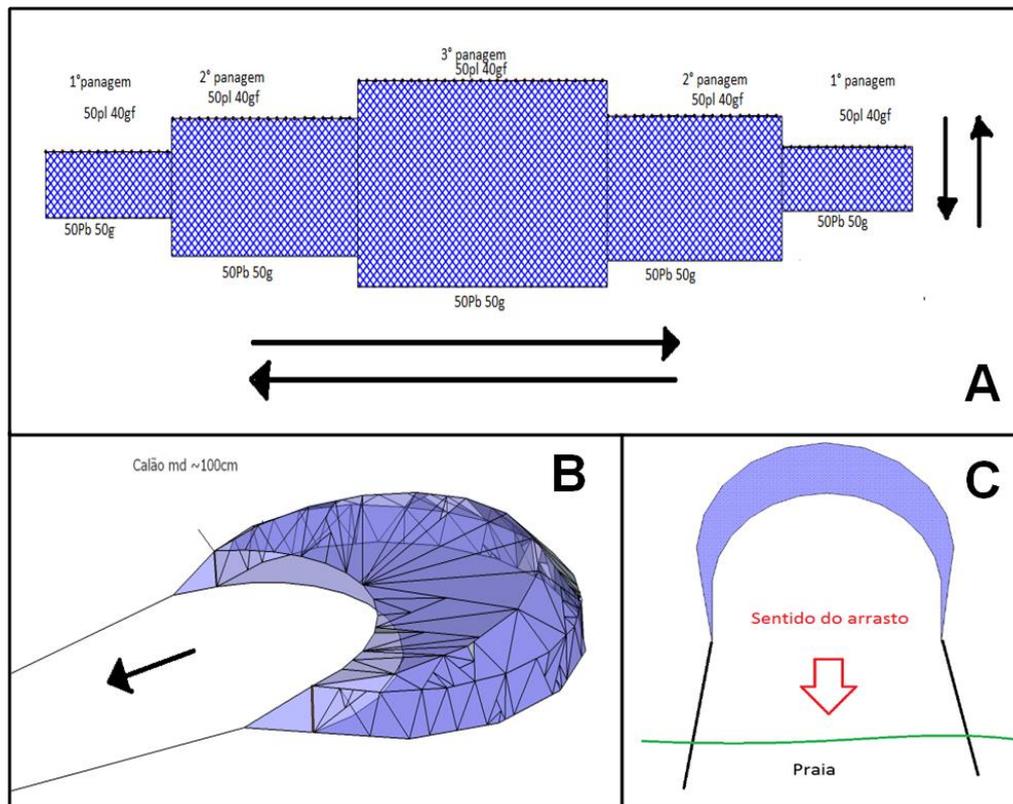


Figura 5: Plano padrão (A) e esquema de funcionamento (B e C) das redes de arrasto de praia tipo “mangote”, utilizadas na pesca de arrasto de praia tipo “mangote” no litoral de Pernambuco (Imagens – Eduardo Rangel) (\updownarrow - altura da rede na panagem, $\leftarrow \rightarrow$ número de malhas no comprimento, md - madeira.

Tabela 2: Características das redes de arrasto de praia tipo “mangote” utilizadas na pesca de arrasto de praia no litoral de Pernambuco. Pb- chumbo, PL- plástico, L- comprimento, Wd- calão de madeira.

| | 1º panagem | 2º panagem | 3º panagem |
|--------------------------------|------------|------------|------------|
| Material utilizado | PA torcido | PA torcido | PA torcido |
| Abertura da malha (de nó a nó) | 32mm | 32mm | 32mm |
| Coefficiente de entrelhamento | 75 | 70 | 65 |
| Altura da rede na panagem | 50 malhas | 100 malhas | 150 malhas |
| Nº de malhas no comprimento | 800 X 2 | 800 X 2 | 1000 |
| Diâmetro do fio já torcido | 1mm | 1mm | 1mm |

3.2.2 Rede de arrasto de popa

A pesca com embarcações de arrasto que operam a partir de comunidades pesqueiras de Recife até o limite sul do litoral de Pernambuco é feita com arrastos de popa simples ou duplo (tangone), com uso de portas de arrasto para regular a abertura da boca da rede e em profundidade que varia de 5 a 20m. Essas operações de pesca apresentam um grau de maior complexidade no que se refere a confecção, preparação e funcionamento do dispositivo. As redes observadas em Pernambuco apresentam algumas características peculiares, tais como: a existência de apenas dois diâmetros de malhas (asa e corpo, com o mesmo diâmetro de malha e copo com uma malha de menor diâmetro) e redes em forma cônica, com apenas um único corte desde as asas até o início do copo, descendo com um corte reto “N” no sacco. Para a operação desse apetrecho é necessário o uso de ‘portas’ nas extremidades das asas, com o objetivo hidrodinâmico de manter as redes abertas (figura 6) (tabela 3).

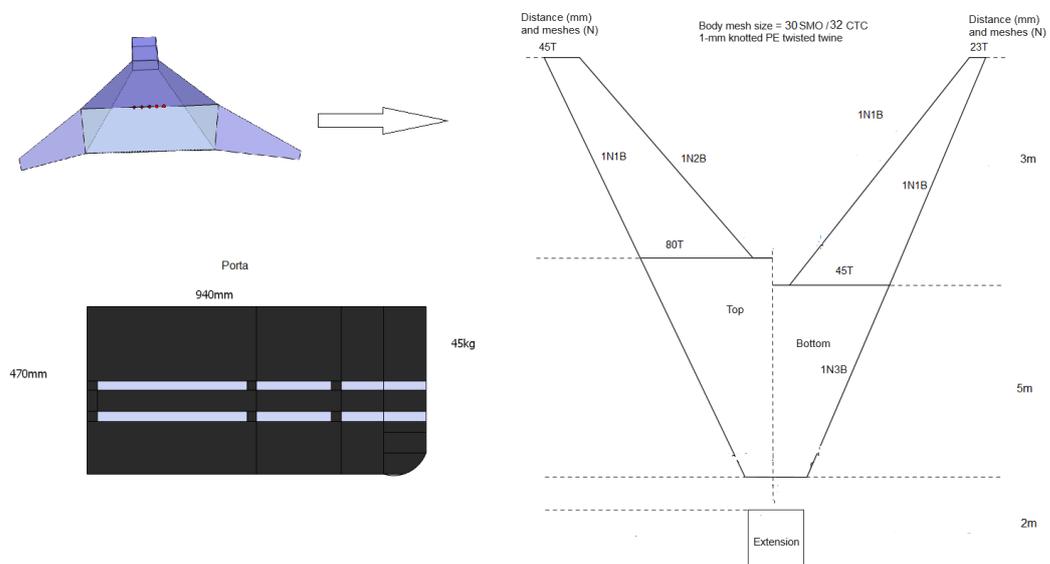


Figura 6 - Detalhes da rede de arrasto de camarão utilizada no litoral sul de Pernambuco e detalhes das portas utilizadas para abertura dessas redes (Imagem - Eduardo Rangel).

Tabela 3: Características das redes de arrasto de popa utilizadas nas pescarias de camarões no litoral de Pernambuco. PP- Polipropileno, Pb- chumbo, PL- plástico, L- comprimento, Wd- calão de madeira, SMO- largura a malha entre nós, CTC- comprimento da malha entre nós.

| Medidas | Copo | Corpo | | Asa | | | |
|-----------------------------|-------------|-------------|------|-----------------|------|----------------|------|
| Material | PP torcido | PP torcido | | PP torcido | | | |
| Diâmetro do fio | 1mm | 1mm | | 1mm | | | |
| Abertura da malha | 25SMO/27CTC | 32SMO/34CTC | | 32SMO/34CTC | | | |
| Corte | - | 1N4B | 1N4B | 243 B | 1N4B | 300B | 1N6B |
| Altura da rede | 135 malhas | - | | 22 a 100 malhas | | 3 a 110 malhas | |
| Nº de malhas no comprimento | 135 | 157 | 128 | 121 | | 150 | |

Área utilizada para arrastos e pesqueiros

A pesca de arrasto é realizada de Recife até o extremo sul do litoral do Estado. Essa também pode ser dividida em dois tipos: a realizada em Recife (junto a pescadores da colônia Z1), dividida em duas categorias diferentes: dentro do Rio Capibaribe, nas adjacências do porto e na região costeira próxima, realizada com embarcações menos profissionalizadas (sem guinchos para o recolhimento), com arrasto de popa simples e com produções menores que a dos barcos do litoral sul; a realizada desde Jaboatão até o limite sul do Estado (limite geográfico como sendo a desembocadura do Rio Jaboatão e Rio Una), onde se observou a atividade de arrastos nas comunidades de Barra de Jangada (Jaboatão dos Guararapes), Barra de Sirinhaém (Sirinhaém) e Tamandaré/São José da Coroa Grande. Os barcos que operam a partir dessas comunidades, apresentam uma pescaria menos artesanal, com o uso de embarcações, em sua grande maioria tangoneiras. Os mesmos operavam em uma maior quantidade de pesqueiros e com produtividades maiores. Esses pesqueiros se caracterizavam por serem relativamente pequenos, com cerca de 0,5 milha náutica de raio e profundidades que variam de 6 a 15 metros em todo o litoral; por serem localizados próximos à desembocadura dos rios e distantes pouco mais que uma milha da costa, com exceção dos localizados próximos ao quebra-mar do porto de SUAPE (figura 7 e tabela 4).

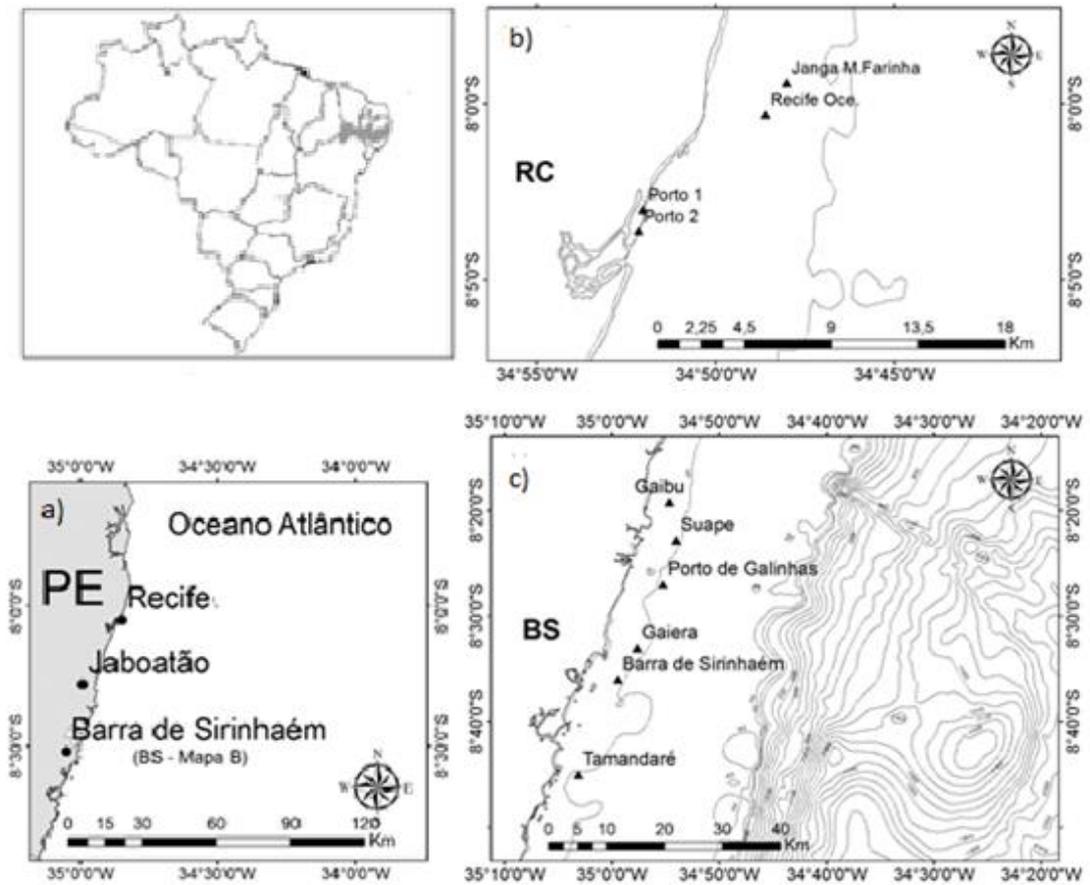


Figura 7 – a) Localização das principais comunidades que operam na pesca de camarão embarcado no litoral de Pernambuco. b) Principais pesqueiros utilizados pelas embarcações que operam a partir de Recife. c) Principais pesqueiros utilizados pelas embarcações que operam a partir do litoral sul. (▲ – pesqueiros) (Fonte – SIRGAS 2000, Projeção: Lat. – Long.).

Tabela 4 - Posicionamento georeferenciado dos principais pesqueiros do litoral de Pernambuco, com ênfase na orientação do deslocamento das embarcações no momento do arrasto. (Legenda: J/M.F – Janga e Marinha Farinha; Rec. O. –desembocadura do Rio Capibaribe; Porto 1 e 2 – interior do porto de Recife; P. G. – Porto de Galinhas; B. S, – Barra de Sirinhaem; Tam – Tamandaré; Lat. S - Latitude Sul e Long. W - Longitude Oeste  - arrasto com rumos variados, em círculo e  arrastos em linha com rumos reversos.

| Pesqueiro | Inicio | | Fim | | O | OBS |
|-----------|----------|-----------|----------|-----------|---|-----------------|
| | Lat. S | Long. W | Lat. S | Long. W | | |
| J/M.F | 07°59,5' | 34°48,4' | 07°59,8' | 034°48,6' |  | |
| Rec. O. | 08°00,5' | 034°49' | 08°01,6' | 034°50' |  | |
| Porto 1 | 08°04,5' | 035°52,2' | 08°04' | 035°53,5' |  | Dentro do porto |
| Porto 2 | 08°04' | 035°52,5' | 08°02,5' | 035°51,8' |  | Dentro do porto |
| Jaboatão | 08°12,5' | 034°54' | 08°14,2' | 034°54' |  | |
| Gaibu | 08°18,7' | 034°56' | 08°19' | 034°56' |  | |
| Suape | 08°23,4' | 034°56,5' | 08°23,9' | 034°56,7' |  | Quebra-mar |
| P. G. | 08°28,6' | 034°57,7' | 08°31,5' | 034°58,6' |  | |
| Gaieira | 08°34,1' | 034°58,8' | 08°35,3' | 034°59,7' |  | |
| B. S. | 08°36,6' | 034°59,6' | 08°36,6' | 035°00,2' |  | |
| Tam | 08°45' | 035°04' | 08°48' | 035°05' |  | |

ESPÉCIES CAPTURADAS E PRODUÇÃO

A maior expressividade das capturas de camarões no litoral pernambucano está concentrada em três gêneros principais: o camarão-rosa (*Farfantepenaeus* ssp.), sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*– HELLER, 1862) e o camarão-branco (*Lithopenaeus schmitti* – BURKENROAD - 1938) (figura 8).

Notadamente, as flutuações de produção por espécie são desconhecidas mesmo pelos pescadores, entretanto, o camarão rosa é o capturado em maior quantidade que os demais, mesmo sendo os camarões branco também bastante capturado. A ocorrência das espécies supracitadas parece ser estratificada de acordo com a profundidade, considerando a distância da costa, tendo o camarão rosa o hábito mais costeiro, o sete-barbas se localizando um pouco depois e por fim o branco mais distante da costa (informação dos pescadores locais).



Figura 8 - Morfologia externa dos camarões: A) *Farfantepenaeus* sp., B) *Xiphopenaeus kroyeri* e C), *Litopenaeus schmitti* coletados no litoral do estado de Pernambuco. Imagens: Jéssica Sousa

Apesar de haver uma diferença na média da produção de camarão em todo o estado, essa diferença só pôde ser estatisticamente comprovada com o uso do teste de Post hoc HSD Tukey, para a comunidade de Barra de Sirinhaém, onde a produção de camarão foi maior que as demais ($F= 3,44$ e $p<0,01$) (figura 9).

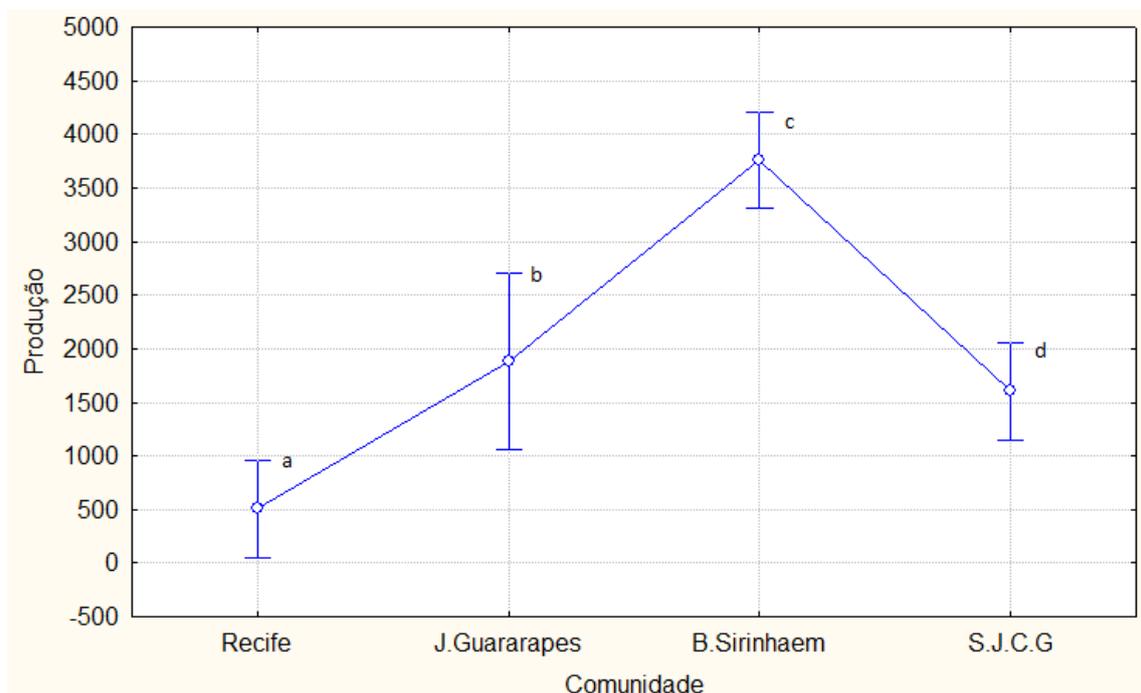


Figura 9: Produção anual média de camarão entre 2008 a 2012, nas principais comunidades (Recife - a, Jaboatão dos Guararapes - b, B. Sirinhaém - c e S.J.C.G (São José da Coroa Grande) - d. ($a=b=d$) \neq c

DISCUSSÃO

Se levado em consideração a autonomia das embarcações, os apetrechos de pesca e as técnicas utilizadas e comparadas com os registrados em outras regiões do país, principalmente a região norte (Haimovici e Tomasino, 1996; Isaac, et al., 2008; Isaac, 2006) e na desembocadura do Rio São Francisco (Ferraz, 2006; Ferrão, 2010), a pesca de camarão com arrasto em Pernambuco apresenta pouco desenvolvimento tecnológico e baixas produtividades, excetuando a relevância da atividade que é realizada a partir de Barra de Sirinhaém – PE. Enquanto a região Norte do país e a desembocadura do Rio São Francisco serem favorecidas por uma extensa área de manguezal, o que contribui com o desenvolvimento ecológico das espécies alvo e pela influência fluvial exercida naquela região, Pernambuco apresenta características ecológicas ambientais menos expressivas.

Entre os manguezais que ocorrem em Pernambuco, SILVA (2012) destacou principalmente no litoral norte o do rio Goiana, no centro o do rio Capibaribe e no Sul, os do rio Sirinhaém e Una. Parece que o alto grau de antropização observado nos manguezais do litoral norte e centro, unidos as características físicas da plataforma continental daquela região, não contribui com o desenvolvimento da pesca camaroeira de arrasto. Por outro lado, unido à menor interferência antrópica e a proximidade com uma região tipicamente produtora de camarão no nordeste do Brasil (desembocadura do Rio São Francisco), parece haver uma otimização da atividade, com o deslocamento para o sul, onde a pescaria se apresenta menos artesanal. Dessa maneira, Barra de Sirinhaém foi o entreposto mais representativo em produção de camarões, tendo sua captura aumentada nos meses chuvosos, quando embarcações que provem de outras localidades, quando não de outros estados, acostam naquela localidade para operar. Provavelmente isso explique a maior profissionalização das embarcações que operam naquela região, pois muitos desses barcos provem de regiões como o Pontal do Peba -AL, Sergipe e Bahia, onde a atividade de pesca de arrasto é bem mais representativa (Ferrão, 2010; Ferraz *et al.*, 2006), contudo paralisada nos meses de defeso.

Em FAO (1973) se pode observar diferentes planos de construção de redes de arrasto de fundo, onde existem diferentes cortes das panagens de uma mesma rede, além disso, é comum que haja a mudança do comprimento das malhas utilizadas, começando com as maiores nas asas da rede e diminuindo os tamanhos no sentido boca-copo. Os planos das redes observados em Pernambuco, apresentaram características pontuais,

como: Um único corte desde as asas da rede até o final do corpo, a partir daí se observou uma diminuição do comprimento das malhas no copo para impedir a fuga da maior quantidade possível de pescado. O material observado em Pernambuco, parece ser mais fácil de ser confeccionado, em virtude da menor quantidade de variações nos cortes e costura, por outro lado, como não existe mudança nos cortes, as redes são mais compridas, aumentando a quantidade de material usado e conseqüentemente se tornando mais caras.

A pesca de camarão marinho na área mais oriental, entre Pernambuco e Bahia, apresenta um defeso em duas épocas do ano: de 15 de abril a 15 de maio e de primeiro a 15 de dezembro (IN 14), excetuando em Pernambuco, onde não existe essa prática. Tal fato pode explicar parcialmente o aumento da quantidade de embarcações, principalmente em Barra de Sirinhaém, com a entrada de embarcações provenientes de Alagoas e Sergipe.

Apesar de a pesca de arrasto camaroeiro não ser uma das principais técnicas de captura utilizadas na região em estudo, o impacto dessa técnica ao meio, é, sem sobra de dúvidas, preocupante. Mesmo tendo sido desenvolvidos estudos caracterizando a captura de fauna acompanhante na região, como o realizado por SILVA E ARAUJO (2013), a fauna acompanhante da pesca de arrasto de camarão não foi relatada oficialmente pela estatística governamental. Mesmo havendo uma tendência mundial no que se refere a mitigação do impacto dessa atividade, pouco se fez até o presente momento em Pernambuco, o que evidencia a necessidade de um maior aprofundamento sobre o tema.

BIBLIOGRAFIA

BRANCO, J. O.; VERANI, J. R.; PAULO, S. Análise quali-quantitativa da ictiofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas, na Armação do Itapocoró, Penha, Santa Catarina Armação Itapocoró. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 23, n. 2, p. 381–391, 2006.

COELHO, P. A. & SANTOS, M. C. F. A pesca de camarões marinhos ao largo de Tamandaré - PE. *Boletim Técnico Científico do CEPENE*, v. 1, n. 1, p. 73–101, 1991.

D'INCAO, F.; VALENTINI, H.; RODRIGUES, L. Avaliação da pesca de camarões nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. *Atlântica*, v. 40, n. 2, p. 103–116, 2002.

DIEGUES, A. C. S. Povos e Mares: Leituras em Sócio- Antropologia Marítima. NUPAUB-USP ed. [s.l: s.n.].

FAO - Catalogue of fishing gears design. (Fishing new books: Surrey, England). Food and Agriculture Organization, Rome, Italy. 1973.

FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture (Opportunities and challenges). Rome: 2014.

FERRÃO, S. M. DO C. Ordenamento da Pesca de camarões no nordeste do Brasil. Boletim Técnico Científico do CEPENE, v. 18, p. 91–98, 2010.

FERRAZ, D. A. Caracterização da pesca artesanal no município de Anagé-Bahia. p. 8–10, 2006.

