

**EIXO TEMÁTICO:** Recursos Naturais

**FORMA DE APRESENTAÇÃO:** Pôster

## **ANÁLISE DE VARIÁVEIS CLIMÁTICAS NA PESCA ARTESANAL EM MACAU/RN**

Adriana Cláudia Câmara da Silva<sup>1</sup>  
Renilson Targino Dantas<sup>2</sup>

### **Resumo**

A pesca é uma atividade comercial diretamente atrelada às condições climáticas. A Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão (RDSEPT) constitui uma das áreas litorâneas norte-rio-grandense, da qual pouco se tem conhecimento científico sobre as possíveis relações entre a pesca artesanal e as variáveis climáticas. O estudo foi baseado em análise de séries temporais mensais e anuais (2001-2011) das principais espécies de pescado desembarcadas e dos dados meteorológicos. As séries foram analisadas através do modelo de regressão linear múltipla, utilizando-se o programa Statistical Package Social Science, versão 13.0. Para análise temporal das principais espécies foi utilizado o programa estatístico STATISTICA, versão 7.0. As espécies dominantes na pesca artesanal na RDSEPT foram *Opisthonema oglinum* (sardinha-laje), *Hirundichthys affinis* (peixe-voador), *Mugil curema* (tainha) e *Coryphaena hippurus* (dourado). A variabilidade das principais espécies de pescado desembarcadas em função do tempo apresentou regularidade, de ano a ano. A sardinha-laje com as variáveis climáticas apresentou coeficiente de determinação alto. A variabilidade da sardinha-laje em função do tempo apresentou regularidade, de ano a ano, nos meses de julho a setembro, os peixes, voador e dourado revelaram regularidade entre os meses de abril e junho e de setembro e novembro, havendo uma relação presa-predador e a tainha mostrou regularidade no mês de março. Os coeficientes de determinação entre as três principais espécies de pescado desembarcadas e as variáveis climáticas foram significativos. Portanto, considera-se que esse resultado foi importante por proporcionar o conhecimento da dinâmica da exploração das principais espécies de pescado da RDSEPT, contribuindo assim na tomada de decisão da gestão dos recursos pesqueiros no município de Macau/RN.

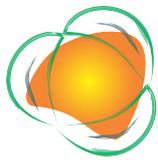
**Palavras Chave:** Pesca; Produção; Clima; Recursos Pesqueiros.

### **INTRODUÇÃO**

A pesca artesanal é conhecida por ser uma importante fonte de renda e emprego para muitos países. De acordo com dados estatísticos publicados pelo Ministério da Pesca e Aquicultura (BRASIL, 2009), os pescadores artesanais são responsáveis por aproximadamente 65% da produção pesqueira nacional, o que representa mais de 500 mil toneladas por ano, explicitando a importância dessa atividade no país.

<sup>1</sup>Prof. da IFRN, Campus Natal Central, [adriana.silva@ifrn.edu.br](mailto:adriana.silva@ifrn.edu.br)

<sup>2</sup>Prof. da UFCG – Campus Campina Grande, [renilson@dca.ufcg.edu.br](mailto:renilson@dca.ufcg.edu.br)



De acordo com Dias e Salles (2006), no Brasil, assim como em outras partes do mundo, a pesca artesanal passa por diversos problemas relacionados a condições de trabalho, comercialização, disponibilidade de recursos e, sobretudo, manejo das espécies exploradas. Por isso, é de grande importância conhecer profundamente as comunidades pesqueiras e as espécies que são exploradas em determinado local.

Considerando-se que a atividade pesqueira é desenvolvida em ambiente altamente complexo, e sujeito à diversidade ambiental, é necessário acompanhar-se como as alterações climáticas poderão provocar modificações no conjunto de seres vivos do ecossistema. Nos últimos anos, elas estão sendo um dos principais desafios do planeta. São inúmeras as potenciais implicações de tais alterações no meio ambiente, nos ecossistemas, na gestão de recursos e nas atividades econômicas, refletindo no dia a dia das pessoas.

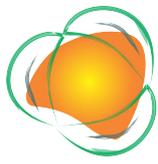
Segundo Clavico (2008), as alterações climáticas resultantes da poluição, assim como do lançamento de gases atmosféricos, associados a outros fatores, estão provocando uma desordem na dinâmica climatológica. As alterações de origem antrópica verificadas na composição da atmosfera continuam num ritmo acelerado, ou seja, não apenas o clima afeta o desenvolvimento, mas este também afeta o clima.

A pesca, é um dos setores que, por sua importância econômica, deve ser protegida das alterações climáticas, as quais interferem na produção. Assim, é imprescindível desenvolverem-se pesquisas no sentido de aumentar a proteção do ambiente, especialmente nos setores econômicos, como a pesca, para que esta não seja comprometida pelas alterações climáticas, os quais influenciam na diminuição ou no aumento de seus modos de produção.

Uma investigação que contribua de modo considerável para alargar os conhecimentos sobre os impactos das alterações climáticas nos modos de produção torna-se cada vez mais necessária e significativa. A pesca de qualquer espécie é biomassa que se extrai da natureza. Espera-se que o produtor não explore inadequadamente os estoques, e que não ultrapasse a capacidade de recuperação populacional das espécies, que garante a continuidade da exploração. E, para que isso aconteça é necessário acompanhar a produção e o esforço de pesca, ajustando-se esse esforço aos limites sustentáveis de extração, além de tentar distribuir as capturas de diversos recursos (CLAVICO, 2008).