FERREIRA, L. C. Variação temporal do fitoplâncton em três praias urbanas do litoral sul do estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. Acta Botânica Brasílica, v. 24, n. 1, p. 214–224, 2010.

HAIMOVICI, M.; TOMASINO, E. J. Análise da pesca de peixes e camarões com arrasto de tangones no sul do Brasil - Período 1989-1994. A pesca industrial de espécies demersais na plataforma continental da região sul do Brasil teve início em fins da década de 1940. Arrasteiros de parelha. 1996.

ISAAC, V. J.; SANTO, R. V. D. E.; NUNES, J. L. G. A estatística pesqueira no litoral do Pará: Resultados divergentes. Pan-American Journal of Aquatic Sciences, v. 3, n. 3, p. 205–213, 2008.

ISAAC-NAHUM, V. J. Exploração e manejo dos recursos pesqueiros do litoral amazônico: um desafio para o futuro. Ciência e Cultura, v. 58, n. 3, p. 33–36, 2006.

NETO, J.D. Gestão do uso dos recursos pesqueiros marinhos do Brasil. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2010.

MPA. BOLETIM ESTATÍSTICO DA PESCA E AQUICULTURA. 2011.

PEREZ, J. A. A.; PEZZUTO, P. R. A pesca de arrasto de talude no sudeste e sul do Brasil: tendências da frota nacional entre 2001 e 2003. Boletim do Instituto de Pesca, v. 32, n. 2, p. 127–150, 2006.

PINTO, E. C. Sistemas pesqueiros marinhos do Brasil. Rio Grande: [s.n.].

SANTOS, M. F. A arte naval dos carpinteiros artesanais de Bragança. 2012.

SILVA, J. B. DA. Sensoriamento Aplicado ao Estudo do Ecossistema Manguezal em Pernambuco. p. 188, 2012.

SILVA, C. A. B. DA; ARAÚJO, M. E. DE; FEITOSA, C. V. Sustainability of capture of fish bycatch in the prawn trawling in northeastern Brazil. Neotropical Ichthyology, v. 11, n. 1, p. 133–142, 2013.

SOUZA, M. R. DE. Caracterização Da “Mistura” Na Pesca De Arrasto-De-Parelha Desembarcada Em Santos E Guarujá, São Paulo, Brasil. Boletim do Instituto de Pesca, v. 33, n. 1, p. 43–51, 2007.

VIANNA, M.; D’INCAO, F. Evaluation of bycatch reduction devices for use in the artisanal pink shrimp (*Farfantepenaeus paulensis*) fishery in Patos Lagoon, Brazil. Fisheries Research, v. 81, n. 2-3, p. 331–336, 2006.

Artigo 2

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DE DISPOSITIVOS PARA A REDUÇÃO DE FAUNA ACOMPANHANTE (DRFA) NAS PESCARIAS DE ARRASTO COM PORTAS PARA CAMARÕES MARINHOS NO ESTADO PERNAMBUCO

Using assessment of bycatch reduce device (BRDs) on shrimp trawl in Pernambuco

In trawling activity, many factors can interfere with the selectivity of a device, such as the type of background, drag speed, moon phase, tide, etc., however, it should be appreciated that the shape of the fishing gear contribute on catch of a species or group of them. This study aims to evaluate statistically the relationship of three bycatch reduce devices (BRD) with different families of fish. This paper aims to evaluate the use of three Bycatch Reduction Devices (BRD's) experimentally used at shrimp trawl fisheries in the Southern of Pernambuco. Samples were collected among October 2013 and August 2014, with stops in February, march and May of 2014, in the Southern coastal region of Pernambuco, with boats discharging production on Barra de Jangada (Jaboatão dos Guararapes – PE) and Barra de Sirinhaém (Sirinhaém – PE). Beyond the control device, similar to that used by local fisherman, were tested three BRD's: Square mash (MQ), Grid (G) and Square mash and grid (MG). From an economical view, MQ showed the best results, with no significant loss on shrimp production with a reduce of 50% of bycatch, since the two devices that used grids (G and MG) had the largest decrease in bycatch, more than 70% but also with significant losses in the shrimp production. The bycatch presented 86 species belonging to 38 families. The Pristigasteridae (37%) was the most representative number of individuals, divided into three different species, Scianidae (21%), with 14 species, followed by Carangidae families (10%) of 8 species and Haemulidae (10%) with 7 species. The other species that occurred (22%) were distributed among families Carcharhinidae, Sphyrnidae, urotrygonidae, Gymnuridae, Ophidiidae, Holocentridae, Scorpaenidae, Triglidae, Serranidae, Grammistidae, Epinephelidae, Rachycentridae, Lutjanidae, Polynemidae, Mullidae, Pempheridae, Pomachantidae, Pomacentridae, Labridae, Scaridae, Ephippidae, Sphyreanidae, Trichiuridae, Stromateidae, Cynoglossidae and Tetraodontidae. It was possible to observe different behaviors by group of fish and different DRFAs. The square mesh, proved quite functional when the fish caught sought a place of escape and the smallest reached these panels, while the grid was acting directly on the shape and size of the copies, releasing larger individuals which in turn, were filtered and not passed in the bars of it. The largest reduction in the capture of bycatch was recorded on devices that used the bars with about 75% less than the control device.

Keywords – Shrimp trawl, Bycatch, BRD

RESUMO

Diferentes fatores podem interferir na seletividade de um aparelho de pesca, tais como: tipo de fundo, velocidade de arrasto, fases da lua, maré, etc., porém a forma do apetrecho de pesca contribuiu com a capturabilidade de uma espécie ou um grupo delas. Este trabalho tem por objetivo avaliar o uso de três Dispositivos para a Redução de Fauna Acompanhante (DRFA) utilizados experimentalmente em pescarias de arrasto de camarão no litoral sul de Pernambuco, levando em consideração a sua relação com as espécies alvo e com a ictiofauna acompanhante. As amostragens foram realizadas mensalmente, entre os meses de outubro de 2013 e agosto de 2014, com uma parada de dois meses (fevereiro, março e maio), na região costeira sul de Pernambuco, junto a embarcações que descarregam a produção em Barra de Jangada (Jaboatão dos Guararapes – PE) e Barra de Sirinhaém (Sirinhaém- PE). Além do dispositivo controle semelhante ao utilizado pelos pescadores locais, foram testados três DRFA: Malha quadrada (MQ), Grade (G) e Malha quadrada e grade (MG). Do ponto de vista econômico a MQ apresentou os melhores resultados, nos que se refere a produção de camarão, em relação aos outros DRFA, com perdas não significativa na produção, tendo, ainda, uma diminuição de cerca de 50% na captura da fauna acompanhante. Já os dois dispositivos que utilizaram a grade (G e MG), apresentaram a maior diminuição na captura de Fauna Acompanhante (mais de 70%), contudo também com perdas significativas na produção de camarão. A fauna acompanhante apresentou 86 espécies pertencentes a 38 famílias. A Pristigasteridae (37%) foi a mais representativa em número de indivíduos, divididos em três espécies diferentes, a Scianidae (21%), com 14 espécies, seguida das famílias Carangidae (10%), com 8 espécies e Haemulidae (10%), com 7 espécies. As demais espécies que ocorreram (22%) distribuíram-se entre as famílias Carcharhinidae, Sphyrnidae, Urotrygonidae, Gymnuridae, Albulidae, Ophidiidae, Holocentridae, Scorpaenidae, Triglidae, Serranidae, Grammistidae, Epinephelidae, Rachycentridae, Lutjanidae, Polynemidae, Mullidae, Pempheridae, Pomachantidae, Pomacentridae, Labridae, Scaridae, Ephippidae, Sphyreanidae, Trichiuridae, Stromateidae, Cynoglossidae e Tetraodontidae. Foi possível se observar diferentes comportamentos por grupo de peixes e os diferentes DRFAs. A malha quadrada, se mostrou bastante funcional, quando os exemplares capturados procuravam um local de fuga e os menores alcançavam esses painéis, enquanto a grade atuava, diretamente na forma e tamanho dos exemplares, liberando os maiores indivíduos que por sua vez, eram filtrados e não passavam por dentro das barras da mesma. A maior redução na captura de fauna acompanhante foi registrada nos dispositivos que utilizavam as grades com cerca de 75% menos que o dispositivo controle.

Palavras-chave – Arrasto, Fauna acompanhante, DRFA

INTRODUÇÃO

As redes de arrasto para camarões, atuam revolvendo o fundo marinho, retirando além das espécies visadas pela pesca, indivíduos que não são alvo da captura como pequenos peixes, corais e esponjas, além de quelônios e mamíferos aquáticos (ROGER *et al.*, 1996). Branco (2005) e Kelleher (2005), por exemplo, relatam uma captura incidental de cerca de sete vezes a captura de camarão sete-barbas em Penha - SC, entre 2000 e 2001. ALVERSON *et al.* (1994) estimaram no mundo, para a pesca de arrasto de camarão, uma proporção de 9,3 kg de pescado descartado para cada quilo de camarão que foi desembarcado em 1993. Esses organismos são fundamentais na organização da rede trófica e, em última instância, na preservação dos próprios estoques comerciais. HAIMOVICI E TOMASINO (1996) destacam que grande porcentagem das capturas dessa arte incide sobre os juvenis ou espécies não alvo da captura.

Esta alta participação de fauna acompanhante nos arrastos de camarões, induziram a estudos com dispositivos acoplados às redes, que possam reduzir a captura de espécies não alvo. Para Hill e Wassenberg (2000), modificações nas redes de arrasto no intuito de diminuir as capturas acidentais devem ter um resultado significativo quando se trata da mortalidade das espécies que são capturadas acidentalmente. Além disso, melhorar a eficiência de captura pode conseqüentemente aumentar a rentabilidade da atividade pesqueira (Graça – Lopes *et al.*, 2003).

No caso do Nordeste brasileiro, a pesca de arrasto, mesmo que pontual, ocorre constantemente próximo ao delta do Parnaíba e à desembocadura do Rio São Francisco (FERRÃO, 2010). Em Pernambuco, foi possível se observar que essa atividade é realizada em áreas mais restritas, principalmente nas desembocaduras dos rios Jaboatão, Ipojuca, Sirinhaém e Formoso, que, com exceção do primeiro, todos estão localizados no litoral sul e próximos à Barra de Sirinhaém – PE. Ela é feita de maneira artesanal com arrastos de popa simples ou dupla (tangone) e em profundidades que variam de 5 a 20m.

Mesmo relativamente pequena se comparada às pescarias do Norte do Brasil, a atividade de pesca de camarões com redes de arrasto em Pernambuco também sofre os efeitos nocivos do aparelho de pesca, assim, neste trabalho, foi testada a eficiência de diferentes dispositivos para redução de fauna acompanhante, junto a embarcações que operam com essa atividade no litoral sul de Pernambuco. Os experimentos foram conduzidos para identificar entre os dispositivos utilizados, o de menor impacto

ecológico, assim como aquele com as menores perdas na captura da espécie alvo e com o menor custo para os pescadores artesanais do Estado de Pernambuco.

MATERIAL E MÉTODO

Área de estudo

O trabalho foi realizado no litoral sul de Pernambuco, em uma área comum as embarcações que operam fazendo porto em Jaboatão dos Guararapes (Barra de Jangada) e Sirinhaém (Barra de Sirinhaém), a coleta de material foi realizada nos principais pesqueiros utilizados por essas comunidades (Figura 1 e Tabela 1).

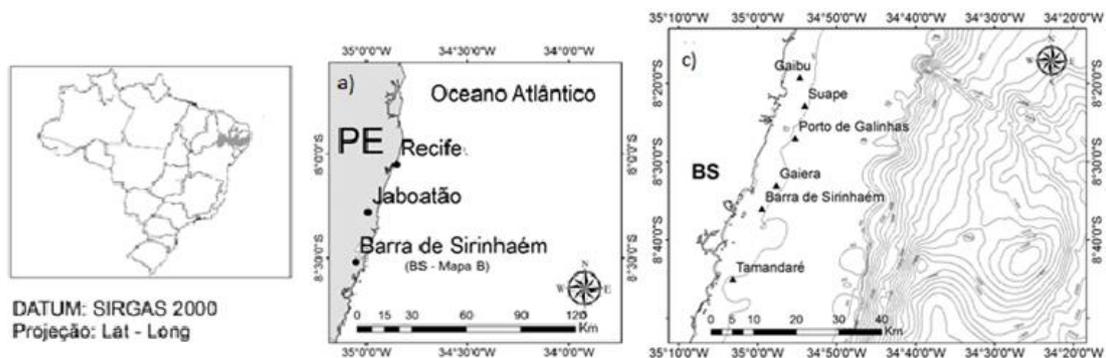


Figura 1 – Localização das principais comunidades que operam na pesca de camarões com rede de arrasto embarcadas no litoral de Pernambuco (A) e os principais pesqueiros (B).

Tabela 1 - Posicionamento dos principais pesqueiros arrasteiros do litoral sul de Pernambuco, com ênfase na orientação do deslocamento das embarcações no momento do arrasto

| N° | Nome | Início | | Fim | | Orientação do arrasto | Obs. |
|--|----------|-----------|------------|-----------|------------|---|------------|
| | | Lat. | Long. | Lat. | Long. | | |
| 1 | Jaboatão | 08°12,5'W | 034°54'W | 08°14,2'S | 034°54'W |  | |
| 2 | Gaibu | 08°18,7'S | 034°56'W | 08°19'S | 034°56'W |  | |
| 3 | Suape | 08°23,4'S | 034°56,5'W | 08°23,9'S | 034°56,7'W |  | Quebra-mar |
| 4 | P. G | 08°28,6'S | 034°57,7'W | 08°31,5'S | 034°58,6'W |  | |
| 5 | Gaieira | 08°34,1'S | 034°58,8'W | 08°35,3'S | 034°59,7'W |  | |
| 6 | B. S | 08°36,6'S | 034°59,6'W | 08°36,6'S | 035°00,2'W |  | |
| 7 | Tam | 08°45'S | 035°04'W | 08°48'S | 035°05'W |  | |
| Legenda: P.G – Porto de Galinhas; B.S – Barra de Sirinhaém; Tam – Tamandaré;  - arrasto em linha com rumos opostos e  - arrasto em círculos e em uma mesma área. | | | | | | | |

Características da rede utilizada

Para as amostragens, foram utilizadas redes com as características semelhantes às usadas pelos pescadores no sistema de captura de camarões em Pernambuco, com cortes dos tipos descritos por FAO (1973) e abertura de malhas de 32mm nas asas e corpo da rede e 24mm no copo. Foram utilizadas portas de arrasto com aproximadamente 45kg, peso definido pela potência das embarcações (1kg/ HP) (Figura 2).

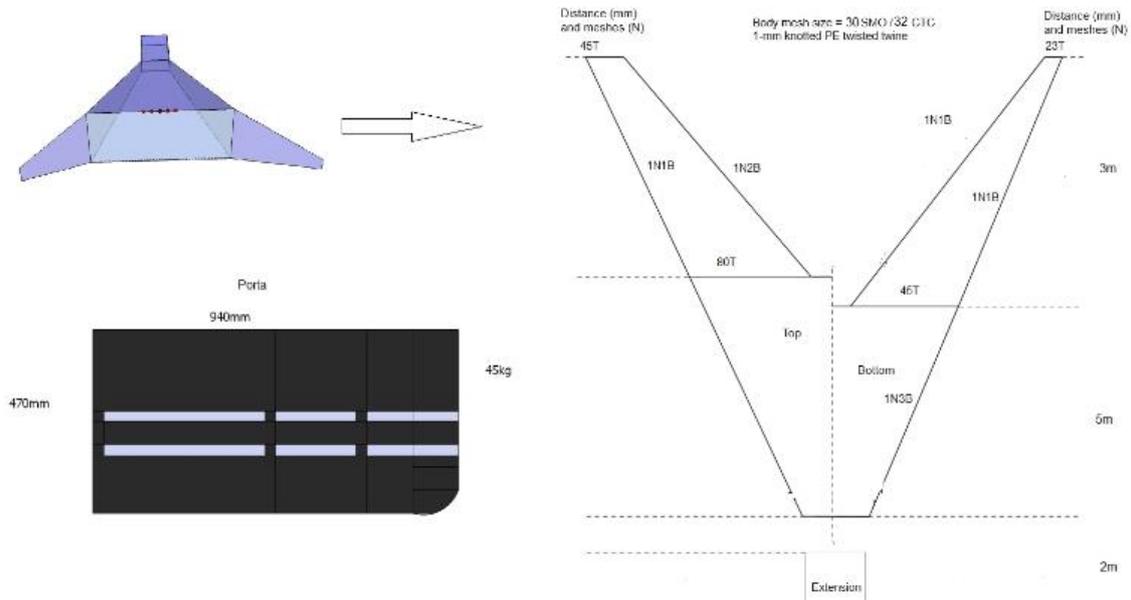


Figura 2 - Detalhes da rede de arrasto de camarão utilizada no litoral sul de Pernambuco e detalhes das portas utilizadas para abertura dessas redes.

Dispositivos para redução de fauna acompanhante utilizados (DRFA)

Os DRFA foram confeccionados com base nos trabalhos desenvolvidos por Broadhurst *et al.* (1997) e Cattani *et al.* (2012), sendo confeccionados três diferentes tipos: Malha Quadrada (MQ) - desenvolvida a partir da retirada de um painel de 40cm X 40cm do primeiro quarto do dorso do saco da rede. Esse painel era costurado novamente, com um ângulo de 45°, mudando assim a orientação da malha, perdendo o formato de diamante e tomando o formato quadrado (figura 3).

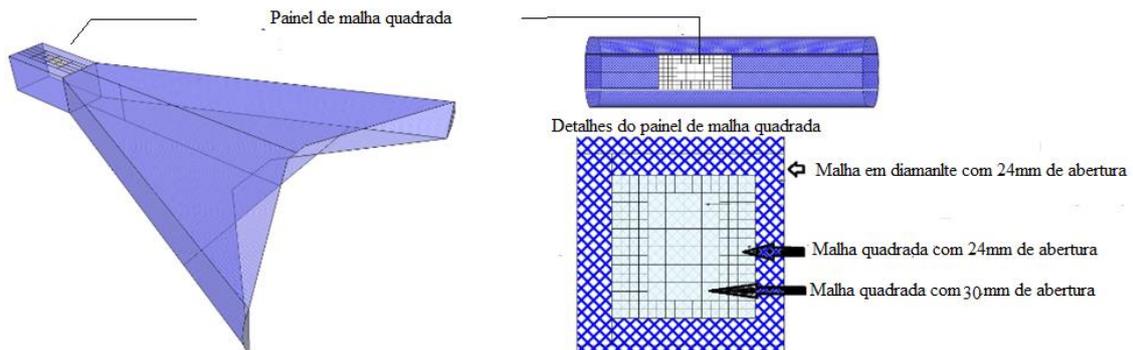


Figura 3 – Esquema de utilização de uma rede de pesca de camarões utilizando a malha quadrada como DRFA.

Grade (G) – confeccionada a partir da costura de uma grade de alumínio com barras de 11mm de moldura e 9mm por barra interna, soldados a distâncias constantes e preestabelecidas entre as barras de 30mm, esse material era costurado no início do saco com uma inclinação de 45°, para o escape dos maiores indivíduos da ictiofauna, era feita uma abertura em forma de triângulo também no dorso da rede (figura 4).

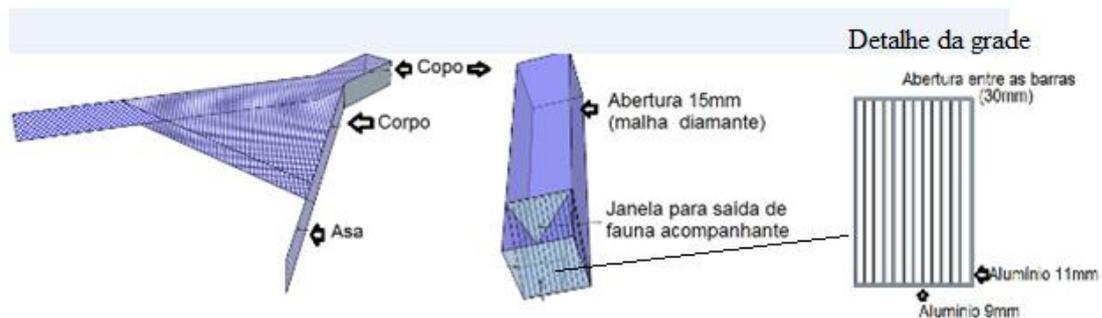


Figura 4 – Esquema de utilização de uma rede de pesca de camarões utilizando a grade como DRFA.

Malha Quadrada e Grade (MG) sendo a união dos dois outros em um único saco (figura 5).

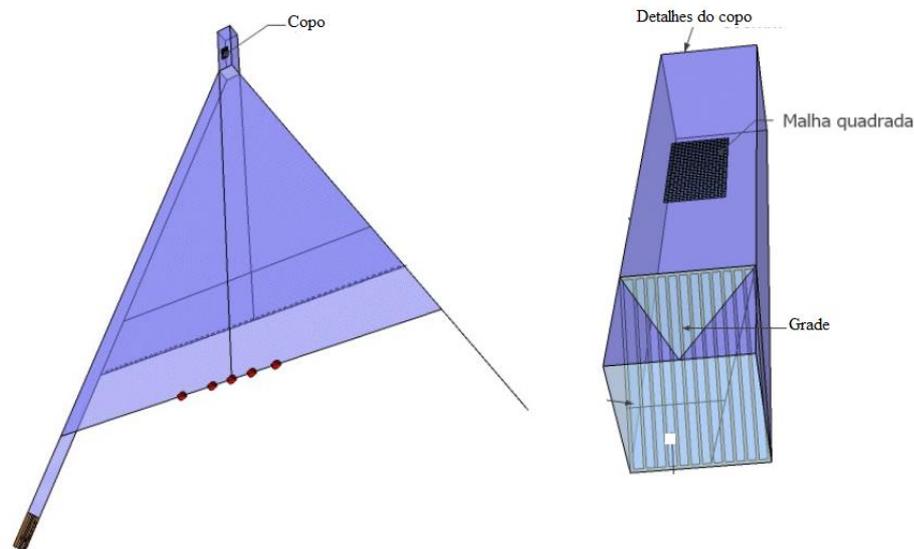


Figura 5 – Esquema de utilização de uma rede de pesca de camarões utilizando a malha quadrada e a grade como DRFA.

A distância entre nós opostos no painel de malha quadrada, e a distância entre as barras da grade (ambos com 30mm) foram definidos a partir de dados morfométricos pretéritos dos camarões capturados, a partir da maior largura de cefalotórax de camarão capturado (22mm) somado a mais um terço desse tamanho (7,33mm).

Para otimizar as análises dos dados, foi feita apenas a troca dos copos das redes utilizadas sem que houvesse a mudança do corpo nem das asas do material, mantendo assim as mesmas características em todo o experimento.

Desenho amostral

As estações testadas foram definidas de acordo com os dados pluviométricos do INMET de 2013 a 2014 (www.inmet.gov.br), sendo duas, uma no período seco (de setembro a março) e outra no chuvoso (de abril a agosto), a partir daí, foram realizadas seis saídas em oito meses distintos, sendo quatro na estação seca (de outubro a janeiro) e quatro na estação chuvosa (de abril a agosto – excetuando-se o mês de maio), todas em uma mesma área e levando em consideração o período (seco e chuvoso), as marés (sizígia e quadratura) e as diferentes fases da lua (quarto crescente, cheia, quarto minguante e nova) para posteriores análises das médias. A razão entre a produção de camarões e de peixes foi testada considerando os mesmos fatores.

Em cada mês, foram realizados dezoito arrastos, com três por dia, em uma mesma fase lunar. Em cada arrasto, as redes eram colocadas em dupla (bombordo e boreste) e com uma hora de duração. Os dispositivos eram colocados de forma aleatória nas redes, por meio de combinações sorteadas (Ex. dia 1, 1º arrasto - grade + controle; 2º arrasto – malha quadrada e grade + controle; 3º arrasto malha quadrada e grade + malha quadrada), garantindo a aleatoriedade da dupla de redes testada, assim como o bordo em que eram colocadas, tendo o cuidado de não se repetir a ordem de colocação nos demais dias do referido mês (tabela 2).

Tabela 2 – Ordem de colocação dos dispositivos durante os arrastos com redes em tangones

| Dia | Arrasto | Out | | Nov | | Dez | | Jan | | Abr | | Jun | | Jul | | Ago | |
|-----|---------|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|
| | | BB | BE |
| 1 | 1 | G | C | MQ | C | C | G | C | MG | G | C | MQ | C | G | MQ | MQ | G |
| | 2 | MG | C | G | C | C | MQ | MQ | G | G | MQ | C | G | MQ | G | MQ | MG |
| | 3 | MG | MQ | G | MQ | MG | MQ | G | MQ | MQ | C | C | MG | C | C | C | MG |
| 2 | 1 | G | C | MG | C | C | MQ | MG | C | C | G | C | MQ | C | MG | C | MG |
| | 2 | MG | C | MQ | C | C | G | G | C | MQ | G | G | MQ | G | MQ | MG | MQ |
| | 3 | MG | MQ | MG | MQ | MQ | MG | MQ | MG | C | MQ | G | C | C | MG | MQ | G |
| 3 | 1 | G | MQ | MQ | G | MQ | C | MQ | MG | MG | MQ | MG | MQ | MG | MQ | G | C |
| | 2 | MG | MQ | MQ | MG | G | C | G | C | MG | C | C | G | MQ | MG | MG | C |
| | 3 | - | - | G | MQ | MQ | MG | G | MQ | MQ | MG | MG | C | MQ | C | MQ | G |
| 4 | 1 | C | MQ | C | MQ | MQ | G | C | MG | MQ | MG | C | MQ | C | MQ | G | C |
| | 2 | C | G | C | G | MG | MQ | C | G | C | G | G | C | C | G | C | G |
| | 3 | MG | G | MQ | G | G | MG | MQ | MG | MG | C | MQ | G | G | MQ | G | MQ |
| 5 | 1 | C | G | C | MQ | C | G | C | G | C | MQ | C | G | MQ | C | C | MQ |
| | 2 | C | MQ | C | MG | MQ | MG | MG | MQ | MG | MQ | MQ | G | G | C | MQ | C |
| | 3 | MG | MG | MQ | MG | C | MQ | MG | C | C | G | C | G | MQ | G | C | MG |
| 6 | 1 | - | - | MQ | G | G | MQ | C | G | MQ | C | G | C | C | MQ | MQ | G |
| | 2 | - | - | MG | G | MQ | MG | MQ | MG | C | G | MG | MQ | G | MQ | G | MQ |
| | 3 | - | - | MQ | C | MG | G | G | MQ | C | G | MQ | C | MG | MQ | MG | C |

BB – Bombordo; BE – Boreste; C – Controle; MQ – Malha quadrada; G – Grade e MG – Malha quadrada e grade

Coleta de dados

Os camarões capturados foram separados por arrasto, por rede (bombordo ou boreste), DRFA e posteriormente pesados. Como todo o trabalho foi realizado a bordo de uma embarcação da frota comercial e em virtude do receio de perder o seu valor pelo manuseio, o camarão capturado não era mais manipulado.

Os peixes capturados como fauna acompanhante, também foram separados por arrasto, por rede (bombordo ou boreste), DRFA e posteriormente pesados. Foi coletada aleatoriamente uma quantidade padrão equivalente a cinco litros de pescado, considerando todas as famílias capturadas, mesmo as consideradas raras, como o baiacucaixão (Ostraciidae) e elasmobrânquios. Adicionalmente, as capturas totais (em quilogramas) foram registradas. Todos os espécimes amostrados foram acondicionados em caixas térmicas com gelo e conduzidos ao laboratório para confirmação do táxon e registro de medidas (comprimento total e maior diâmetro do corpo em centímetros).

Em laboratório, todo o material era dividido por arrasto e no nível taxonômico de família. Para análises morfométricas se utilizou a maior largura (ML) e sua relação com o comprimento total (CT) das principais espécies (figura 6). Organismos com ML maior que a abertura da malha quadrada, ficariam impossibilitados de escapar, já aqueles com um grande CT, contudo com um pequeno ML, não teriam teoricamente dificuldade de fugir pelo dispositivo. Foram ainda, identificadas as principais espécies capturadas no decorrer do experimento.

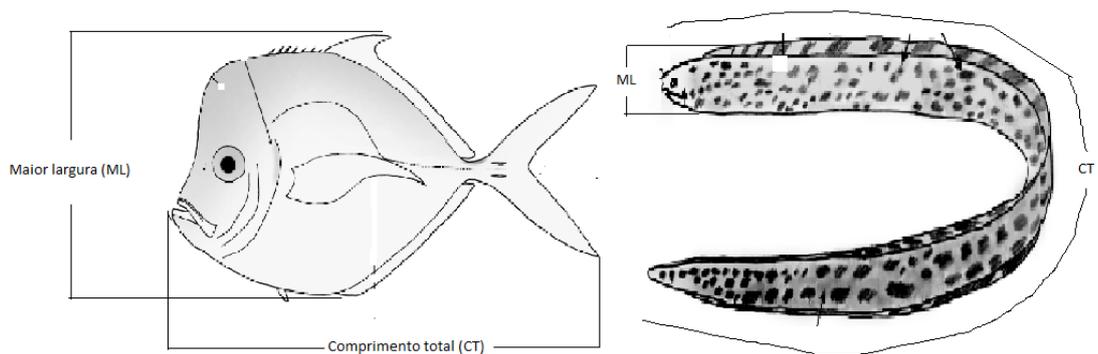


Figura 6 – Medidas utilizadas nos exemplares para determinar a capturabilidade dos DRFA.

Análise de dados

Foi calculada a porcentagem de exclusão por arrasto dos três DRFA utilizados, tendo como referência a rede controle dos pescadores, tanto para a época seca quanto para a chuvosa, com base na equação descrita por Andrew et al (1993), como segue.

$$\%EXC = (PC - PDRFA)/PC*100$$

Onde: %EXC – percentual de exclusão; PC – Produção (kg) no copo controle e PDRFA – produção (kg) no copo com DRFA.

Os percentuais de exclusão (de camarões e de fauna acompanhante) foram testados separadamente entre os períodos, entre DRFA e entre fases da lua, a partir de ANOVA *one way* e *factorial* (erro de 5%) e Post Hoc Tukey. Os dados de produção foram padronizados por meio de uma captura por unidade de esforço (CPUE) para que os dados pudessem ser reflexo da produtividade da pescaria. Neste caso, a CPUE foi descrita como: kg/ arrasto, assim cada arrasto foi considerado como uma amostra levando em consideração a correlação positiva e significativa entre a captura e o esforço (teste não paramétrico de correlação de Spearman, $R = 0,72$).

Os períodos testados foram definidos de acordo com os dados pluviométricos do INMET de 2013 e 2014 (www.inmet.gov.br), sendo o período chuvoso, de abril a agosto e o seco, de outubro a janeiro. Identicamente, a razão da produção de camarões e peixes foi testada considerando os mesmos fatores.

RESULTADOS

O percentual de exclusão de fauna acompanhante foi maior no período chuvoso com a combinação de malha quadrada e grade (MG) ($F=11,3$; $p<0,05$; (tabela 3). A produção total de camarões diferiu entre as estações seca e chuvosa ($F=40,8$; $p<0,01$), sendo nesta última quase três vezes maior que a produção da primeira estação. Da mesma forma, a produção de fauna acompanhante também foi maior ($F=21,2$; $p<0,01$). A proporcionalidade da produção de camarões frente à de fauna acompanhante não foi diferente entre as estações ($F=1,1$; $p>0,05$) nem entre a combinação com o dispositivo de exclusão de fauna ($F=1,2$; $p>0,05$). Entretanto, desconsiderando a estação, a grade foi a que apresentou a maior média na proporção da biomassa entre camarões e peixes ($F=44,5$;

$p < 0,01$). Foi observada diferença significativa na captura de camarões e de fauna acompanhante por dispositivo de redução de fauna, quando separado por período. Nessa situação, se observou que, no período chuvoso, houve um aumento da média de captura de camarões e de fauna acompanhante (tabela 4).

Tabela 3 - Percentual de exclusão em biomassa de camarões e de fauna acompanhante por dispositivo de exclusão de fauna (DRFA) por estação em experimentos no litoral pernambucano entre 2013 e 2014. %EXC CAM = percentual de exclusão de camarões; % EXC FAC = percentual de exclusão de fauna acompanhante (MQ = malha quadrada; G = grade; MG = malha quadrada e grade).

| Estação | DRFA | %EXC CAM | % EXC FAC |
|---------|------|----------|-----------|
| Geral | MQ | 14,45 | 49,43 |
| | G | 39,35 | 74,15 |
| | MG | 49,13 | 76,87 |
| Seco | MQ | 10,34 | 49,83 |
| | G | 40,77 | 68,92 |
| | MG | 45,39 | 71,18 |
| Chuvoso | MQ | 18,55 | 49,03 |
| | G | 37,93 | 79,61 |
| | MG | 52,87 | 82,55 |

Tabela 4 - Resultados de ANOVA (erro de 1% e 5%) da produção (kg) de camarões e da fauna acompanhante, razão e percentual de exclusão por estação, dispositivo de exclusão de fauna acompanhante (DRFA) e estação X DRFA para as pescarias direcionadas à captura de camarões marinhos do litoral de Pernambuco nos anos de 2013 e 2014. F = teste de Fisher; P = probabilidade; S.E. = significado estatístico; NS = não significativo; CH = período chuvoso; SC = período seco; C = dispositivo controle; MQ = malha quadrada; G = grade; MG = malha quadrada e grade; % EXC = percentual de exclusão; BIOM = biomassa (kg).

| Variável | | | | |
|---|--------------------------|----------|----------|----------------------|
| dependente | Fator de variação | F | P | Interpretação |
| Produção (kg) de camarão | Estação | 40,8 | <1% | CH>SC |
| | DRFA | 14,3 | <1% | C>MQ>G>MG |
| | Estação x DRFA | 1,2 | <1% | CHC>CHMQ>CHG>CHMG |
| Produção (kg) de fauna acompanhante | Estação | 21,2 | <1% | CH>SC |
| | DRFA | 51,2 | <1% | C>MQ>G>MG |
| | Estação x DRFA | 6,4 | <1% | CHC>CHMQ>CHG>CHMG |
| BIOM camarão/fauna acompanhante | Estação | 1,1 | >5% | NS |
| | DRFA | 44,5 | <1% | G≥MG>MQ>C |
| | Estação x DRFA | 1,2 | >5% | NS |
| % EXC Camarão | Estação | 0,1 | >5% | NS |
| | DRFA | 29,1 | <5% | MG>G>MQ |
| % EXC Fauna acompanhante | Estação | 0,3 | >5% | NS |
| | DRFA | 11,3 | <5% | MG>G>MQ |

Ao ser comparando ao experimento controle, não houve diferença significativa na diminuição da captura de camarão entre os dispositivos, durante a estação seca, contudo, na chuvosa, foi possível se observar uma diminuição na captura, nos dispositivos que utilizavam a grade (figura 7). A fauna acompanhante em todos os dispositivos de exclusão de fauna e nos dois períodos sazonais apresentaram diminuição de captura (figura 8).

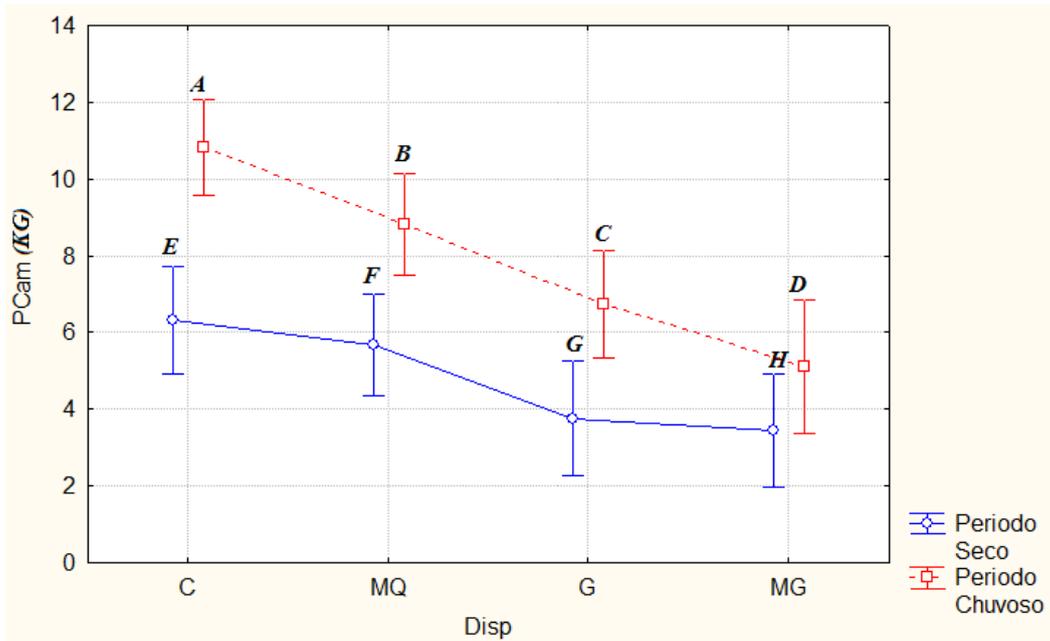


Figura 7 - Média e intervalo de confiança da produção de camarões por estação e dispositivo de redução de fauna e por período, em capturas experimentais no litoral do estado de Pernambuco entre os anos 2013 e 2014. C = dispositivo controle; MQ = malha quadrada; G = grade; MG = malha quadrada e grade. Quando os valores foram testados com o post hoc tukey (A=B, A≠, C, D, E e E=F, G e H).

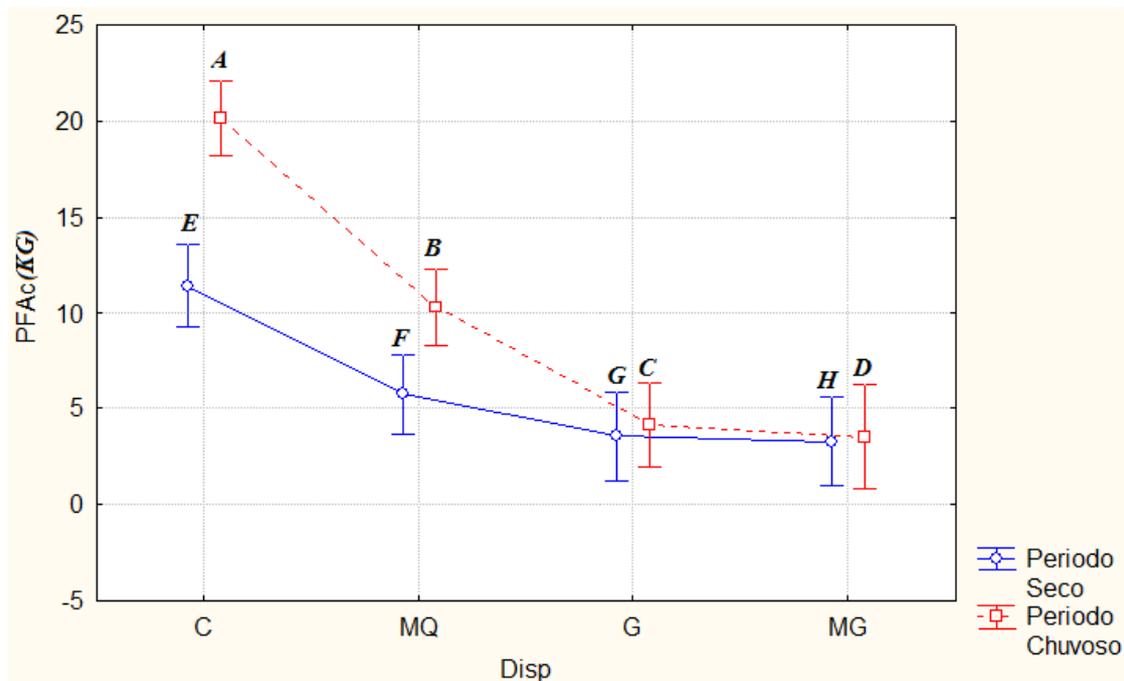


Figura 8 - Média e intervalo de confiança da produção de fauna acompanhante por fase da lua e dispositivo de redução de fauna e por período, em capturas experimentais no litoral do estado de Pernambuco entre os anos 2013 e 2014. C = dispositivo controle; MQ = malha quadrada; G = grade; MG = malha quadrada e grade. Quando os valores foram testados com o post hoc tukey (A ≠ B, C, D e E ≠ F, G, H).

Ao ser levada em consideração as fases da lua, no que se refere a produção de camarão, não se observou diferença significativa entre os dispositivos, excetuando a lua nova, onde as grades, apresentaram uma menor produção (figura 9).

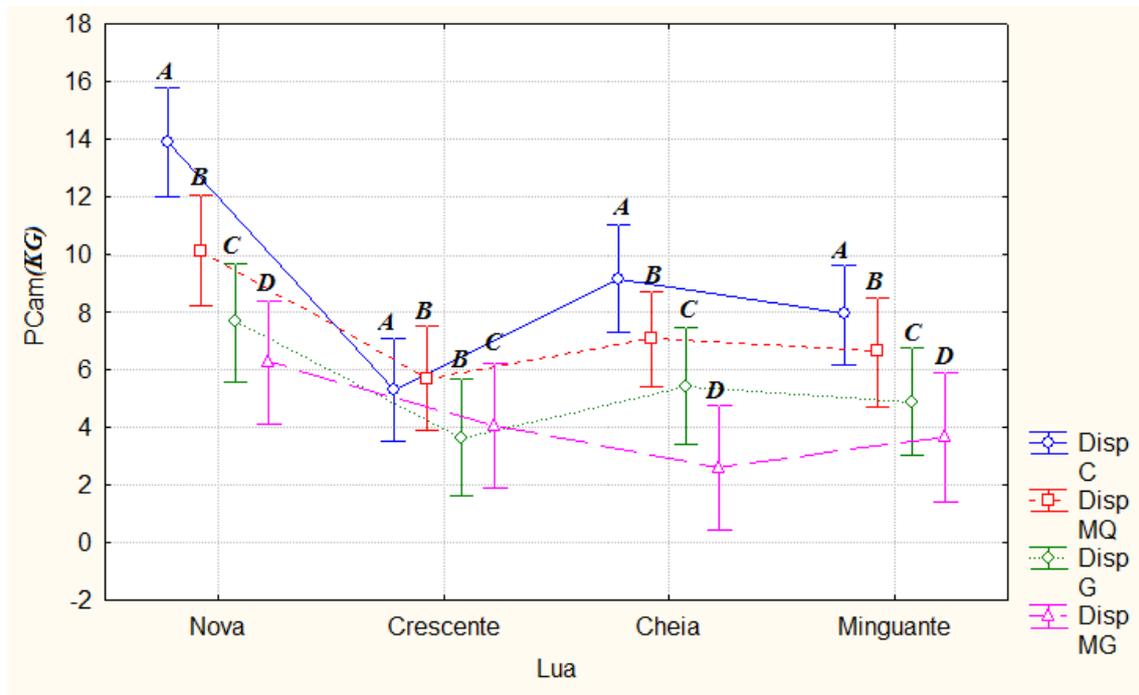


Figura 9 - Média e intervalo de confiança da produção de camarões por fase da lua e dispositivo de redução de fauna em capturas experimentais no litoral do estado de Pernambuco entre os anos 2013 e 2014. Disp C = dispositivo controle; Disp MQ = malha quadrada; Disp G = grade; Disp MG = malha quadrada e grade. (Lua Nova $A \neq B, C, D$; Lua Crescente $A = B = C = D$; Lua Cheia $A = B$ e $A \neq C, D$ e Lua Minguante $A = B$ e $A \neq C, D$).

Ao ser analisada a produção de Fauna acompanhante, utilizando também as fases da lua como referência, foi possível se verificar uma diminuição de sua produção, com exceção da produção durante a lua crescente (figura 10), época em que ocorreram os menores volumes de desembarque.

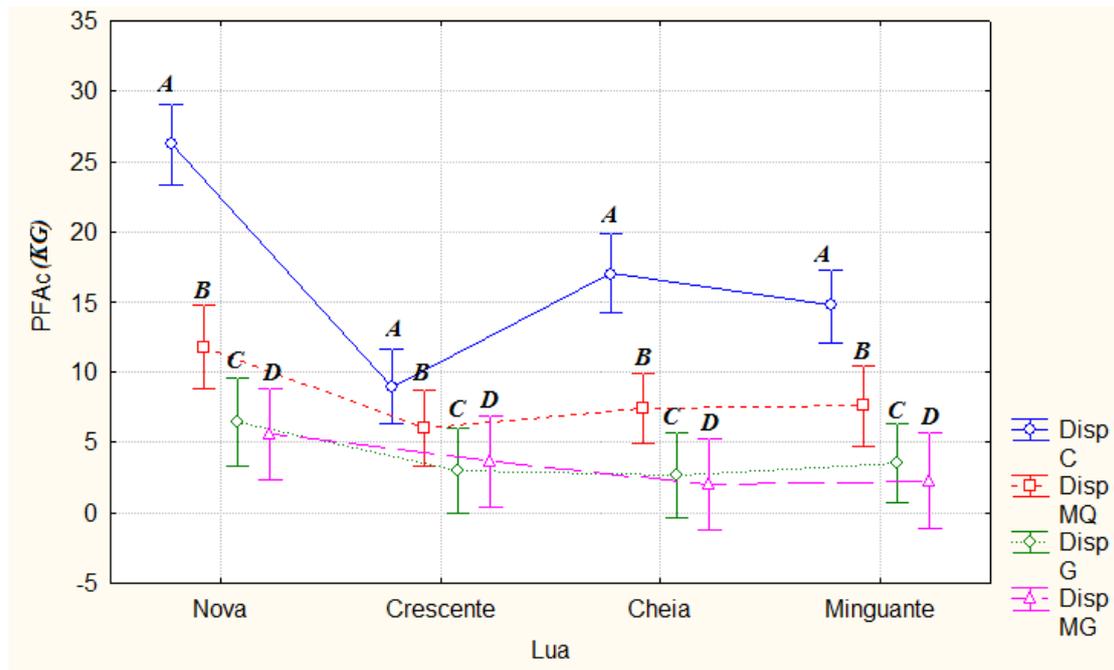


Figura 10 - Média e intervalo de confiança da produção de fauna acompanhante por fase da lua e dispositivo de redução de fauna em capturas experimentais no litoral do estado de Pernambuco entre os anos 2013 e 2014. Disp C = dispositivo controle; Disp MQ = malha quadrada; Disp G = grade; Disp MG = malha quadrada e grade. (Lua Nova, A ≠ B, C, D; Lua Crescente, A = B = C = D; Lua Cheia, A ≠ B, C, D e Lua Minguante, A ≠ B, C, D)

Captura geral de ictiofauna acompanhante

Foram capturados cerca de 1500 kg de fauna acompanhante, dentre esses, foram medidos 26000 peixes divididos em 38 famílias e 83 espécies. O material foi analisado agrupado em um intervalo de um ano, trabalhando-se com as quatro famílias mais representativas, com mais de 70% do total de peixes analisados (Tabela 5 e figura 11).

Tabela 5 – Espécies mais representativas na fauna acompanhante durante os arrastos experimentais entre outubro de 2013 e agosto de 2014.

| Ordem | Família | Nome científico | N.vulgar (ML x CT) |
|--------------|------------------|---|---|
| Clupeiformes | Pristigasteridae | <i>Odontognathus mucronatus</i> (Lacepède, 1800) | Sardinha pelada (ML = 0,21xCT - 0,25. r ² -0,95) |
| | | <i>Chirocentrodon bleekermanus</i> (Poey, 1867) | Sardinha pelada (ML = 0,2xCT - 0,07. r ² -0,99) |
| | | <i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917) | Buchudinha (ML = 0,31xCT - 0,27. r ² -0,98) |
| | Engraulidae | <i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829) | Sardinha (ML = 0,22xCT + 0,08. r ² - 0,99) |

| | | | | |
|---|-------------|---|---|---|
| | | <i>Lycengraulis grossidens</i> (Agassiz, 1829) | Sardinha (ML = 0,22xCT + 0,08. r ² - 0,99) | |
| | | <i>Lycengraulis</i> sp. | Sardinha (ML = 0,22xCT + 0,08. r ² - 0,99) | |
| | | <i>Anchoa spinifer</i> (Valenciennes, 1848) | Sardinha (ML = 0,22xCT + 0,08. r ² - 0,99) | |
| | Clupeidae | <i>Harengula clupeola</i> (Cuvier, 1829) | Sardinha | |
| | | <i>Harengula jaguana</i> (Poey, 1865) | Sardinha | |
| | | <i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur, 1818) | Sardinha bandeira | |
| | Perciformes | Scianidae | <i>Cynoscion</i> sp. | <i>Pescada</i> |
| | | | <i>Isopisthus parvipinnis</i> (Cuvier, 1830) | Corvina |
| | | | <i>Larimus breviceps</i> (Cuvier, 1830) | Boca mole (ML = 0,32x CT +0,19. r ² -0,99) |
| <i>Macrodon ancylodon</i> (Bloch & Schneider, 1801) | | | Corvina mole (ML=0,312x CT – 1,32. r ² -0,94) | |
| <i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758) | | | Corvina boca-preta | |
| <i>Menticirrhus littoralis</i> (Holbrook, 1860) | | | Pescadinha papa-terra | |
| <i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823) | | | Pescada (ML=0,16xCT + 1,84. r ² – 0,79) | |
| <i>Nebris microps</i> (Cuvier, 1830) | | | Pescadinha (ML = 0,19xCT + 0,43. r ² -0,98) | |
| <i>Paralanchurus brasiliensis</i> (Steindachner, 1875) | | | Coró (ML=0,42x CT – 2,42. r ² -0,83) | |
| <i>Stellifer naso</i> (Jordan,1889) | | | Cabeçudo preto (ML= 0,36xCT – 0,84. r ² -0,79) | |
| <i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan,1889) | | | Cabeçudo | |

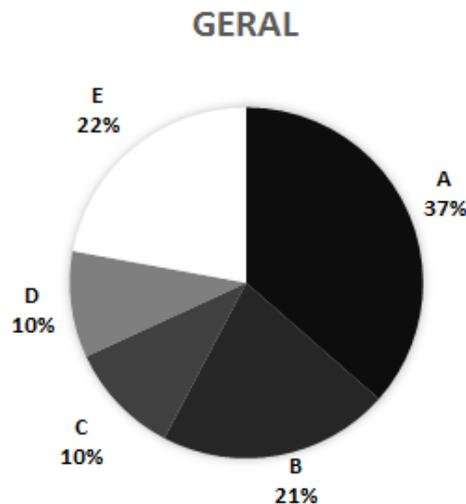
| | | | |
|--|------------|--|--|
| | | <i>Umbrina coroides</i> (Cuvier, 1830) | Coró branco (ML = $1,24 \times CT - 16,7$. $r^2=0,95$) |
| | | <i>Odontoscion dentex</i> (Cuvier, 1830) | Pescada dentuça |
| | Haemulidae | <i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758) | Coró pintado |
| | | <i>Haemulon aurolineatum</i> (Cuvier, 1830) | Sapurana (ML= $0,31 \times CT - 0,27$. $r^2=0,98$) |
| | | <i>Haemulon steindachneri</i> (Jordan & Gilbert, 1882) | Xira (ML= $0,29 \times CT - 0,27$. $r^2=0,88$) |
| | | <i>Haemulon plumieri</i> (Lacepède, 1801) | Biquara (ML= $0,3 \times CT - 0,31$. $r^2=0,89$) |
| | | <i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830) | Xira |
| | | <i>Genyatremus luteus</i> (Block, 1790) | Peixe pedra (ML= $0,3458 \times CT - 0,051$. $r^2=0,90$) |
| | | <i>Pomadasys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868) | Coró |
| | Carangidae | <i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766) | Xareu |
| | | <i>Caranx latus</i> (Agassiz, 1831) | Carapau |
| | | <i>Carangoides bartholomaei</i> (Cuvier, 1833) | Guarajuba |
| | | <i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766) | Pilombeta |
| | | <i>Oligoplites saurus</i> (Bloch & Schneider 1801) | Salteira |
| | | <i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758) | Galo do alto |

| | | | |
|--------------|--|--|--------------|
| | | <i>Selene brownii</i> (Cuvier, 1816) | Galo |
| | | <i>Sela crumenophthalmus</i> (Bloch, 1793) | Carapau |
| Gerreidae | | <i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829) | Carapeba |
| | | <i>Eucinostomus argenteus</i> (Baird & Girard, 1855) | Carapeba |
| | | <i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863) | Carapeba |
| Acanthuridae | | <i>Acanthurus chirurgus</i> (Bloch, 1787) | Carauna |
| | | <i>Acanthurus coeruleus</i> (Bloch & Schneider, 1801) | Carauna |
| Scombridae | | <i>Scomberomorus brasiliensis</i> (Collette, Russo & Zavala-Camin, 1978) | Serra |
| | | <i>Scomberomorus cavalla</i> (Cuvier, 1829) | Cavala |
| Lutjanidae | | <i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758) | Ariocó |
| Polynemidae | | <i>Polydactylus virginicus</i> (Linnaeus, 1758) | Barbudo |
| Ephippidae | | <i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782) | Enchada |
| Trichiuridae | | <i>Trichiurus lepturus</i> (Linnaeus, 1758) | Peixe-espada |
| Pempheridae | | <i>Pempheris schomburgkii</i> (Müller & Troschel, 1848) | Piaba-do-mar |

| | | | |
|-------------------|----------------|--|-----------------|
| | Scaridae | <i>Sparissoma</i> sp.(Swainson, 1839) | Bico-verde |
| | Stromateidae | <i>Peprilus paru</i> (Linnaeus,1758) | Palombeta |
| | Sphyraenidae | <i>Sphyraena guanchancho</i> (Cuvier, 1829) | Bicuda mirim |
| | | <i>Sphyraena barracuda</i> (Edwards, 1771) | Bicuda |
| | Serranidae | <i>Diplectrum formosum</i> (Linnaeus, 1766) | Canguito |
| | | <i>Rypticus randalli</i> (Courtenay, 1967) | Badejo sabão |
| | Mullidae | <i>Pseudopeneus maculatus</i> (Bloch, 1793) | Saramonete |
| | Rachicentridae | <i>Rachycentron canadum</i> (Linnaeus, 1766) | Beijupirá |
| | Epinephelidae | <i>Epinephelus itajara</i> (Lichtenstein, 1822) | Mero |
| | Pomacanthidae | <i>Pomacanthus paru</i> (Bloch, 1787) | Paru verdadeiro |
| | Pomacentridae | <i>Abudefduf saxatilis</i> (Linnaeus, 1758) | Sargentinho |
| | Lambridae | <i>Bodianus rufus</i> (Linnaeus, 1758) | Bodião |
| | | <i>Halichoeres poeyi</i> (Steindachner, 1867) | Bodião-rei |
| Pleuronectiformes | Achiridae | <i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758) | Solha |
| | | <i>Achirus declivis</i> (Chabanaud, 1940) | Solha |
| | | <i>Trinectes paulistanus</i> (Miranda Ribeiro, 1915) | Solha |

| | | | |
|-------------------|-----------------|---|---------------|
| | | <i>Symphurus tessellatus</i> (Quoy & Gaimard, 1824) | Solha |
| | Paralichthyidae | <i>Citharichthys macrops</i> (Dresel, 1885) | Solha pintada |
| | | <i>Syacium papillosum</i> (Linnaeus, 1758) | Solha |
| | | <i>Syacium micrurum</i> (Ranzani, 1842) | Solha |
| Albuliformes | Albulidae | <i>Albula vulpes</i> (Linnaeus, 1758) | Ubarana |
| Siluriformes | Ariidae | <i>Aspistor luniscutis</i> (Valenciennes, 1840) | Bagre |
| | | <i>Bagre marinus</i> (Mitchill, 1815) | Bagre |
| Tetrodontiformes | Monacantidae | <i>Aluterus monoceros</i> (Linnaeus, 1758) | Cangulo |
| | | <i>Stephanolepis hispidus</i> (Linnaeus, 1766) | Cangulo |
| Scorpaeniformes | Triglidae | <i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1797) | Cascudo |
| | Scorpenidae | <i>Scorpaena brasiliensis</i> (Cuvier, 1829) | Peixe-beatriz |
| Ophidiiformes | Ophidiidae | <i>Lepophidium brevibarbe</i> (Cuvier, 1829) | Perola |
| Bericiformes | Holocentridae | <i>Myripristis jacobus</i> (Cuvier, 1829) | Mariquita |
| Carcharhiniformes | Carcharhinidae | <i>Rhizoprionodon porosus</i> (Poey, 1861) | Cação-frango |
| | Sphyrnidae | <i>Sphyrna lewini</i> (Griffith & Smith, 1834) | Cação-martelo |

| | | | |
|-----------------|---------------|---|----------------|
| Myliobatiformes | Dasyatidae | <i>Dasyatis guttata</i> (Bloch & schneider, 1801) | Raia-lixá |
| | Urotrygonidae | <i>Urotrygon microphtalmum</i> (Delsman, 1942) | Raia |
| | Gymnuridae | <i>Gymnura micrura</i> (Bloch & Schneider, 1801) | Raia-borboleta |



Legenda: A - Pristigasteridae, B - Scianidae, C - Engraulidae, D - Haemulidae e E - outros

Figura 11 – Principais famílias da ictiofauna acompanhante capturada na pescaria de arrasto no litoral sul de Pernambuco.

Análise da captura das quatro principais famílias encontradas nas operações de pesca.

Ao serem separadas as capturas por famílias e peso, se verificou a existência da relação entre esses e os diferentes DRFA e as famílias mais capturadas. Dessa maneira, pode ser observado que a atuação dos dispositivos se demonstrava diferentes para os vários grupos, como pode ser visto abaixo (figura 12).

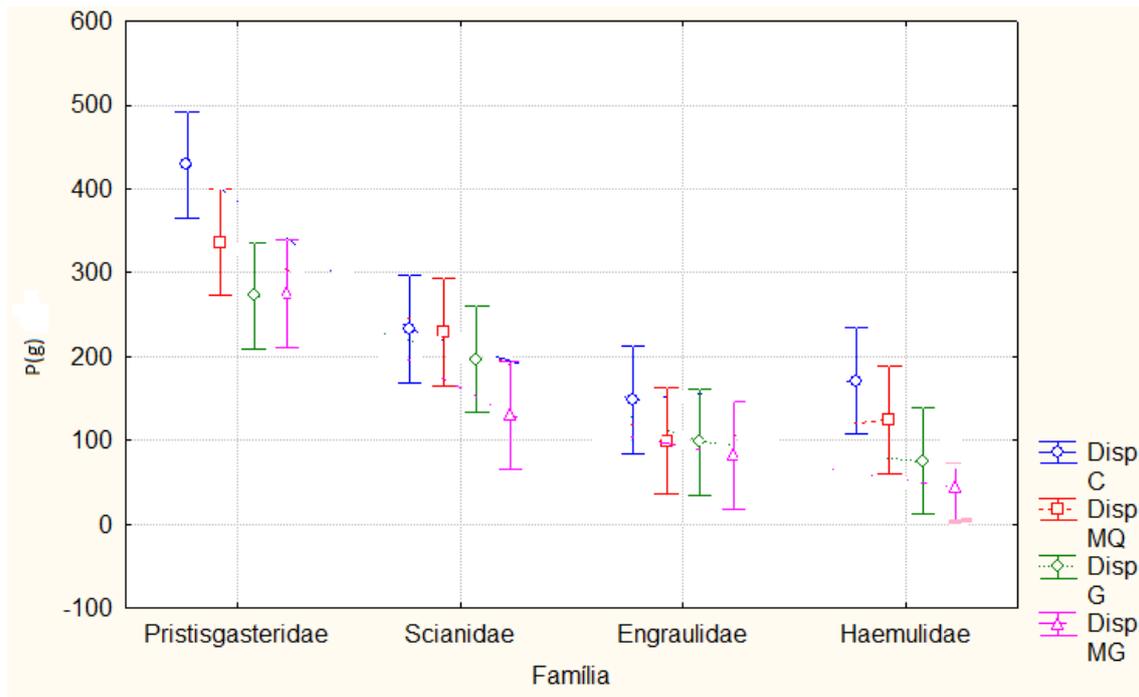


Figura 12 – Relação das principais famílias capturadas no decorrer do trabalho com os vários DRFA utilizados, levando em consideração o peso amostrado por família e DRFA. P(g) – peso em gramas; Disp. C – dispositivo controle; Disp. MQ - Malha quadrada; Disp.G – grade e Disp. MG – malha quadrada e grade.

Actinopterygii > Clupeiformes > Pristigasteridae

Com ampla distribuição intertropical no Oceano Atlântico ocidental, em águas neríticas e costeiras na América central e do Sul (BERRA, 2001; WHITEHEAD, 1985), a família pristigasteridae é composta por exemplares neríticos e marinhos, sendo a que mais contribuiu para a pesca incidental no decorrer do trabalho. De todos os exemplares capturados incidentalmente, 37% faziam parte dessa família, pertencentes basicamente a três espécies: *Odontognathus mucronatus*, *Chirocentrodon bleekirianus* e *Pellona harroweie* (figura 13).

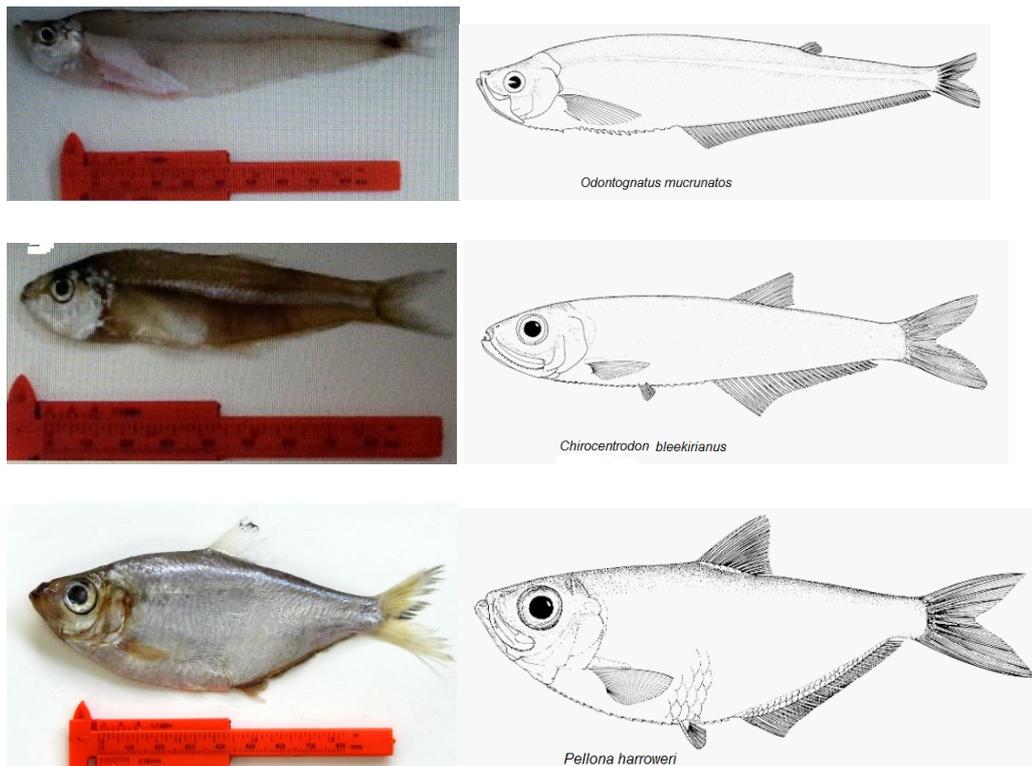


Figura 13 – Exemplares da família Pristigasteridae capturados no decorrer do trabalho, na ordem: *Odontognathus mucronatus*, *Chirocentron bleekirianus* e *Pellona harrowei* (Fotos – Yuri Marins; Imagens – catálogo de espécies da FAO, volume 7).

A análise dos comprimentos de captura dos pristigasteridae dos três dispositivos e do dispositivo controle, demonstra que esses indivíduos, uma vez que se encontrem no interior do copo da rede, não costumam nadar no sentido contrário à abertura (boca da rede), nem da janela de abertura da grade. Porém, houve diferença significativa na ML médio dos exemplares capturados nos distintos dispositivos ($f=3,5$ e $p < 0,01$), onde, a partir do uso do teste Post hoc HSD Tukey, foi possível observar que a rede controle e a grade apresentaram exemplares com os menores comprimentos e a malha quadrada e a malha quadrada e grade, os maiores; levando a crer que, ao chegar ao copo da rede, os menores exemplares tendem a escapar pelo painel de malha quadrada, ficando apenas os que não conseguem ultrapassar sua abertura, daí os maiores ML para esses dois dispositivos (figura 14).

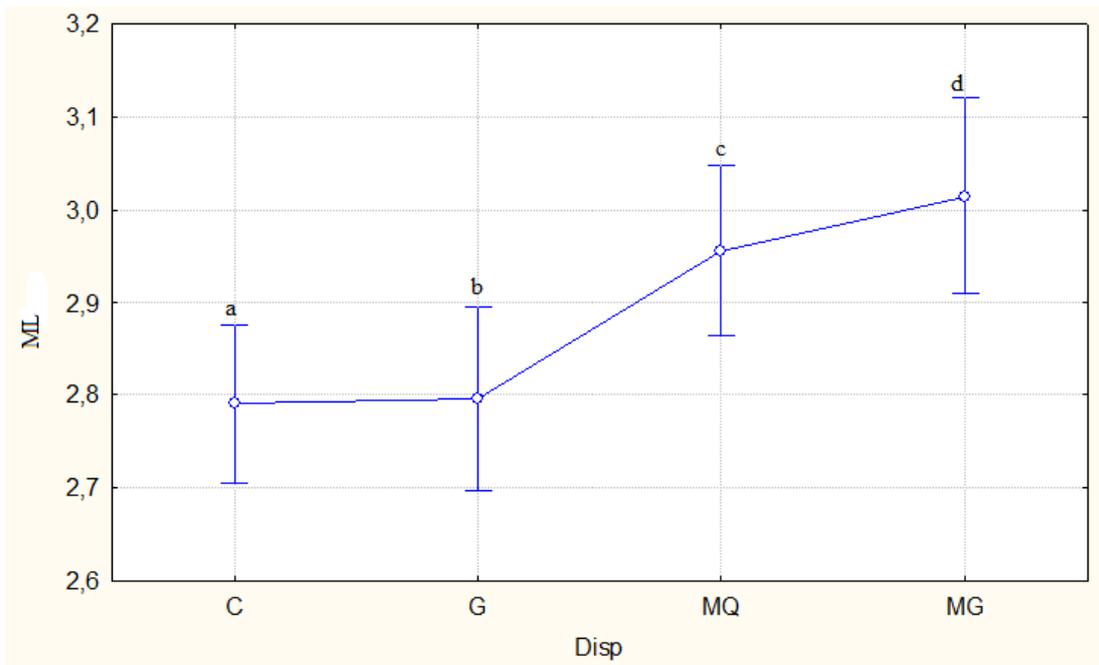
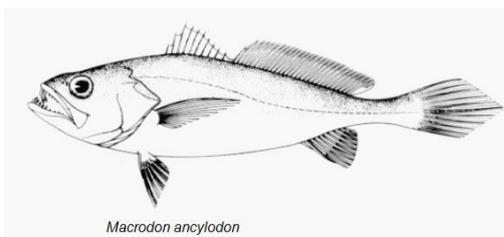


Figura 14 – Larguras de *Pristigasteridae* capturados no dispositivo controle (C) e nos três DRFA: grade (G), malha quadrada (MQ) e malha quadrada e grade (MG). As larguras em (a) = (b) e (c) = (d), (b) < (c), mesmo que não estatisticamente significativo ao ser analisado com o teste de Post hoc HSD Tukey e (a, b) ≠ (d) (ML – maior largura e Disp – dispositivo).

Actinopterygii > Perciformes > Sciaenidae

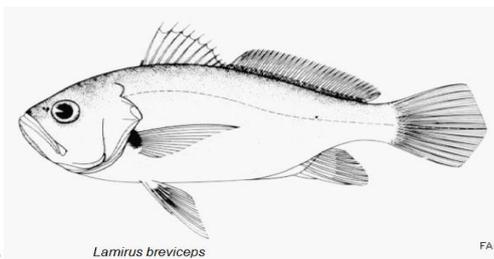
Os Scianídeos comumente habitam fundos lodosos e próximos a recifes coralíneos, tem o hábito marinho e são demersais (Cervigón, 1993; Böhlke, 1993), as espécies capturadas dessa família, tem uma distribuição subtropical e no lado ocidental do atlântico. Os exemplares capturados dessa família também foram bem representativos nos arrastos, sendo o segundo grupo mais capturado com 21% do total. Dentre os Scianídeos mais representativos, podem ser citados: *Macrodon ancylodon*, *Lamirus breviceps*, *Menticirrhus americanus*, *Stellifer* sp., *Micropogonias funieri*, *Paralomchurus brasiliensis* e *Umbrina coroides* (figura 15).



Macrodon ancylodon

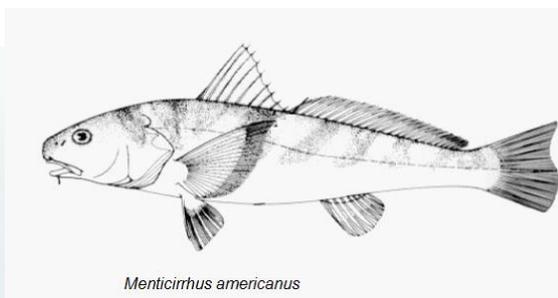


Yuri Martins



Lamirus breviceps

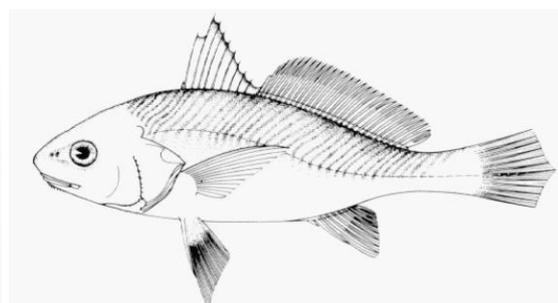
FAO



Menticirrhus americanus



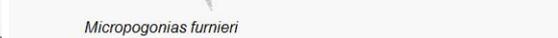
Yuri Martins



Stellifer brasiliensis



Yuri Martins



Micropogonias furnieri

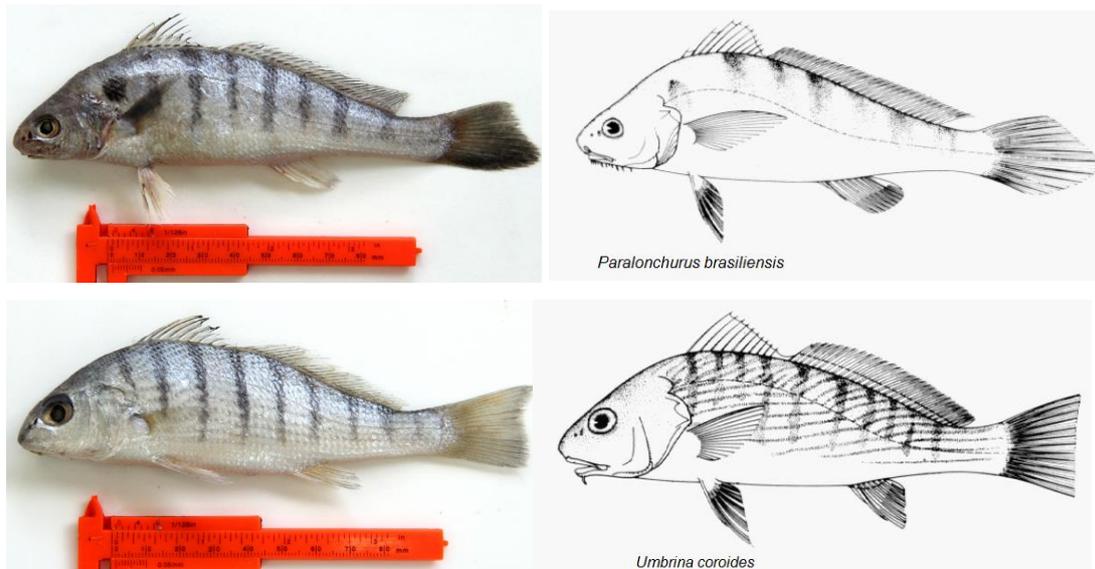


Figura 15 – Principais exemplares da família Scianidae capturados no decorrer do trabalho, na ordem: *Macrodon ancylodon*, *Lamirus breviceps*, *Menticirrhus americanus*, *Stellifer* sp., *Micropogonias funieri*, *Paralomchurus brasiliensis* e *Umbrina coroides* (Fotos – Yuri Marins; Imagens – catálogo de espécies da FAO, volume 7).

Já, ao analisar o comportamento dos Scianideos capturados nos três DRFA e no dispositivo controle, parece que os indivíduos maiores dessa família, provavelmente devido à forma de seu corpo, foram liberados pela grade. Houve diferença significativa no ML médio dos exemplares capturados nos distintos dispositivos ($f=17,2$ e $p < 0,01$), onde, a partir do uso do teste Post hoc HSD Tukey, foi possível observar que a rede controle e aquele com malha quadrada apresentaram exemplares com os mesmos comprimentos (maiores), e os dispositivos que operavam com a grade, os menores exemplares, provavelmente em virtude da liberação dos grandes pelo dispositivo (figura 16).

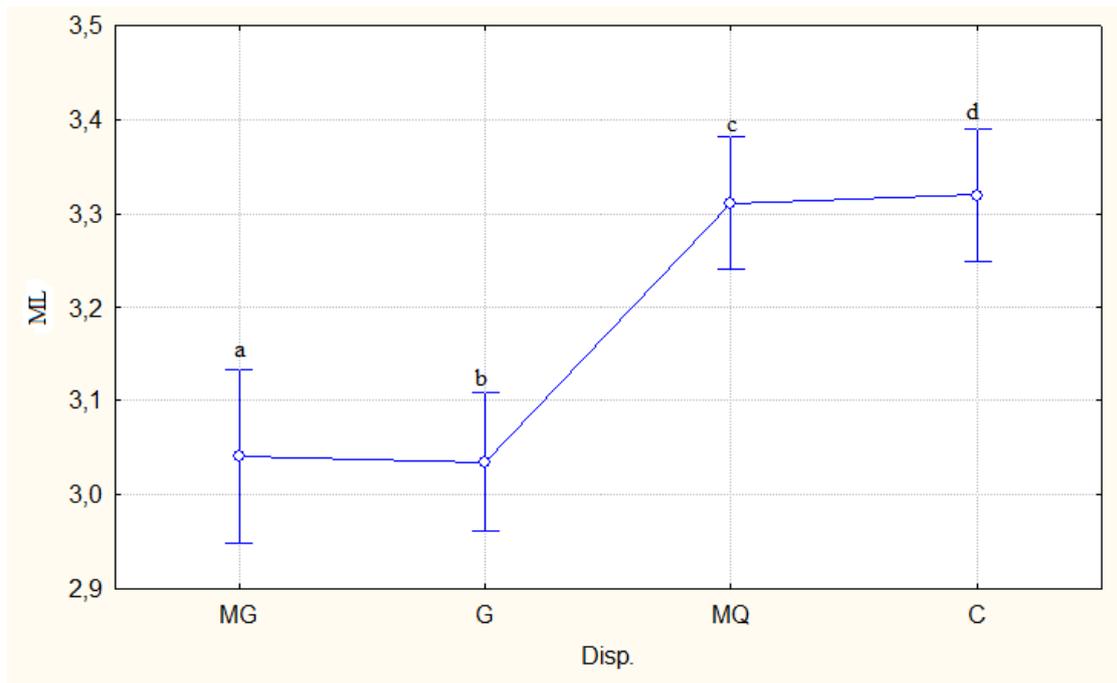


Figura 16 – Larguras de Scianidae capturados no dispositivo controle (C) e nos três DRFA: grade (G), malha quadrada (MQ) e malha quadrada e grade (MG). As larguras em (a) = (b) e (c) = (d), porém (a, b) ≠ (c, d) (ML – maior largura e Disp – dispositivo).

Actinopterygii > Clupeiformes > Engraulidae

Com ampla distribuição geográfica para o Atlântico, os Engraulídeos comumente habitam águas tropicais e subtropicais da América oriental, são predominantemente pelágicos e marinhos (Whitehead, 1985). Os exemplares capturados dessa família, unidos aos Haemulídeos, representaram pouco mais de 20% do total capturado. O grupo era composto basicamente por dois gêneros: *Cetengraulis* sp. e *Licengraulis* sp., com duas espécies identificadas: *Cetengraulis edentulus* e *Licengraulis grossidens* (figura 17).

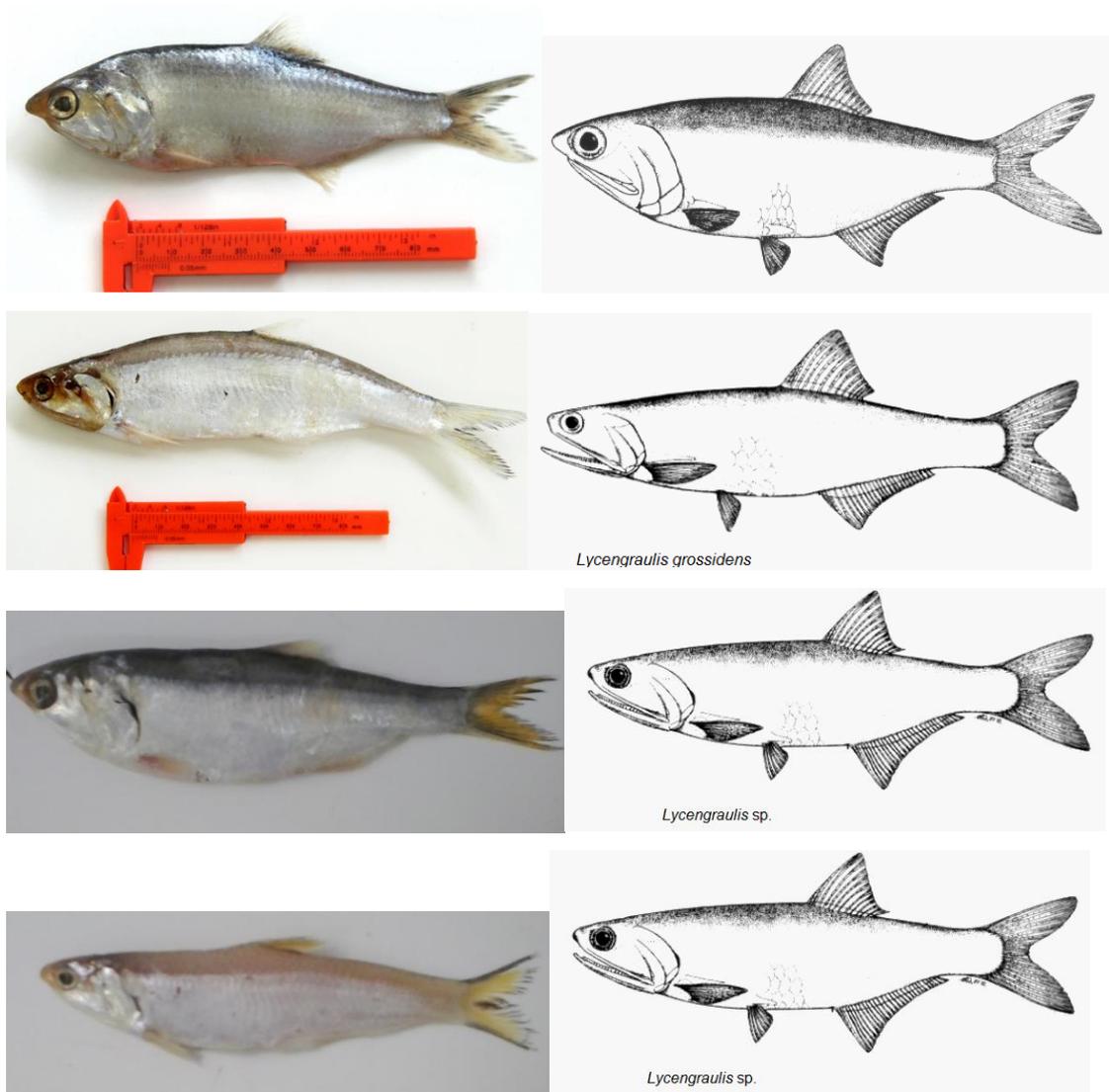


Figura 17 – Exemplos da família Engraulidae capturados no decorrer do trabalho, na ordem: *Cetengraulis edentulus*, *Licengraulis grossidens* e *Licengraulis spp.* (Fotos – Yuri Marins; Imagens – catálogo de espécies da FAO, volume 7).

Quanto aos Engraulídeos, parece não ter havido nenhuma mudança no comprimento dos indivíduos capturados, seja com a rede controle, seja nas redes que utilizavam o DRFA, indicando um comportamento passivo desses indivíduos em relação à atuação do apetrecho de pesca. Dessa maneira, não houve diferença significativa nos comprimentos de captura desses peixes nos diferentes apetrechos utilizados ($f = 1,13$ e $p > 0,05$) (figura 18).

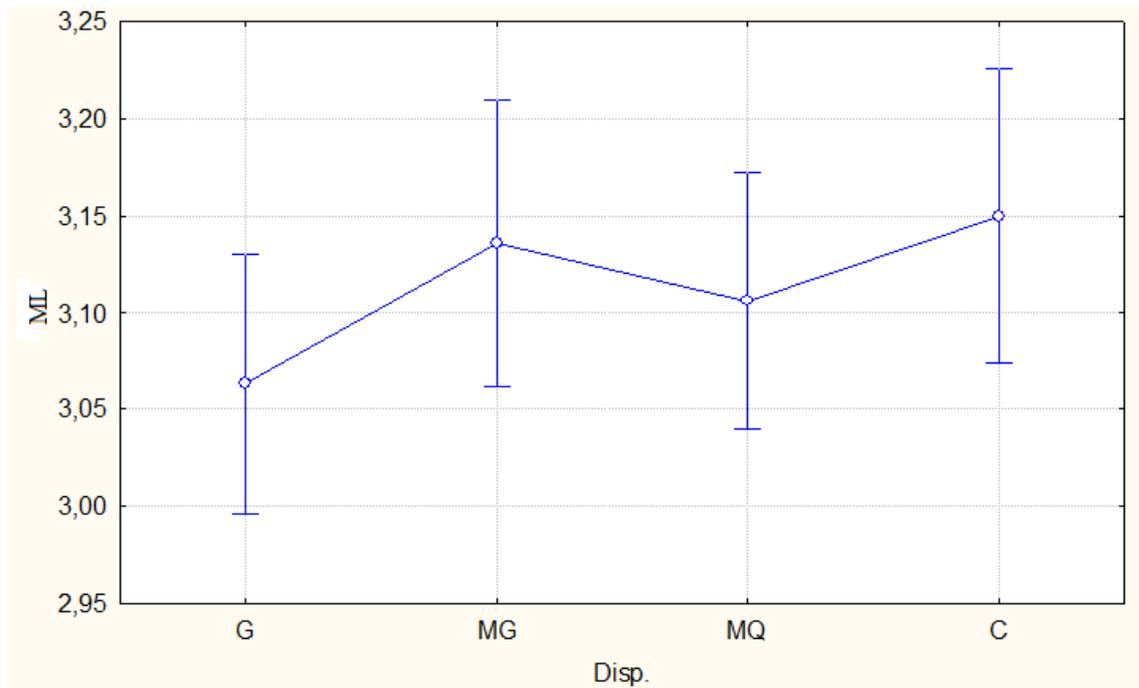


Figura 18 – Larguras de Scianidae capturados no dispositivo controle (C) e nos três DRFA: grade (G), malha quadrada (MQ) e malha quadrada e grade (MG). As larguras em (a) = (b) = (c) = (d). sem diferença significativa (ML – maior largura e Disp – dispositivo).

Actinopterygii > Perciformes > Haemulidae

Também com ampla distribuição intertropical, os Haemulideos comumente são demersais (Cervigtón, 1992). Junto aos Engraulideos, representaram pouco mais de 20% do total capturado. Os principais representantes dessa família nos arrastos são: *Conodon nobilis*, *Genyatremus luteus* e *Orthopristis ruber* (figura 19).

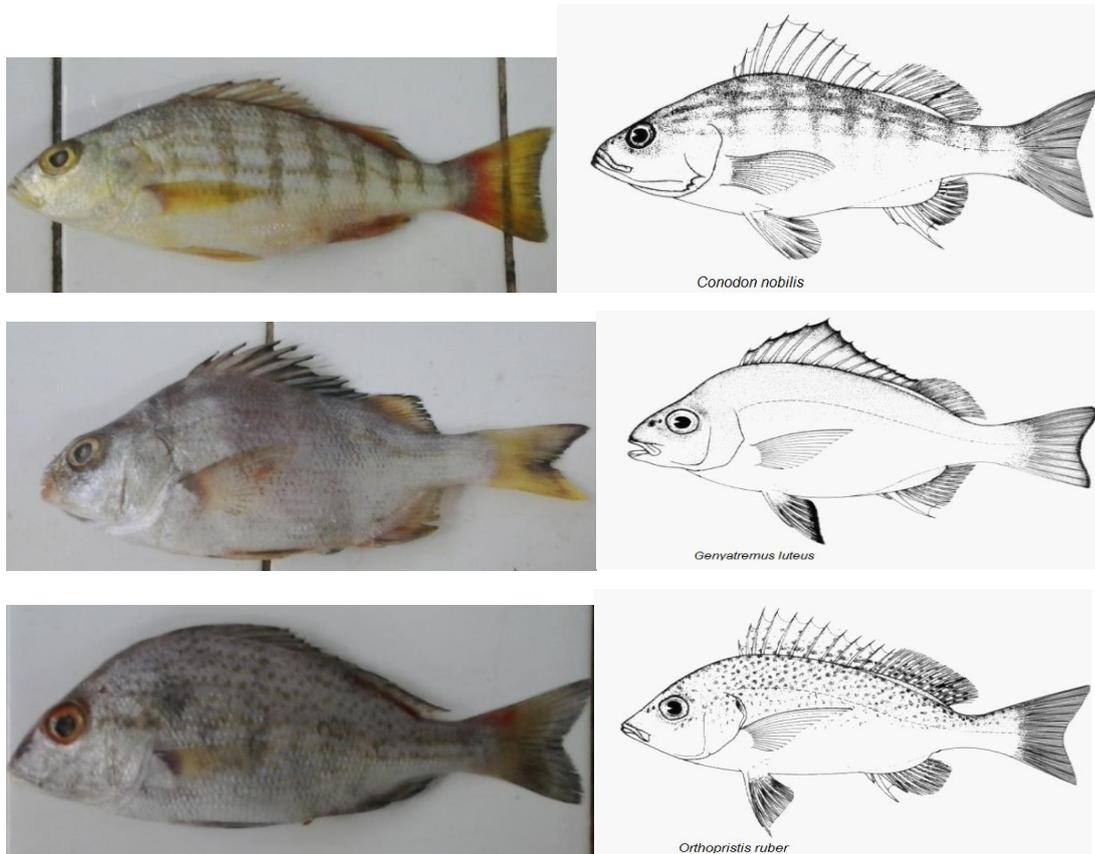


Figura 19 – Principais exemplares da família Haemulidae capturados no decorrer do trabalho, em ordem: *Conodon nobilis*, *Genyatremus luteus* e *Orthopristis ruber*. (Fotos – Yuri Marins; Imagens – catalogo de espécies da FAO, volume 7).

Os Haemulideos e os Scianideos apresentaram características parecidas no que se refere a capturabilidade dos DRFA. Houve diferença significativa no ML médio dos exemplares capturados nos distintos dispositivos ($F=11,17$ e $p < 0,01$), contudo, a partir do uso do teste Post hoc HSD Tukey, foi possível observar que os dispositivos que operaram com a grade apresentaram o comprimento de captura médio menor, indicando que os maiores indivíduos foram liberados antes de entrar no copo da rede, e os maiores indivíduos se encontravam nas redes que operavam sem a grade, provavelmente em virtude de sua morfologia - possuem o corpo alto, o que impede sua saída pela malha quadrada (figura 20).

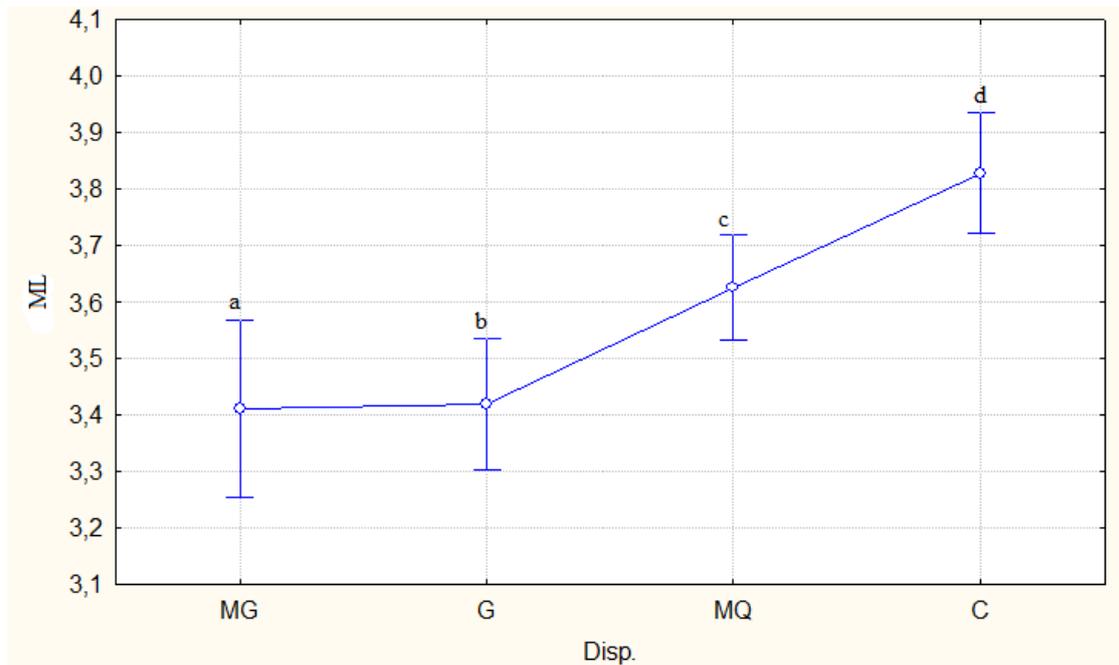


Figura 20 – Larguras de Haemulidae capturados no dispositivo controle (C) e nos três DRFA: grade (G), malha quadrada (MQ) e malha quadrada e grade (MG). As larguras em (a) = (b e c), (a) ≠ (d); (b) < (c) < (d), porém, estatisticamente não existe diferença entre os três dispositivos ao ser analisado com o teste de Post hoc HSD Tukey (ML – maior largura e Disp – dispositivo).

DISCUSSÃO

Os estudos com dispositivos de redução de fauna acompanhante têm sido amplamente difundidos como forma de diminuir impactos causados principalmente por pescarias de larga escala (Graça – Lopes *et al.*, 2002; Hill e Wassenberg, 2000; Robins *et al.*, 1999; Brewer *et al.*, 1998; Broadhurst *et al.*, 1997) que, mesmo sendo artesanais em alguns casos, contribuem de forma significativa para a produção pesqueira de muitos estados brasileiros (Isaac *et al.* 2006). As pescarias de camarões em Pernambuco são conhecidas por capturar uma fauna significativa de espécies, principalmente de teleósteos e elasmobrânquios, que não são catalogados nas estatísticas oficiais e são em grande parte descartadas (Silva *et al.*, 2015; Lopes *et al.*, 2014). Nas pescarias experimentais realizadas no decorrer desse trabalho, a fauna acompanhante correspondeu em peso, ao dobro das capturas de camarão com o uso do dispositivo controle. Ecologicamente falando, todos os DRFA testados contribuíram para a redução da captura de Fauna acompanhante, sendo

a grade o que mais colaborou com a diminuição, chegando a capturar 80% menos peixes que a rede controle.

Nas capturas experimentais deste trabalho, a produção de camarão no decorrer do ano foi maior nos meses chuvosos, assim como nos períodos de lua nova e cheia, corroborando o observado por Coelho & Santos (1993), na região de Tamandaré (PE). Santos (2010) identificou a entrada de novos camarões nas classes modais menores no nordeste do Brasil, no primeiro semestre do ano, o mesmo pode ser visto por Campos *et al.* (2011), para o sete-barbas (*X. kroyeri*) em Santa Catarina, o que, no caso do presente estudo, justificaria o aumento de produção (recrutamento à pesca de juvenis e adultos) associado provavelmente ao deslocamento dos camarões para águas mais profundas, onde passam parte de seu ciclo de vida. Santos (2010) descreveu, como época para o recrutamento pesqueiro do camarão branco (*L. schimtti*) na região de Cururipe (Alagoas), os meses de março a abril e outubro a dezembro, e para o camarão rosa (*F. subtilis*), de outubro a maio. Campos *et al.* (2011), identificaram o aparecimento de novas classes modais de camarão sete-barbas (*X. Kroyeri*) em meados do ano em Santa Catarina. Assim, quando comparadas as produções em peso do dispositivo controle e dos diferentes DRFA, as maiores perdas de camarão ocorreram durante o inverno ou período chuvoso local, quando os menores espécimes adentram na população; o mesmo foi observado por Cattani *et al.* (2012) para o mês de junho no Paraná. Isso pode ser explicado, provavelmente, pela abertura das malhas quadradas e das barras das grades, onde os menores camarões, recém-recrutados à pesca, são mais facilmente liberados ao meio.

A malha quadrada, neste contexto, pode ser considerada como mais efetiva, tendo em vista a liberação de peixes menores que não teriam qualquer valor econômica, exceto, em raras situações, para consumo próprio, quando a produção é compensada pelo grande número de espécimes capturados. Mesmo que as grades melhorem a seleção das redes, capturando quase exclusivamente camarões, os peixes maiores, lagostas (*Panulirus*) e outros subprodutos que poderiam agregar valor à produção, não são capturados.

Considerando que a produção de camarões em Pernambuco está em nítido estágio de declínio, a julgar pelos dados de Coelho e Santos (1993) e mais recentemente pelos trabalhos de Haimovic *et al.* (1998), Lessa *et al.* (2004), Bezerra *et al.* (2015) e Lopes *et al.* (2015), relacionados aos sistemas de captura do estado, otimizar ou aumentar os volumes produzidos de camarões nessa área de estudo implicaria talvez um

comprometimento de outros níveis tróficos. Parece evidente que as formas de captura de arrasto embarcado no litoral de Pernambuco não estão direcionadas somente aos camarões, mas essencialmente a um conjunto de espécies.

Por outro lado, aumentar a seletividade de um sistema implica uma diminuição do impacto sobre outras espécies, especialmente, as que são descartadas, como os das famílias Pritistigasteridae, Engraulidae e alguns Sciaenidae, que juntas formam uma parcela significativa das capturas com arrasto no nordeste brasileiro (Vianna e Almeida, 2005)

Ainda do ponto de vista econômico, o uso da grade onera muito a atividade, em virtude do preço do alumínio e das soldas utilizadas, além de seu uso parecer dificultado. Já o painel com malha quadrada, além de não ter nenhuma oneração em sua construção, pode ser facilmente adaptado ao copo de uma rede, sem nenhuma modificação no que se refere a operação do material. Dessa maneira, o painel de malha quadrada pode ser considerado como mais efetiva, tendo em vista a liberação de peixes menores que não teriam qualquer valoração econômica e a relação custo benefício.

Diferente do que é feito para os cetáceos e quelônios, onde o uso de dispositivos para a redução de fauna, atua em um restrito grupo de animais com formas e comportamentos que pouco variam (Nuevo, 1970), o desenvolvimento de DRFA que atuem em outros grupos menos específicos (peixes e crustáceos, em geral) é uma tarefa muito difícil, pois se leva em consideração o comportamento dos exemplares capturado e a forma do corpo (Branco, Augusto e Fracasso, 2004; Silva *et al.*, 2011; Vianna e Almeida, 2005; Von-Brandt, 1984). Diversos autores, demonstraram como sutis mudanças em um apetrecho de pesca, pode variar de maneira sensível a composição da captura, seja atuando diretamente no comprimento dos exemplares capturados pertencentes a espécie alvo, seja na composição da fauna acompanhante (Briggs, Armstrong e Rihan, 1999; Broadhurst, Young e Damiano, 2004; Broadhurst *et al.*, 2003; Broadhurst, M K *et al.*, 2004).

Acredita-se que o melhor dispositivo para a redução de fauna acompanhante seja aquele que menos impacto cause ao maior grupo de indivíduos e a espécie alvo. Do ponto de vista ecológico, uma pequena modificação na forma de um apetrecho pode causar grande variação na captura de uma espécie não desejada.

Na malha quadrada, a forma dos peixes foi o principal fato que determinou o seu escape. Peixe com o formato fusiforme, como a grande maioria dos exemplares da família *pristigasteridae*, apresentaram uma maior facilidade de fuga, fato observado pelo maior diâmetro dos exemplares dessa família capturados nesse dispositivo, quando comparado com os demais. Há de se levar em consideração também, o fator comportamental. Os *Engaulídeos* capturado no decorrer do experimento, mesmo tendo a forma do corpo e a largura, muito parecidos com os *pristigasterideos*, não pareceram ter influência em nenhum dos dispositivos, não demonstrando dessa maneira nenhuma diferença significativa dos tamanhos de captura em nenhum dos dispositivos. Além disso, a malha quadrada não apresentou diferenças significativas na captura da espécie alvo (capítulo 3 dessa tese).

A grade, liberou grande parte dos exemplares maiores de todas as famílias capturadas, ficando retido apenas os exemplares de menor tamanho que passaram pelas barras da mesma. Contudo, além do fator ecológico, há de ser levado em consideração o fator econômico. É certo que as redes de arrasto com portas são desenhadas para a captura de camarões, porém, dispositivos como as grades, mesmo demonstrando as menores capturas de fauna acompanhante, liberou para o meio, componentes da fauna ictia, que quando em maior comprimento, de grande valor comercial, tais como os da família *Scombridae*, *Lutjanidae* e *Carangidae*, que poderiam aumentar a receita dessa atividade.

Assim, os dispositivos de redução de fauna devem ser pensados como minimizadores das ações deletérias das pescarias tradicionalmente impactantes, pois espécies que utilizavam as áreas costeiras como rota do ciclo de vida (reprodução, crescimento, alimentação), e que oportunamente se alimentam da diversidade de peixes e crustáceos, são as principais prejudicadas pelas perdas com o descarte de fauna acompanhante, assim, os dispositivos de redução de fauna devem ser pensados como minimizadores das ações deletérias das pescarias tradicionalmente impactantes.

Há de ser levado em consideração, também, a facilidade de construção e manutenção dos DRFA. Enquanto, para a construção da malha quadrada, só era necessário a retirada de uma janela dorsal do copo da rede e posterior costura com o formato quadrado e aumento do tamanho da malha, sem que com isso houvesse o encarecimento do apetrecho, o uso da grade demonstrou ser mais dispendioso, uma vez da necessidade da operação com barras de alumínio, que necessitam ser cuidadosamente cortadas e soldadas, encarecendo dessa maneira a operação.

BIBLIOGRAFIA

ALVERSON, D. L. FREEBERG, M.H. POPE, J.G. A global assessment of fisheries bycatch and discards. FAO Fisheries technical paper no. 339. Rome, FAO. 1994

ANDREW, N. L., KENNELLY, S. J. & BROADHURST, M. K. An application of the Morrison soft TED to the offshore prawn fishery in New South Wales, Australia. *Fish. Res.* **16**, 101–111. 1993

BERRA, T. Freshwater fish distribution. Academic Press, San Diego, California, USA. 604 p., 2001.

Böhlke, J.E. and C.C.G. Chaplin. Fishes of the Bahamas and adjacent tropical waters. 2nd edition. University of Texas Press, Austin, 1993.

BEZERRA, E.; CALAZANS, N.; NOLÉ, L.; VIANA, A.; SOARES, R.; PEIXOTO, S.; FRÉDOU, F. L. Population dynamics of the pink shrimp *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez-Farfante, 1967) in northeastern Brazil. *Journal of Crustácea Biologia*, v. 35, p. 132–139, 2015.

BRANCO, J. O.; AUGUSTO, H.; FRACASSO, A. Biologia populacional de *Clarinetes ornatus* (Or d w a y) (Ordenação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil *Armação Itapocoro Brasil*. v. 21, n. 1, p. 91–96, 2004.

BRANCO, J. O. Biologia e pesca do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller) (Crustacea, Penaeidae), na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. *Rev. Bras. Zool.* **22**, 1050–1062. 2005.

BREWER, D.; RAWLINSON, N.; EAYRS, S.; BURRIDGE, C. An assessment of Bycatch Reduction Devices in a tropical Australian prawn trawl fishery. **Fisheries Research**, v. 36, p. 195–215. 1998.

BRIGGS, R. P.; ARMSTRONG, M. J.; RIHAN, D. The consequences of an increase in mesh size in the Irish Sea Nephrops® shery : an experimental approach \$. **Fisheries Research**, v. 40, p. 43–53, 1999.

BROADHURST, M. & KEMMELLY, S. Effects of an increase in mesh size on the catches of fish trawls off New South Wales, Australia. *Mar. Freshw. Res.* **46**, 745. 1995.
BROADHURST, M., KEMMELLY, S., WATSON, J. W. & WORKMAN, I. K. Evaluations of the Nordmore grid and secondary bycatch-reducing devices (BRD's) in the Hunter River prawn-trawl fishery, Australia. *Fish. Bull.* **95**, 209–218. 1997.

BROADHURST, M. K.; KENNELLY, S. J.; O'DOHERTY, G. Specifications for the construction and installation of two by-catch reducing devices (BRDs) used in New South Wales prawn-trawl fisheries. **Marine Freshwater research**, v. 48, p. 485–489, 1997.

BROADHURST, M. K. Use and success of composite square-mesh codends in reducing bycatch and in improving size-selectivity of prawns in Gulf St. Vincent, South Australia. *Fishery Bulletin*, v. 97, n. 3, p. 434–448, 1999.

BROADHURST, M. K. et al. Relative efficiency and size selectivity of bottom-set gillnets for dusky flathead, *Platycephalus fuscus* and other species in New South Wales, Australia. *Archive of Fishery and Marine Research*, v. 50, n. 3, p. 287–300, 2003.

BROADHURST, M. K. et al. Selectivity of conventional diamond- and novel square-mesh codends in an Australian estuarine penaeid-trawl fishery. *Fisheries Research*, v. 67, n. 2, p. 183–194, 2004.

BROADHURST, M. K. et al. Atypical size selection of captive school prawns, *Metapenaeus macleayi*, by three recreational fishing gears in south-eastern Australia. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, v. 38, n. 5, p. 755–766, 2004.

BROADHURST, M. K.; YOUNG, D. J.; DAMIANO, C. Efectos de ángulos y perfiles de las rejillas Nordmøre, y otras modificaciones desarrolladas por la industria, sobre las capturas de una pesquería australiana de peneidos. *Ciencias Marinas*, v. 30, n. 1 B, p. 155–168, 2004.

BROADHURST, M. K., SUURONEN, P. & HULME, A. Estimating collateral mortality from towed fishing gear. *Fish and Fisheries* 7. 2006.

BROADSHURST, M. K., STERLING, D. J. & CULLIS, B. R. Effects of otter boards on catches of an Australian penaeid trawl. *Fish. Res.* **131-133**, 67–75. 2012.

BURRIDGE, C.Y., PITCHER, C.R., WASSENBERG, T.J., POINER, I.R., HILL, B.J. Measurement of the rate of depletion of benthic fauna by prawn (shrimp) otter trawls: an experiment in the Great Barrier Reef, Australia. *Fish. Res.* 60, 237–253. 2003.

CAMPOS, B. R. DE, BRANCO, J. O. & D'INCAO, F. Crescimento Do Camarão-Sete-Barbas (*Xiphopenaeus Kroyeri* (Heller 1862)), Na Baía De Tijucas, Tijucas, Sc (Brasil). *Atlântica* **33**, 201–208. 2011.

CATTANI, A. P., BERNARDO, C., MEDEIROS, R. P., SANTOS, L. D. O. & SPACH, H. L. Avaliação de dispositivos para redução da ictiofauna acompanhante na pesca de arrasto dirigida ao camarão sete-barbas. *Bol. do Inst. Pesca* **38**, 333–348. 2012.

BUSSING, W.A. Peces de las aguas continentales de Costa Rica. Editorial de la Universidad de Costa Rica ciudad Universitaria Rodrigo Facio. San Jose, 1987.

CATTANI, A. P. et al. Avaliação de dispositivos para redução da ictiofauna acompanhante na pesca de arrasto dirigida ao camarão sete-barbas. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 38, n. 4, p. 333–348, 2012.

CERVIGTÓN, F., Los peces marinos de Venezuela. Volume 2. Fundación Científica Los Roques, Caracas, Venezuela. 497 p. 1993.

CERVIGTÓN, F., R. CIPRIANI, W. F. L. GARIBALDI, M. HENDRICKX, A.J. LEMUS, R. MÁRQUEZ, J.M. POUTIERS, G. ROBAINA and B. RODRIGUEZ. Fichas FAO de identificación de especies para los fines de la pesca. Guía de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sur América. FAO, Rome. 513 p. Preparado con el financiamiento de la Comisión de Comunidades Europeas y de NORAD. 1992

COELHO, P. A. & SANTOS, M. C. F. A pesca de camarões marinhos ao largo de Tamandaré - PE. *Bol. Tec. Científico do CEPENE* **1**, 73–101. 1991.

DAVIES, R. W. D. et al. Defining and estimating global marine fisheries bycatch. *Marine Policy*, v. 33, n. 4, p. 661–672, 2009.

FAO. Catalogue of fishing gears design. (Fishing new books: Surrey, England). Food and Agriculture Organization, Rome, Italy. 1973.

FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture (Opportunities and challenges). 2014.

FERRÃO, S. M. DO C. Ordenamento da Pesca de camarões no nordeste do Brasil. *Boletim Técnico Científico do CEPENE*, v. 18, p. 91–98, 2010.

GILLET, R. Global Study of shrimp fisheries. FAO. Fisheries Technical paper 475. 359 pp. 2008.

GRAY, C. A, YOUNG, D. J. & BROADHURST, M. K. A. Comparison of Catches and Bycatches from Three Non-trawl Penaeid-Fishing Gears Used in an Australian Estuary. **19**, 117–130. 2006.

GRAÇA-LOPES, R.; PUZZI, A.; SEVERINO-RODRIGUES, E.; BARTOLOTTI, A. S.; GUERRA, D. S. F.; FIGUEIREDO, K. T. B. Comparação entre a produção de camarão-sete-barbas e de fauna acompanhante pela frota-de-pequeno-porte sediada na praia de Perequê, estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 28, n. 2, p. 189-194, 2002.

HAIMOVICI, M. Ambientes costeiros e marinhos e sua biota- teleósteos demersais e bentônicos. 1998.

HAIMOVICI, M.; MENDONÇA, J. T. Descartes da fauna acompanhante na pesca de arrasto de tangones dirigida a linguados e camarões na plataforma continental do sul do Brasil. A regulamentação dos tamanhos mínimos, áreas e períodos de defeso devem fundamentar-se em conhecimentos sobre a dist. Atlântida, v. 18, p. 161–177, 1996.

HAIMOVICI, M.; TOMASINO, E. J. ANÁLISE DA PESCA DE PEIXES E CAMARÕES COM ARRASTO DE TANGONES NO SUL DO BRASIL - PERÍODO 1989-1994. A pesca industrial de espécies demersais na plataforma continental da região sul do Brasil teve início em fins da década de 1940. Arrasteiros de parelha. 1996.

HILL, B. J.; WASSENBERG, T. J. The probable fate of discards from prawn trawlers fishing near coral reefs A study in the northern Great Barrier Reef, Australia. **Fisheries Research**, v. 48, p. 277-286. 2000.

ISAAC, V. J.; SANTO, R. V. Do E. ; BENTES, B.; CASTRO, E.; SENA, A. L. Diagnóstico da pesca no litoral do Estado do Pará. In: Victoria Judith Isaac; Agnaldo Silva Martins; Manuel Haimovici; José Milton Andrigueto. (Org.). A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. 1ed.Belém: Editora Universitária, v. , p. 11-40. 2006.

ISAAC, V. J.; DIAS NETO, J.; & DAMASCENO, F. G. Biologia, dinâmica de populações e administração pesqueira do camarão rosa *Penaeus subtilis* da região norte do Brasil. Série de estudos de Pesca, Coleção Meio Ambiente, Brasília, n. 1, p. 1 – 187. 1992.

KELLEHER, K. Discards in the world's marine fisheries. An update. FAO Fish. Tech. Pap. Rome, FAO **470**, 131p. 2005.

LANA, P. D. C. O Bentos Da Costa Brasileira: Avaliação Crítica E Levantamento Bibliográfico (1858 - 1996). p. 1–397, 1996.

LESSA, R. P. & NÓBREGA, M. F. De. Dinâmica das Frotas Pesqueiras da Região Nordeste do Brasil: Análise das principais pescarias. 126pp. 2004.

LOPES, D. F. C.; PEIXOTO, S. R. M.; FRÉDOU, F.; SILVA, E. F. B. Population biology of seabob-shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) captured on the south coast of Pernambuco State, northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 62, n. 4, p. 331-340, 2014.

NUEVO, R. Reducing Sea Turtle Bycatch in Trawl Nets: A History of NMFS Turtle Excluder Device (TED) Research. 1970.

PAIVA-FILHO, A. M. & SCHMIEGELOW, J. M. M. Estudo sobre a ictiofauna acompanhante da pesca do camarão sete-barbas (*Xyphopenaeu kroyeri*) nas proximidades da Baía de Santos - sp, I - ASPECTOS QUANTITATIVOS. **Bol. do Inst. Ocean.** **34**, p.79–85. 1986.

REVILL, A. S.; HOLST, R. Reducing discards of North Sea brown shrimp (*C. crangon*) by trawl modification. *Fisheries Research*, v. 68, n. 1-3, p. 113–122, 2004.

ROBINS, J. B.; CAMPBELL, M. J.; MCGILVRAY, G. Reducing Prawn-trawl Bycatch in Australia: An Overview and an Example from Queensland. *Marine Fisheries Review*, v. 61, n. 3, 1999.

RODRIGUEZ, L.S.; BASAÑEZ, J.F.N. Fundamentos de pesca. Madrid: Escobar y Cruz Impresores, 1997. 404p. 1999

ROGER, D. R., ROGER, B. D., DE SILVA, J. a., WRIGHT, V. L. & WATSON, J. W. Evaluation of shrimp trawls equipped with bycatch reduction devices in inshore waters of Louisiana. *Fish. Res.* **33**, 55–72. 1997.

SANTOS, J. Pesca e estrutura populacional do camarão-branco (*Litopenaeus schmitti* - Burkenroad, 1936) e o camarão rosa (*Farfantepenaeus subtilis* – Péres Farfante, 1967) capturados no município de Cururipena, Alagoas – Brasil. *Boletim Técnico Científico do CEPENE*. 2010.

SILVA, C. N. S., BROADHURST, M. K., DIAS, J. H., CATTANI, A. P. & SPACH, H. L. The effects of Nordmøre-grid bar spacings on catches in a Brazilian artisanal shrimp fishery. *Fish. Res. P.* **127-128**, 188–193. 2012.

SILVA, J. B. Da. Sensoriamento Aplicado ao Estudo do Ecossistema Manguezal em Pernambuco. 188. 2012.

SILVA, C.; VIANNA, A. P.; FRÉDOU, F. L.; FRÉDOU, T. Aspects of the reproductive biology of Sciaenidae captured as bycatch in the prawn trawling in the northeastern Brazil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences (Online)*, v. 37, p. 1-8, 2015.

SILVA, C. N. S. et al. Resolving environmental issues in the southern Brazilian artisanal penaeid-trawl fishery through adaptive co-management. *Marine Policy*, v. 42, p. 133–141, 2013.

SOKAL, R. R. & ROHLF, F. J.. *Biometry; The principles and practice of statistics in biological research*. W. H. FREEMAN ARP. Co., 3d. Ed. San Francisco, 887p, 1995

VIANNA, M. & ALMEIDA, T. Bony fish bycatch in the Southern Brazil pink shrimp (*Farfantepenaeus brasiliensis* and *F. paulensis*) fishery. *Brazilian Arch. Biol. Technol.* **48**, 611–623. 2005.

VON-BRANDT, A. *Fish catching methods of the World*. 3rd ed. 1984.

WHITEHEAD, P.J.P. *FAO Species Catalogue. Vol. 7. Clupeoid fishes of the world (suborder Clupeoidei). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolf-herrings*. *FAO Fish. Synop.* 125(7/1):1-303. Rome: FAO. 1985.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Dr. Matt Broadhurst, pela paciência e ensinamento na confecção e no corte de cada parte dos dispositivos de redução de fauna acompanhante (DRFA – BRD). Thanks Matt!

Aos pescadores de Barra de Sirinhaém e Barra de Jangada, a experiência passada por eles, cobre 100 anos de academia. Obrigado Merinho e Van!

ARTIGO 3

ANÁLISE DE CUSTO DE UMA EMBARCAÇÃO CAMAROEIRA DA PESCA ARTESANAL DE PERNAMBUCO - BRASIL

RESUMO

No presente trabalho, foram analisados os custos operacionais totais (COT) e a rentabilidade operacional de uma embarcação típica de pesca de arrasto de camarão, durante oito meses no litoral de Pernambuco, sendo quatro durante o período de safra de camarão (abril a agosto) e quatro durante a ante safra (outubro a janeiro). Para a análise do COT, foram levados em consideração o consumo de combustível no deslocamento, na operação de pesca, e os demais gastos operacionais (reparos e logística). Já para a receita, levou-se em consideração a captura de camarão, relacionada com as estações pluviométricas locais (seca, período de ante safra e chuvosa, período de safra). Durante as análises, não foi observada diferença significativa no COT em virtude do diferente consumo de combustível durante o deslocamento para os pesqueiros. A partir da relação compreendida entre custo e receita, foi possível compreender como o lucro obtido com a venda da captura poderá ser afetado pelas variações do peso capturado por hora de arrasto e os custos com as despesas diárias, onde em raríssimas situações a pesca foi realmente viável, particularmente durante a safra do camarão, na maré de sizígia e na lua nova.

Palavras-chave

Custo operacional total, Rentabilidade operacional, Receita, Gastos.

ABSTRACT

In this study, were analyzed total operating costs (COT) and the operating profitability of a typical shrimp trawling vessel for eight months in the coast of Pernambuco, four during shrimp harvest period (April to August) and four during no-harvest (October to January). For the analysis of COT, there were taken into account fuel consumption in transportation, fishing operation and other operating expenses (repairs and logistics). As for revenue, it took into account the shrimp catch, related to local rainfall stations (dry period, no-harvest and rainy, harvest period). During the analysis, there was no significant difference in the COT because of different fuel consumption during travel to the fishing grounds. From the relationship between costs and revenues, it was possible to understand how the profit from the sale of the catch may be affected by changes in the weight captured by trawling hour and the cost of daily expenses, which in very rare situations the fishing was really feasible, particularly during shrimp harvest, the syzygy tide and the new moon.

Keywords

Total operating cost, Operating profitability, revenue, expenses.

INTRODUÇÃO

A sustentabilidade da pesca é um conceito multidimensional que, para alcançá-lo, se necessita levar em consideração diversos fatores. Entre eles, podem-se citar, principalmente: os ecológicos, sociais e econômicos (Azevedo *et al.*, 2014; Azevedo, Ávila-da-Silva e Rossi-Wongtschowski, 2014). Segundo SACHS (2008), para que a atividade humana seja considerada sustentável, as vertentes social, cultural, ecológica, política e econômica têm de estar intrinsecamente relacionadas. Para esse autor, a viabilidade social é o alvo do desenvolvimento. Já a viabilidade econômica, apesar de parecer ser a mais importante, apresenta-se apenas como uma condição prévia para as anteriores.

A pesca camaroeira é uma das mais importantes na produção mundial de recursos pesqueiros (FAO, 2014), onde os elevados preços de mercado compensam sua limitada produção (Perez & Pezzuto, 2006). A pesca artesanal atua na captura de camarões em seus estágios juvenis e pré-adultos de seu ciclo de vida (D’Incao *et al.*, 2002; Branco, *et al.*, 2006), em ecossistemas costeiros litorâneos e águas interiores. Sua produção destina-se principalmente à comercialização nos mercados locais (De Souza *et al.*, 2007), sendo responsável por grande parte da produção de pescado comercializado no mercado interno brasileiro (Lira *et al.*, 2008).

A pesca de camarões no litoral de Pernambuco é 100% artesanal e exerce papel relevante no contexto econômico, histórico, social e cultural, mesmo sendo pouco conhecida para a região (Lessa e Nobrega, 2004). Essa pescaria ocorre em estuários, reentrâncias e águas próximas à costa, tendo as técnicas tradicionais simples, como os arrastos embarcados, os métodos mais utilizados (Coelho e Santos, 1993a; Coelho e Santos, 1993b). Essa atividade é realizada em maior quantidade durante os meses de inverno, quando a produção é maior (Coelho *et al.*, 1991 e 1993). O presente trabalho tem como objetivo analisar a relação custo X receita de uma embarcação típica de pesca de arrasto de camarão, durante oito meses no litoral de Pernambuco.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

A partir de pesquisa exploratória e preenchimento de formulários semiestruturados com o objetivo de conhecer a dinâmica da pesca de arrasto de camarões realizada no litoral de Pernambuco, identificou-se o litoral sul (da desembocadura do Rio

Jaboatão até o Rio Una, extremo sul de Pernambuco), como a principal área utilizada na pesca de arrasto de camarão no Estado. Nesse contexto, a localidade de Barra de Sirinhaém se apresentou como a mais representativa e a única com desembarques camaroeiros em todo o ano. Dessa maneira, essa comunidade foi eleita como porto base para a realização das análises.

Na figura 01, pode-se ver a localização de Barra de Sirinhaém, principal porto para a pesca de camarão em de Pernambuco.

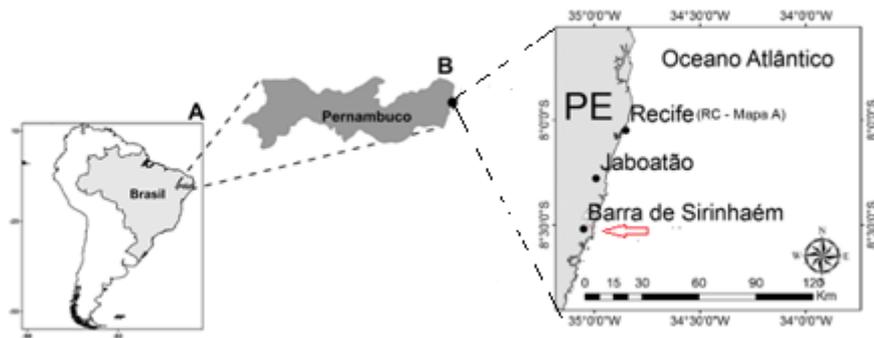


Figura 1 – Posição geográfica dos principais entrepostos de pesca de camarão no litoral de Pernambuco, com destaque para Barra de Sirinhaém (Fonte – SIRGA 2000, Projeção: Lat.-Long.)

Foram identificados os seis principais pesqueiros, onde foram observadas: a produtividade, a facilidade de acesso, a profundidade (em torno de 6 a 15 metros) e a distância do porto (de 5km até 41km). Os pesqueiros foram divididos em dois grupos: próximos à Barra de Sirinhaém (distância média de 13km) e distantes da Barra (média de 32km) (figura 2). Os arrastos eram realizados em pequenas áreas de pouco mais de 4 MN² (7,4km²), sem comunicação entre si, impedindo que as embarcações passassem de um pesqueiro para o outro sem retirar o material da água. Os pesqueiros possuíam um raio médio de 1NM (aproximadamente 3,8km).

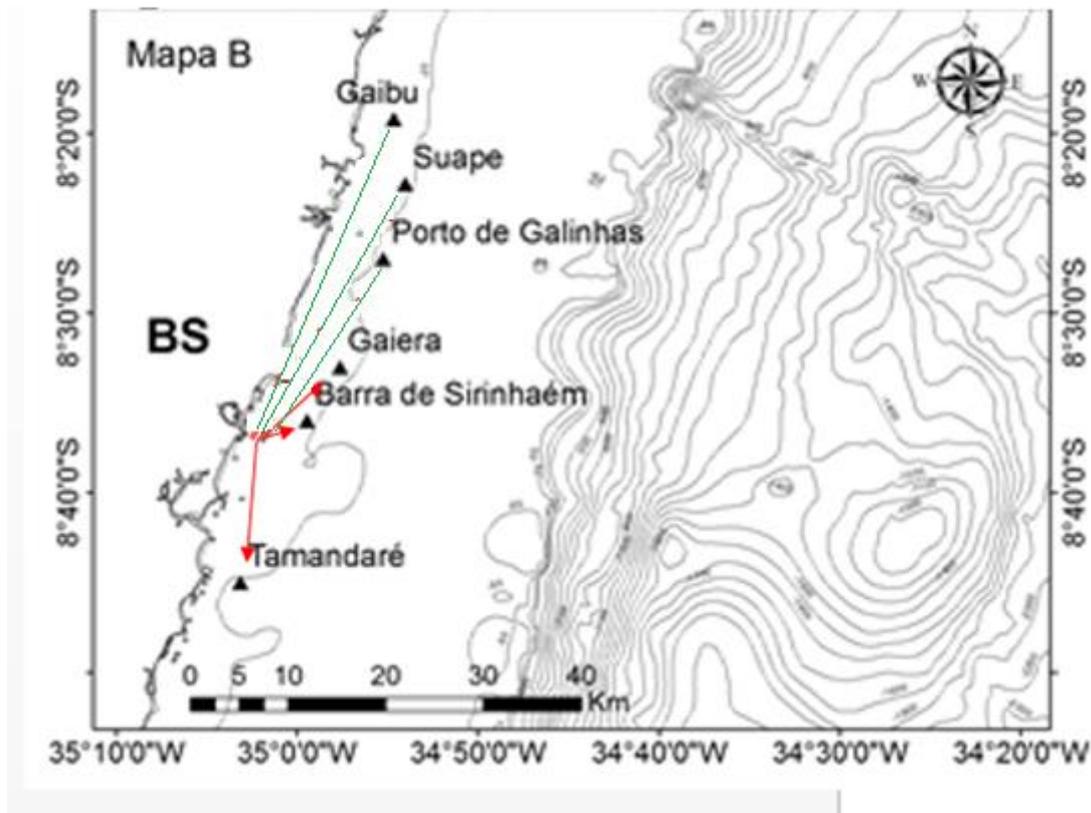


Figura 2 – Localização dos principais pesqueiros utilizados na pesca de camarão com arrasto, no litoral sul de Pernambuco e suas distâncias diretas a partir da entrada do porto de Barra de Sirinhaém (com linhas verde – mais distantes de Barra de Sirinhaém e com linha vermelhas – mais próximo a Barra de Sirinhaém) (Fonte – SIRGAS 2000, Projeção: Lat.-Long.).

FROTA

A frota camaroeira que opera na região é basicamente composta por barcos com comprimentos roda-a-roda (entre perpendiculares) de 8 a 12 metros com boca de 2,8 a 3,5m, normalmente de madeira e casario alto. As embarcações operaram arrastando uma ou duas redes, como pode ser visto na figura abaixo. Para a realização deste manuscrito, utilizou-se uma embarcação típica para essa atividade, que operava com tangones, motor de 40hp, comprimento de 10,0m e largura 3,0m e consumo médio de 5,0 l/h em deslocamento sem arrastar e, quando em atividade de pesca, passando a consumir cerca 5,5 l/h (figura 3).

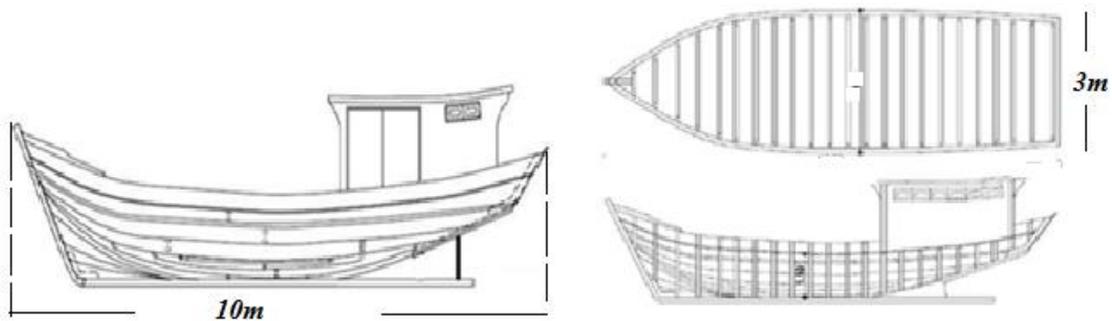


Figura 3 - Desenho esquemático com medidas básicas do casco da embarcação que operou na pesca de camarão no litoral de Pernambuco no referido trabalho.

Os motores utilizados pertencem ao ciclo Diesel, com potência de 40 a 50 HP

COLETA DE DADOS

De outubro de 2013 a agosto de 2014, foram feitos 288 arrastos experimentais, divididos em oito meses. Sendo quatro meses na estação seca – entre safra (de outubro a janeiro) e quatro na estação chuvosa - safra (abril, junho, julho e agosto), com seis saídas por mês e três arrastos por saída de uma hora cada, junto a embarcações de pesca comercial de camarão em Pernambuco.

Para a análise dos dados, não foi levado em consideração estado do mar, mesmo sabendo que esse provoca interferências diretas no consumo de combustível das embarcações. Esses arrastos eram feitos em pequenos pesqueiros e em círculos; dessa maneira, apesar de haver um aumento do consumo quando o barco se encontra contra o vento, esse fato era compensado quando o barco se encontrava no sentido contrário.

Para padronização dos resultados, consideraram-se:

- ✓ Saídas de pouco menos de 24 horas para pesqueiros com distâncias que variam de quatro a quarenta quilômetros do porto.
- ✓ O preço do óleo diesel, em junho de 2014, em torno de R\$ 2,40 ou US\$ 1,00.
- ✓ Realização de três arrastos experimentais sequenciais de uma hora, totalizando três horas de arrasto por dia e em seis dias por mês.
- ✓ As redes eram despescadas após cada arrasto, e a produção de camarão, posteriormente pesada.

- ✓ O preço pago ao pescador no momento do desembarque pelo camarão grande era de R\$ 35,00.

ANÁLISE DOS CUSTOS OPERACIONAIS TOTAIS (COT) E PONTO DE EQUILÍBRIO (PE).

A análise de custo foi realizada segundo AZEVEDO *et al.*, (2014). A partir do custo variado médio relativo aos itens: óleo combustível (Diesel), óleo lubrificante, rancho (alimentação dos tripulantes), compra e manutenção de apetrechos de pesca e manutenção da embarcação, foi feita a análise do Custo Operacional Total (COT) da atividade (Matsunaga *et al.*, 1976). Os custos relativos à mão de obra também não foram incluídos na análise, uma vez que a remuneração dos pescadores foi proveniente da receita da venda do pescado. A manutenção da embarcação também não foi incluída na análise, em virtude da falta de dados. O retorno monetário da atividade será aqui chamado de rendimento, uma vez que a totalidade do custo operacional não foi computado. Para a análise do rendimento, foi levado em consideração o Ponto de equilíbrio (PE), que corresponde ao momento em que a relação receita (rendimento) X custo se anulam ($R - C = 0$).

As informações referentes à captura foram divididas em dois grupos: as realizadas longe do porto de desembarque e as realizadas próximas ao porto de desembarque.

Para a análise do ponto de equilíbrio (PE), se levou em consideração que:

- ✓ A atividade é realizada em áreas restritas e pequenas e que as embarcações que operam em sua prática apresentam um volume de captura que diminui cada vez que a rede passa por um mesmo local em um mesmo dia de arrasto.
- ✓ Durante o mês de pesca, foram registradas as capturas de seis dias por mês, calculada a média e multiplicada por 25, que correspondia ao número de dias em que os barcos trabalhavam por mês.
- ✓ O preço de R\$ 35,00/kg de camarão (pago ao pescador no momento do desembarque pelo camarão grande).
- ✓ Custos operacionais: Rancho (R\$ 35,00/dia X 25 dias de pesca/mês), gás de cozinha (R\$ 35,00/mês), conserto de redes (R\$ 100,00/mês), reparo de barcos (R\$ 250,00/mês) e combustível (em média, com um motor de

45HP, consumo de 5,0 l/h de óleo Diesel durante o deslocamento e 5,5l/h durante o arrasto – R\$ 2,40/l de Diesel).

- ✓ Ignorou-se a formação de estoque.
- ✓ No que se refere ao gasto de combustível, foram consideradas: a pequena distância entre os pesqueiros e a facilidade de mobilidade entre eles, a pequena área de cada um, a facilidade de fluxo de material biológico entre os pesqueiros; e, por fim, que os arrastos eram realizados em um pesqueiro por até 18 horas,
- ✓ As análises foram agrupadas entre as duas marés (sizígia e quadratura), quatro luas (nova crescente, cheia e minguante) e em duas categorias: a dos pesqueiros mais distantes e a dos mais próximos.

O cálculo do Ponto de equilíbrio, definido por Jiambalvo (2000), foi adaptado à expressão $PE = [1 - (CV/RE)] / CV$, onde PE – Pto. Equilíbrio, CV – custo variado e RE – receita.

RECEITA

Os valores de produção (receita) calculados por dia de arrasto e depois multiplicada por 25 (total de dias de pesca) foram adquiridos com base no valor pago aos pescadores pelo quilograma do camarão grande (branco e rosa), uma vez que a atividade é dirigida a esse recurso.

Levando em consideração que o produto das pescarias era retirado da rede a cada hora de arrasto, foi possível calcular a receita média por hora e posteriormente extrapolar essa produção para todo o dia. Foi observado se houve diferenças das capturas horárias através da análise de variância (ANOVA – ONE WAY).

Não foi levada em consideração a receita referente à fauna acompanhante, uma vez que grande parte dela é descartada, ficando apenas a bordo os maiores exemplares e o que é capturado durante o último arrasto. Muitas vezes esse material é consumido pelos próprios pescadores, vendido por preços mais acessíveis a população ou doado quando da chegada ao porto, porém, dificilmente adquirido pelo dono da embarcação, que paga apenas pelo camarão capturado.

SITUAÇÕES HIPOTÉTICAS

Uma vez que a receita média gerada era conhecida para as três primeiras horas de arrasto, quatro situações hipotéticas foram levadas em consideração:

- ✓ aquela em que teoricamente a embarcação ficaria trabalhando todo o dia de arrasto, totalizando dezoito horas de máquina ligada, desde a hora em que o arrasteiro saía do porto até a hora em que ele retornava, apresentando o maior custo operacional;
- ✓ aquela em que a embarcação passaria um total de doze horas de arrasto;
- ✓ aquela em que a embarcação passaria apenas seis horas de arrasto, equivalente a apenas um arrasto por dia;
- ✓ aquela em que o tempo de arrasto apresentaria a melhor relação receita/custo.
- ✓ Aquela onde o tempo de arrasto equivaleria ao ponto de equilíbrio (PE), onde o lucro é igual a “0” (lucro – receita = 0).

A partir dessa análise, buscou-se o tempo ideal para o arrasto, quando a relação receita custo apresentaria os melhores resultados.

RESULTADOS

A análise do Custo Operacional Total (COT) foi realizada para dois cenários distintos: a primeira para as realizadas nos pesqueiros mais distantes do porto base, onde as embarcações navegavam várias horas para iniciar as operações, e a segunda, para as pescarias em pesqueiros próximos ao porto.

Custo das operações de arrasto

O óleo diesel foi, sem a menor sombra de dúvida, o item que mais contribuiu para o elevado custo operacional em pescarias realizadas tanto em áreas mais distantes (cerca de 32 km do porto base), com 88,66% do custo operacional da atividade em pescaria de duração de 18 horas de porto a porto, quanto em operações realizadas nos pesqueiros mais próximos ao porto de desembarque (menos de 10 km do porto de origem), cerca de 88,12% do custo operacional diário da atividade. Para a análise, não foi levado em consideração o custo fixo, como a aquisição da embarcação (Tabela 1).

Tabela 1 – Custo mensal das operações de pesca nos dois grupos de pesqueiros, para um barco em particular, no litoral sul de Pernambuco.

| Descrição | Distante (~32km) | | Próximo (~10km) | |
|-------------------------------------|------------------|--------|-----------------|--------|
| | Valor | % | Valor | % |
| Combustível (mês) | R\$ 8.988,25 | 88,66% | R\$ 7.975,00 | 88,12% |
| Rancho (mês) | R\$ 690,00 | 6,81% | R\$ 690,00 | 7,62% |
| Gás de cozinha (mês) | R\$ 35,00 | 0,35% | R\$ 35,00 | 0,39% |
| Consertos de redes (mês) | R\$ 100,00 | 0,99% | R\$ 100,00 | 1,10% |
| Manutenção reparo do barco (mês) | R\$ 250,00 | 2,47% | R\$ 250,00 | 2,76% |
| Total (mês) | R\$ 10.063,25 | | R\$ 9.050,00 | |
| Total (diário) | R\$ 402,53 | | R\$ 362,00 | |

Produção média de camarão por hora de arrasto

A partir do registro do peso médio de camarão capturado em cada hora de arrasto, foi possível estimar a captura média no decorrer do dia de pesca, quando a produção de camarão (P) em kg e receita puderam ser estimadas em relação ao tempo de arrasto (T).

Houve uma diminuição das capturas com o passar das horas de arrastos. De maneira geral, agrupando todas as capturas médias em uma única análise, pode ser observado diferença significativa da captura a partir do terceiro arrasto (Figura 4).

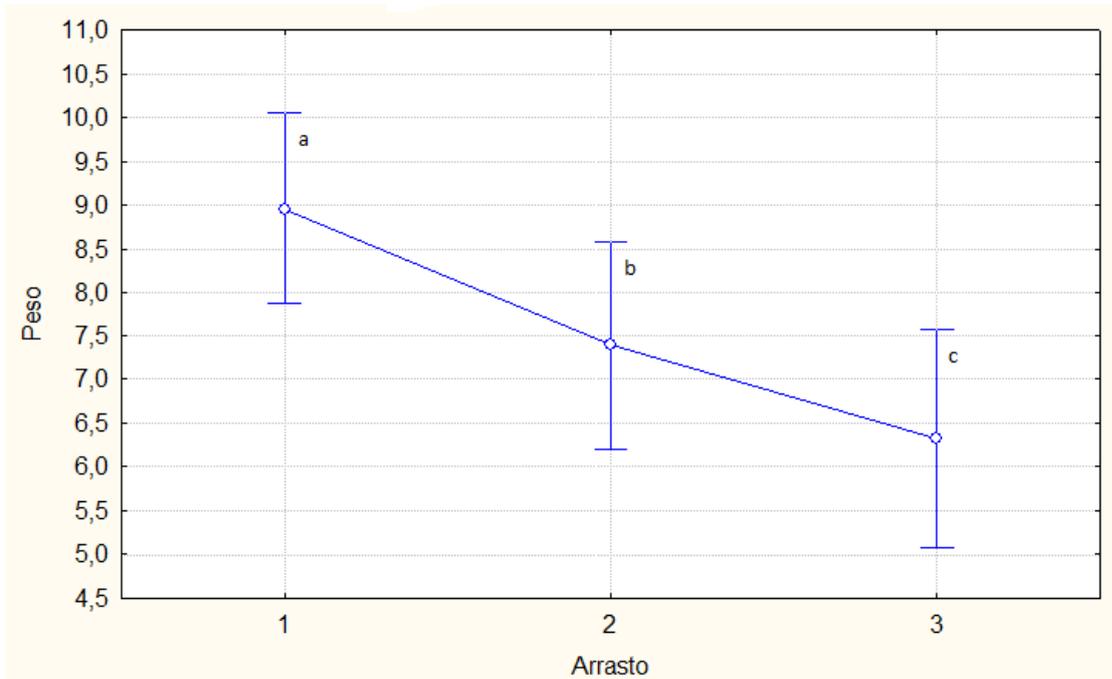


Figura 4 – Peso médio (kg) observado na captura realizada em três arrastos subsequentes de uma hora cada sem ser levado em consideração o período do dia ($a=b$, $b=c$, contudo $a\neq c$, $p<0,05$).

Ao ser dividida em períodos distintos e com o uso de um teste de “post hoc tukey”, foi possível separar estatisticamente duas situações: uma onde as capturas são mais representativas: no período chuvoso, durante a maré de sizígia (vivo) e na lua nova, e as demais que não apresentavam diferença significativa entre as capturas (figura 5).

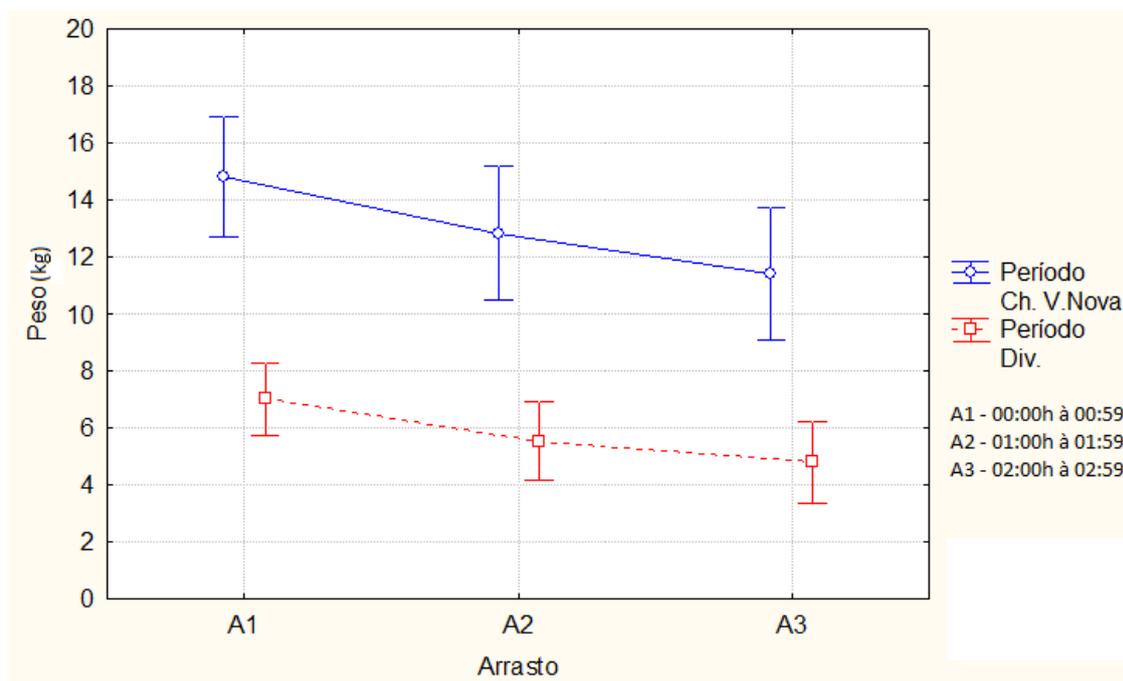


Figura 5 – Peso médio observado na captura realizada em três arrastos subsequentes de uma hora cada, onde pode ser observada maior produção durante o período chuvoso, na maré de sizígia (viva) e durante a lua Nova. Os demais períodos não apresentaram diferença significativa entre as produções.

Tendo em vista a grande diferença da captura média de camarão por tempo de arrasto (horas de arrasto) durante o período chuvoso, maré de sizígia e lua nova e as demais épocas, foi estimada a produção horária subsequente em cada hora, por meio de regressão, durante as duas situações. Dessa maneira foram obtidas duas equações teóricas para calcular a captura de camarão em cada hora subsequente, como pode ser visto na tabela 2:

Tabela 2 – Produção média de camarão estimada por hora de arrasto.

| Situação | Produção média horária de camarão |
|---|-----------------------------------|
| Período chuvoso, maré de sizígia e lua nova | $C = 16,844 * e^{-0,131T}$ |
| Outras | $C = 8,145 * e^{-0,182T}$ |
| C – captura e T – tempo de arrasto | |

Rentabilidade da operação

A atividade de pesca de arrasto no litoral de Pernambuco é realizada em saídas diárias e apresenta em média três arrastos de seis horas para cada saída, totalizando 18 horas de pesca e seis horas para o deslocamento porto-pesqueiro ou entre os pesqueiros. Como o aumento do gasto operacional é diretamente proporcional ao tempo de arrasto (devido à alta dependência do custo de óleo diesel) e a captura por hora é inversamente proporcional, é de se esperar que, a partir de um certo momento, a atividade não se apresente mais lucrativa.

Uma vez que a produção horária foi estimada para 18 horas de arrasto, cinco hipotéticas situações foram consideradas:

- ponto de equilíbrio – Definida como o momento em que a relação custo operacional por hora e a receita adquirida com a captura de camarão se anulavam ($\text{Receita} - \text{custo} = 0$);
- relação receita/custo para um período fechado de 18 horas – custo durante um dia ininterrupto de arrasto (18h ou 3x6h);
- relação receita/custo para um período de meio dia de arrasto (12h ou 2x6h);
- relação receita/custo para um único arrasto de seis horas;
- momento em que se obteve a melhor relação entre a receita e o custo.

Dessa maneira, foi possível notar que a relação custo X receita, só se mostrou positiva em todo o tempo estimado de arrasto, durante o período de safra do camarão, na maré de sizígia e lua nova (tabela 3)

Tabela 3 - Produção estimada média em cinco situações distintas: durante um dia de arrasto (18h), durante meio dia de arrasto (12h), durante o primeiro arrasto (6h), no limite em que a pescaria deixa de ser lucrativa (P. equilíbrio) e no momento onde se encontra a melhor relação custo benefício para essa pescaria.

| | | Receita - Custos | | | | |
|--|-------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|--------------|
| | | 3*6h | 2*6h | <6h | P. Equilíbrio | melhor |
| Distância média 32km | P. ótimo | -R\$ 1.407,39 | R\$ 1.515,80 | R\$ 2.312,76 | 15,5h | 6h=2312,76 |
| | Resto | -R\$ 6.121,99 | -R\$ 2.187,44 | -R\$ 148,03 | 5h | 3h=244,94 |
| Distância média 9,3km | P. ótimo | R\$ 108,36 | R\$ 2.516,39 | R\$ 2.619,05 | ? | 5,5h=2690,00 |
| | Resto | -R\$ 4.605,75 | -R\$ 1.437,22 | R\$ 337,60 | 9h | 4,5h=499,53 |
| P. ótimo - período de safra do camarão, maré de sizígia e lua nova | | | | | | |
| Resto – demais situações | | | | | | |

DISCUSSÃO

Uma análise econômica é imprescindível na avaliação do status de uma atividade pesqueira, sendo o ótimo econômico sempre anterior ao ponto de rendimento máximo da biologia (Ribemboim, 2010). No Brasil, os estudos de manejo de estoques pesqueiros que levam em consideração as características socioeconômicas da atividade sobre a espécie-alvo são poucos (Azevedo *et al.*, 2014). Dentre os itens que mais contribuiriam para o custo operacional da atividade está o óleo Diesel (Azevedo *et al.*, 2014; Espírito Santo *et al.* 2012; Sávio e Braga, 2000); nas observações feitas no decorrer do trabalho, esse item foi responsável por mais de 88% dos gastos operacionais dessa atividade.

Por ser o óleo Diesel o principal componente do custo total dessa pescaria, existe uma política mundial de subsídio desse insumo (Sumalia, 2008). O Brasil segue a política com um programa de subsídio ao óleo diesel desde 2002, justificado pela necessidade de equalizar o valor interno com o preço internacional do produto. A burocracia e as

características de informalidade da pesca artesanal dificultam o acesso a essa política nos Estados que a adotaram (em Pernambuco não existe o subsídio devido à não desoneração do ICMS pelo governo estadual), onerando ainda mais essa pescaria.

Na cadeia produtiva do camarão pescado em Barra de Sirinhaém, é comum que o armador da embarcação (pessoa que arca com os custos fixos) seja o próprio comprador (atravessador) do produto. A receita oriunda dessa análise e o preço pago ao dono do barco não representam o valor pago pelo consumidor final.

É preciso também considerar que existe um mercado diferenciado para o camarão marinho capturado em detrimento do camarão de cultivo, que possui um custo de produção inferior, tornando o camarão de cultivo mais acessível ao consumidor final (Silva & Silva, 2007). Essa diferença de mercado e os maiores preços são explicados por características organolépticas e socioeconômicas e devem ser incentivados de modo a contribuir para o desenvolvimento da pesca artesanal. A formação de mercados diferenciados permite que a diferença no preço final cubra os maiores custos existentes na atividade de pesca.

No que se refere à comercialização do pescado e em virtude da perecibilidade do produto, os pescadores tendem a vender o produto de seu trabalho o mais rápido possível e por preços baixos (Maldonado, 2006), para os atravessadores, que chegam muitas vezes a dobrar o valor de revenda.

Para FILHO, (2003), a forma mais interessante para se combater o degrau da intermediação seria a formação de cooperativas, visto que, em algumas situações tais como a revenda de camarão, o pescado atravessado toma preços abusivos; além disso, em cooperativas o produto das pescarias poderia ser estocado à espera de preços mais convidativos, tanto para o pescador quanto para o consumidor final. Em um ano de acompanhamento da operação, o processo de estocagem de camarão não demorou mais que algumas horas, correspondendo ao tempo de o pescado ser retirado do mar e o barco acostar ao trapiche, quando o armador já se encontrava à espera do produto.

Geralmente, as embarcações que operam no litoral sul de Pernambuco realizam saídas de segunda a sexta-feira. Em cada dia de mar, são realizados em média três arrastos de cinco a seis horas, totalizando 18 de operações. Como os arrastos são realizados em círculos e sempre em uma mesma área, era de se esperar que a maior produção estivesse

nas primeiras horas de arrasto e que esse fosse diminuindo a cada vez que as redes passassem em um mesmo local.

Parece haver uma incoerência quando se analisa a relação receita X custo da atividade, quando, em poucas situações, essa pescaria se mostra realmente lucrativa. Do ponto de vista econômico, o óleo diesel parece ser o grande gargalo na atividade, principalmente quando levado em consideração o elevado preço com que esse produto chega até o pescador.

Levando em consideração tudo exposto anteriormente, parecem ser pontuais os momentos em que a pesca de arrasto de camarão em Pernambuco se apresenta realmente viável. Para que isso ocorra, com certeza de lucro, a atividade tem de ser realizada durante a safra de camarão, na maré de sizígia e em períodos de tempos menores de arrasto, tendo ainda de ser levado em consideração o grau de experiência do mestre pescador. Assim sendo, nas atuais circunstâncias, a atividade não parece ser rentável, o que já pode ser demonstrado com a aparente diminuição na quantidade de embarcações e pescadores que atuam na atividade durante todo o ano.

AGRADECIMENTO

Aos Pescadores que operam no litoral sul de Pernambuco, pela confiança, pela amizade e pela consideração.

Ao programa de Pós-graduação e Aquicultura e Recursos Pesqueiros da Universidade Federal Rural de Pernambuco e à Faculdade de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Pará, o meu muito obrigado.

BIBLIOGRAFIA

AZEVEDO, V. DE; ÁVILA-DA-SILVA, A.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. D. B. Estudo da frota direcionada à pesca do camarão-sete-barbas, no litoral norte do Estado de São Paulo. Boletim do Instituto de Pesca, v. 40, n. 2, p. 179–194, 2014.

AZEVEDO, V. G. DE et al. Custos operacionais de captura da frota camaroeira do litoral norte do Estado de São Paulo: análise comparada entre valores de mercado e valores de cooperados. Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology, v. 18, n. 1, p. 71–79, 2014.

BRANCO, J. O.; VERANI, J. R.; PAULO, S. ictiofauna Análise quali-quantitativa da ictiofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas, na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina. Revista Brasileira de Zoologia, v. 23, n. 2, p. 381–391, 2006.

COELHO, P. A.; SANTOS, M. A. C. A Pesca de Camarões Marinhos ao Largo de Tamandaré. Bol. Téc. Cient. CEPENE, v. 1, n. 1, p. 73–101, 1993.

D'INCAO, F.; VALENTINI, H.; RODRIGUES, L. Avaliação da pesca de camarões nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. Atlântica, v. 40, n. 2, p. 103–116, 2002.

DIEGUES, A. C. S. Povos e Mares: Leituras em Sócio- Antropologia Marítima. NUPAUB-USP ed. 1995.

FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture (Opportunities and challenges). Rome: [s.n.].

FILHO, S. M. Crise e sustentabilidade no uso dos recursos pesqueiros. p. 100, 2003.

JIAMBALVO, J. Contabilidade Gerencial, tradutor: Tatiana Carneiro Quírico, ed. LTC, Rio de Janeiro, 2000

LESSA, R. P. & NÓBREGA, M. F. De. Dinâmica das Frotas Pesqueiras da Região Nordeste do Brasil: Análise das principais pescarias. 126pp. 2004.

LIRA, L. et al. Diagnóstico Socioeconômico da Pesca Artesanal do Litoral de Pernambuco. 2002.

MALDONADO, F. Cooperativa de Pescadores Artesanais: Uma Análise Sob a Perspectiva Teórica. Micro, p. 323–333, 2006.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P. F.; TOLEDO, P. E. N.; DULLEY, R. D.; OKAWA, H. & PEDROSA, I. A. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. Agricultura em São Paulo, 23(1): 123-139. 1976.

PEREZ, J. A. A.; PEZZUTO, P. R. A pesca de arrasto de talude no sudeste e sul do Brasil: tendências da frota nacional entre 2001 e 2003. Boletim do Instituto de Pesca, v. 32, n. 2, p. 127–150, 2006.

PETRÔNIO ALVES COELHO & MARIA DO CARMO FERRÃO SANTOS. A pesca de camarão marinho ao largo de Tamandaré - PE. Boletim Técnico Científico do CEPENE, v. 1, n. 1, p. 73 – 101, 1991.

RIBEMBOIM, J. Economia da pesca sustentável no Brasil. Editora Bagaço, Recife. 261. 2010.

SACHS, G. Annual Report. 162pp. 2008.

SANTO, R. V. DO E. Produtividade e rentabilidade da frota artesanal que captura serra (*Scomberomorus brasiliensis*, Collette, Russo & Zavalla - Camim, 1978), na costa norte do Brasil. Uma ética para quantos? v. XXXIII, n. 2, p. 81–87, 2012.

SÁVIO, M.; BRAGA, D. E. C. A pesca de arrasto de camarão na zona costeira do município de Fortaleza, estado do Ceará Universidade Federal do Ceará Fortaleza - CE. 2000.

SILVA, D. S. & SILVA, I. M. Avaliação econômica da produção de camarão marinho no Estado do Pará: O CASO DA FAZENDA NOSSA SENHORA DE FÁTIMA. SBEASR. Londrina, PR. 2007.

SOUZA, M. R. DE et al. Caracterização Da “Mistura” Na Pesca De Arrasto-De-Parelha Desembarcada Em Santos E Guarujá, São Paulo, Brasil. Boletim do Instituto de Pesca, v. 33, n. 1, p. 43–51, 2007.

SUMALIA, U. R.; TEH, L.; WATSON, R.; TYEDMERS, P. & PAULY, D. Fuel price increase, subsidies, overcapacity and resource sustainability. ICES J. Mar. Sci. 65: 832 – 840. 2008

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesca de camarão marinho em Pernambuco é uma atividade desenvolvida em todo o litoral, contudo de diferentes maneiras. Desde as mais artesanais, realizadas no litoral norte (arrasto de praia – tipo ‘mangote’); passando pelos arrastos de popa simples, desenvolvidos, principalmente em Recife, até aquela realizada em um caráter mais profissionalizado no litoral sul, com característica que se assemelham com as empregadas na desembocadura do Rio São Francisco (bem mais profissionalizada).

Quanto a essa última, realizada por embarcações que operam a partir de Barra de Jangada – Jaboatão dos Guararapes até São José da Coroa Grande, as atividades de arrasto se concentram em uma mesma área, dividida por pesqueiros separados por pequenas distâncias e que vão do paralelo do Rio Jaboatão ao sul da região metropolitana de Recife até a desembocadura do Rio Una, quase no limite com o Estado de Alagoas. Essa atividade é realizada mais frequentemente nos meses chuvosos, (de abril a setembro), quando foi registrado um aumento no número de embarcações que operam na atividade e a entrada de algumas outras que provem de outros estados, quando ocorre o defeso da espécie alvo dessas regiões.

Apesar da baixa produção pesqueira da atividade camaroeira, a mesma pode ser justificada, em virtude do alto valor comercial do produto capturado. Esse fato também explica o não aproveitamento comercial da fauna acompanhante, composta em sua grande maioria por peixes sem valor comercial ou de pequeno tamanho.

A fauna acompanhante capturada, quando não é descartada logo no início do recolhimento do material, tem três possíveis destinos: pode ser consumida pelos pescadores a bordo, doada à população mais carente e algumas vezes vendida por preços mais acessíveis, sendo complemento na renda para os pescadores que operam na atividade.

Quanto ao uso de DRFA, mesmo sendo esses bastante difundidos em todo o mundo, não existe nenhuma menção de seu uso em Pernambuco. Principalmente em virtude da diminuição geral na captura da espécie-alvo, com exceção, no decorrer desse trabalho, do uso da malha quadrada, onde essa diminuição não foi estatisticamente observada. Unido a isso, ainda pode ser mencionado o fato de a oxilação da produção de camarão no decorrer do ano, onde nos meses secos, a baixa produção camaroeira, não justificaria, do ponto de vista econômico, a saída dos barcos, muito menos o uso de

dispositivos que diminuíssem, mesmo que de maneira não significativa, a produção desse recurso.

Se for levado em consideração o custo operacional de uma embarcação de arrasto camaroeiro, o óleo Diesel representou mais de 80% dos gastos da atividade. A pesca de camarão em Pernambuco, parece só ser viável durante o período chuvoso, maré de sizígia e na lua nova, onde unido a experiência dos pesadores, essa atividade se apresenta rentável economicamente, com as maiores produções de pesca.

ANEXOS

BIOTA AMAZÔNIA (ISSN – 2179-5746)

DIRETRIZES PARA AUTORES

1. A Revista Biota Amazônia (on-line) do Curso de C. Biológicas é publicada semestralmente pela Universidade Federal do Amapá, através do portal de periódicos da UNIFAP.
2. A revista publica artigos originais em todas as áreas relevantes de Ciências Biológicas, incluindo anatomia, microbiologia, biologia molecular, bioquímica, botânica, citologia e biologia celular, comportamento animal, ecologia, oceanografia e limnologia, embriologia e histologia, morfofisiologia, genética e evolução, parasitologia, zoologia e ensino de Ciências e Biologia, meio-ambiente e pesca, saúde, ciências ambientais, socioambientais, direito ambiental, entre outras correlatas.
3. Os artigos deverão ser submetidos pelo navegador MOZILA FIREFOX ou pelo GOOGLE CHROME, pois o Internet Explorer não possibilita a submissão integral. Primeiramente, faça o seu cadastro e/ou login. A seguir, clique na Página do Usuário, na opção Autor, em Iniciar e preencha os passos do processo de submissão.
4. Os autores se obrigam a declarar a cessão de direitos autorais e que seu manuscrito é um trabalho original, e que não está sendo submetido, em parte ou no seu todo, à análise para publicação em outra revista. Esta declaração encontra-se disponível abaixo.
5. Os dados, ideias, opiniões e conceitos emitidos nos artigos, bem como a exatidão das referências, são de inteira responsabilidade do (s) autor (es). A eventual citação de produtos e marcas comerciais não significa recomendação de seu uso por parte do Conselho Editorial da revista.

6. Os relatos deverão basear-se nas técnicas mais avançadas e apropriadas à pesquisa. Quando apropriado, deverá ser atestado que a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Biossegurança da instituição.
7. Os artigos podem ser publicados em **Português, Espanhol, Inglês ou Francês**. Devem ser concisos e consistentes no estilo.
8. Os artigos serão avaliados por no mínimo três consultores da área de conhecimento da pesquisa, de instituições de ensino e/ou pesquisa nacionais e estrangeiras, de comprovada produção científica. Após as devidas correções e possíveis sugestões, o artigo será aceito se tiver dois pareceres favoráveis e rejeitado quando dois pareceres forem desfavoráveis.
9. O conflito de interesses pode ser de natureza pessoal, comercial, política, acadêmica ou financeira. Conflitos de interesses podem ocorrer quando autores, revisores ou editores possuem interesses que podem influenciar na elaboração ou avaliação de manuscritos. Ao submeter o manuscrito, os autores são responsáveis por reconhecer e revelar conflitos financeiros ou de outra natureza que possam ter influenciado o trabalho. Os autores devem identificar no manuscrito todo o apoio financeiro obtido para a execução do trabalho e outras conexões pessoais referentes à realização do mesmo. O revisor deve informar aos editores quaisquer conflitos de interesse que poderiam influenciar sobre a análise do manuscrito, e deve declarar-se não qualificado para revisá-lo.
10. Os artigos deverão ser submetidos pela internet, acessando o portal de periódicos da UNIFAP, revista *Biota Amazônia*.
11. A revisão de português e a tradução e/ou revisão de língua estrangeira serão de responsabilidade dos autores dos artigos aceitos, mediante comprovação emitida pelos revisores credenciados.
12. Estão listadas abaixo a formatação e outras convenções que deverão ser seguidas:

Ao submeter o manuscrito, o autor deverá definir em que categoria deseja publicá-lo. São categorias da Revista *Biota Amazônia*: 1) Artigo; 2) Nota Científica; 3) Revisões

Temáticas. Serão aceitos trabalhos escritos em português, espanhol ou francês com resumos/abstract em inglês ou francês. Nos casos dos artigos em língua estrangeira, os resumos deverão ser na língua estrangeira e abstract em português.

Os trabalhos deverão ser digitados em Programa Word for Windows, em formatação, no máximo, 25 páginas, digitadas em papel tamanho A4, com letra Times New Roman, tamanho 12, com espaçamento entre linhas simples, margens de 3,0 cm (três centímetros), e observando a seguinte sequência de tópicos:

I - Título do artigo em português e na língua estrangeira (inglês ou francês). No caso de o artigo ser em língua estrangeira os títulos deverão ser na língua estrangeira escrita e em português.

II - Nome (s) completo (s) do (s) autor (es), bem como titulação, filiações, endereços e e-mails; indicando o autor para correspondência e respectivo e-mail.

III - Resumo. Para artigos escritos em português, resumo em português e abstract em inglês ou francês; quando escritos em espanhol, resumo em espanhol e português; quando escritos em francês, resumo em francês e português. Os resumos devem ser redigidos em parágrafo único, espaço simples, com até 250 palavras; contendo objetivos, material e métodos, resultados e conclusões do referido trabalho.

IV - Palavras chaves ou Uni termos constituídos de 5 até palavras chaves que identifiquem o artigo;

V - Estrutura do Texto no formato técnico-científico, com introdução, material e métodos, resultados, discussão, conclusão, agradecimentos, referências bibliográficas e anexos (se houver). A critério do autor, os itens Introdução e Objetivos, bem como Resultados e Discussão poderão ser fundidos. Trabalhos enviados como Revisões Temáticas deverão seguir o formato técnico-científico, sem, entretanto, a necessidade de divisão em itens descrita acima. As citações bibliográficas deverão estar no formato de acordo com o sistema autor-data da NB NBR 10520 da ABNT; disponível no site da própria revista.

VI - Referências bibliográficas regidas de acordo com a NBR 6023 da ABNT; também disponível no site acima mencionado.

VII - Citar números e unidades da seguinte forma: escrever números até nove por extenso, a menos que sejam seguidos de unidades. Utilizar, para número decimal, vírgula nos artigos em português ou espanhol (10,5 m) ou ponto nos escritos em inglês (10.5 m). Utilizar o Sistema Internacional de Unidades, separando as unidades dos valores por um espaço (exceto para porcentagens, graus, minutos e segundos); utilizar abreviações sempre que possível. Não inserir espaços para mudar de linha caso a unidade não caiba na mesma linha.

VII- Não usar notas de rodapé. Para facilitar a leitura, incluir a informação diretamente no texto.

VIII- Tabelas, Figuras e Gráficos deverão ser inseridos no texto, logo após a sua citação. As Tabelas deverão ter 7,65 ou 16 cm de largura. Os Gráficos não deverão ter molduras externas, linhas internas ou mesmo cor de fundo. Para os Gráficos de barra, usar padrões de preenchimento diferentes (horizontal, vertical, listras diagonais e múltiplos pontos), deve-se evitar tons de cinza ou cores, pois não serão facilmente distinguíveis na versão impressa.

IX- As Figuras (fotos, pranchas, mapas, desenhos ou esquemas) deverão ter o tamanho máximo de 16 por 23 cm, incluindo-se o espaço necessário para a legenda. Gráficos e Figuras que possam ser publicados em uma única coluna (7,65 cm) serão reduzidos. Desta forma, será necessário atentar para o tamanho de números ou letras, para que continuem visíveis após a redução. O tipo de fonte utilizado deverá ser Times New Roman, tamanho 8 pts. Gráficos e Figuras confeccionados em planilhas eletrônicas devem vir acompanhados do arquivo com a planilha original. Deve-se utilizar escala de barras para indicar tamanho a qual deverá sempre que possível, estar situada à esquerda da figura; o canto inferior direito deve ser reservado para o número da (s) figura (s).

X- As Figuras digitalizadas deverão ter no mínimo 300 dpi de resolução, gravados em formato Jpg ou Tiff. Não serão aceitas figuras que ultrapassem o tamanho estabelecido ou que apresentem qualidade gráfica ruim. Ilustrações em cores serão aceitas para publicação.

XI- Deverá ser adotado o Sistema Internacional (SI) de medidas.

XII- As equações deverão ser editadas utilizando software compatível com o editor de texto.

XIII- As variáveis deverão ser identificadas após a equação.

XIV- Artigos de Revisão poderão ser publicados mediante convite do Conselho Editorial ou Editor-Chefe da Biota Amazônia.

XV- A revista recomenda que oitenta por cento (50%) das referências sejam de artigos listados na base *ISI Web of Knowledge* e/ou *Scopus* com menos de 10 anos. Recomenda-se minimizar quantitativamente citações de dissertações, teses, monografias, anais, resumos, resumos expandidos, jornais, magazines, boletins técnicos e documentos eletrônicos.

XVI- As citações deverão seguir os exemplos seguintes que se baseiam na ABNT. Citação no texto, usar o sobrenome e ano: Oleksiak (2008) ou (OLEKSIK, 2008); para dois autores Silva e Diniz Filho (2008) ou (SILVA; DINIZ FILHO, 2008); três ou mais autores, utilizar o primeiro e após et al. (ANDRADE JÚNIOR et al., 2008).

MODELOS DE REFERÊNCIAS

Deverão ser organizadas em ordem alfabética, justificado, conforme os exemplos seguintes que se baseiam na ABNT. Listar todos os autores do trabalho. Os títulos dos periódicos deverão ser completos e não abreviados, sem o local de publicação.

Artigos

OLEKSIK, M. F. Changes in gene expression due to chronic exposure to environmental pollutants. **Aquatic Toxicology**, v. 90, n. 3, p. 161-171, 2008.

SILVA, M. M. F. P; DINIZ FILHO, J. A. F. Extinction of mammalian populations in

conservation units of the Brazilian Cerrado by inbreeding depression in stochastic environments. **Genetics and Molecular Biology**, v. 31, n. 3, p. 800-803, 2008.

ANDRADE JÚNIOR, S. J.; SANTOS JÚNIOR, J. C. S.; OLIVEIRA, J. L.; CERQUEIRA, E. M. M.; MEIRELES, J. R. C. Micronúcleos em tétrades de *Tradescantia pallida* (Rose) Hunt. Cv. purpúrea Boom: alterações genéticas decorrentes de poluição área urbana. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 30, n. 3, p. 291-294, 2008

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. Impactos dos represamentos. In: AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. (Ed.). **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. Maringá: Eduem, 2007. p. 107-152.

Livros

HAYNIE, D. T. **Biological thermodynamics**. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

FOSTER, R. G; KREITZMAN, L. **Rhythms of life: the biological clocks that control the daily live of every living thing**. Yale: Yale University Press, 2005.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. Impactos dos represamentos. In: AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. (Ed.). **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. Maringá: Eduem, 2007. p. 107-152.

Monografias, Dissertações e Teses

MACHADO, F. A. **História natural de peixes do Pantanal: com destaque em hábitos alimentares e defesa contra predadores**. 2003. 99 f. Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Campinas/UNICAMP, Campinas, 2003.

LIPPARELLI, T. **História natural do tucunaré *Cichla cf. ocellaris* (Teleostei, Cichlidae) no rio Piquiri, pantanal de Paiaguás, Estado do Mato Grosso do Sul.** 1999. 295 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual Paulista/UNESP, Rio Claro, 1999.

Referências On-line

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA/COMITÊ COORDENADOR DO PLANEJAMENTO DE EXPANSÃO DOS SISTEMAS ELÉTRICOS (CCPE). 2002. Plano decenal de expansão 2003-2012. Disponível em <http://www.ccpe.gov.br> (Acessada em 10/09/2005).

ITENS DE VERIFICAÇÃO PARA SUBMISSÃO

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original, inédita ou não, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao Editor".
2. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF (desde que não ultrapassem 2 MB)
3. URLs para as referências foram informadas quando necessário.
4. O texto está em espaço simples; usa uma fonte de 12-pontos; emprega itálico em vez de sublinhado (exceto em endereços URL); as figuras e tabelas estão inseridas no texto, não no final do documento, como anexos.
5. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em **Diretrizes para Autores**, na seção Sobre a Revista.
6. A identificação de autoria do trabalho foi removida do arquivo e da opção Propriedades no Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso

submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções disponíveis em Assegurando a Avaliação Cega por Pares.

DECLARAÇÃO DE DIREITO AUTORAL

Transfiro os direitos autorais deste trabalho para a Revista Eletrônica **BIOTA AMAZÔNIA**, assim que ele for aceito para publicação eletrônica. Os direitos autorais incluem o direito de reproduzir, na íntegra ou em partes por qualquer meio, e distribuir este artigo, incluindo figuras, fotos, bem como as eventuais traduções. Declaro que este trabalho é original, não tendo sido submetido (ou: tendo sido submetido) à publicação, na íntegra ou em partes por qualquer meio, em outro periódico, anais de evento científico ou capítulo de livro. A Revista Biota Amazônia fica isenta de qualquer responsabilidade no caso do presente trabalho ter sido publicado em outro veículo, assumo, pois assim, todo e qualquer ônus quanto a essa questão.

POLÍTICA DE PRIVACIDADE

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.