A área de abrangência da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão (RDSEPT) constitui-se em uma das áreas litorâneas brasileiras das quais pouco se sabe acerca dos sistemas de exploração de recursos marinhos e estuarinos, da importância socioeconômica da pesca artesanal, e das possíveis relações entre a pesca artesanal e as alterações climáticas na RDSEPT.

Esta pesquisa leva em consideração uma forma de inserir as variáveis climatológicas na avaliação das principais espécies de pescado, com o objetivo de verificar se há interferência climática na produção do pescado e de buscar maneiras de conscientizar os pescadores locais quanto a essa sazonalidade, para que o potencial pesqueiro da RDSEPT se eleve nos meses mais favoráveis, uma vez que a proposta da reserva é manter a comunidade com os costumes locais intactos e de forma sustentável. Analisar as correlações existentes entre pesca e clima ajudará no aperfeiçoamento e no rendimento da pescaria.

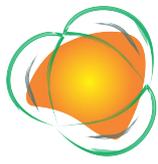


## METODOLOGIA

Esta pesquisa foi realizada na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão (RDSEPT), Macau/RN, situada entre as coordenadas geográficas 5°2'S e 5°16'W e 36°26'S e 36°32'W, compreendendo as comunidades pesqueiras: Diogo Lopes, Barreiras e Sertãozinho (Macau–RN). O período de estudo compreendeu os anos de 2001 a 2011. Os registros dos dados dos elementos do clima e do tempo foram obtidos pelo Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP) do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e os dados relativos à produção pesqueira foram fornecidos pelo Projeto de Estatística Pesqueira (ESTATPESCA) da Divisão Técnica (DITEC) do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IBAMA/RN) no mesmo período. Para descrever as possíveis relações que possam existir entre a produção das principais espécies e as variáveis climáticas foi proposta o modelo de correlação linear múltipla. O modelo de correlação linear múltipla foi avaliado por análise de variância e o procedimento analítico foi realizado através do programa estatístico StatisticalPackage Social Sciene (SPSS), versão 13.0, e para a aceitação do ajuste do modelo foi considerado o nível de significância  $\alpha = 5\%$ . A partir dos dados quantitativos (capturas anuais de pescado em toneladas), foram feitas as séries temporais pelo método de regressão, através do programa estatístico STATISTICA 7.0 ( $\alpha = 5\%$ ), com o objetivo de analisar as principais espécies em função do tempo, a fim de se detectarem prováveis variações sazonais da quantidade da captura do pescado desembarcado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sardinha–laje com as variáveis climáticas apresentou coeficiente de determinação alto ( $R^2 = 0,95$ ). A partir dos resultados encontrados, em relação ao regime das chuvas, nesta pesquisa, corroboram com os que dizem Oliveira et al. (2006), em estudo sobre variabilidade temporal da precipitação pluviométrica em municípios localizados em diferentes sub-regiões do estado de Pernambuco. O resultado da análise da série temporal mostrou que as variações da produção de sardinha–laje foram significativas: p-valor = 0,002463, com o coeficiente de correlação moderado ( $r = 0,537$ ). Houve também uma regularidade, de ano a ano, na produção de sardinha–laje nas constantes sazonais de julho ( $\alpha_7$ ), agosto ( $\alpha_8$ ) e setembro ( $\alpha_9$ ) e uma tendência de crescimento ao longo do tempo, intercepto ( $\beta_0 = 41,2560$ ) e tempo ( $\beta_1 = 0,26080$ ). Silva et al. (2011) afirmaram, em estudo sobre a estrutura populacional e a época da reprodução da sardinha–laje no litoral norte do Rio Grande do Norte, que a pesca é realizada na estação seca (agosto a dezembro), uma vez que, na estação chuvosa, ocorrem os maiores índices de precipitação pluviométrica e, em consequência, a água torna-se turva e as sardinhas se afastam da costa, procurando águas mais claras. O resultado da análise da série temporal mostrou que as variações da produção do peixe–voador foram significativas ao longo da série: p-valor = 0,006236, com o coeficiente de correlação moderado ( $r = 0,739$ ). Houve também uma regularidade, de ano a ano, na produção desse peixe, nas constantes sazonais de abril ( $\alpha_4$ ), maio ( $\alpha_5$ ), junho ( $\alpha_6$ ), julho ( $\alpha_7$ ), setembro ( $\alpha_9$ ), outubro ( $\alpha_{10}$ ) e novembro ( $\alpha_{11}$ ), e uma tendência de crescimento ao longo do tempo: intercepto ( $\beta_0 = 2,00568$ ) e tempo ( $\beta_1 = 0,00680$ ). Quanto ao resultado da análise de regressão linear múltipla, o peixe–voador apresentou um modelo de regressão

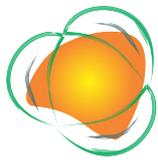


com as variáveis climáticas. O coeficiente de determinação foi moderado ( $R^2 = 0,74$ ). Araújo et al. (2001) observaram, em trabalho sobre alguns aspectos relacionados com a dinâmica do peixe-voador no litoral norte do estado do Rio Grande do Norte, que a pesca apresenta os maiores índices durante os meses de abril a agosto, o que corrobora os dados da presente pesquisa, a qual aponta que as variações da produção do peixe-voador foram significativas ao longo da série temporal. A análise da série temporal mostrou que as variações da produção de tainha foram significativas ao longo de cada série: p-valor = 0,000000, com o coeficiente de correlação moderado ( $r = 0,549$ ). Também houve uma regularidade, de ano a ano, na produção, na constante sazonal de março ( $\alpha_3$ ) e uma tendência de crescimento ao longo do tempo: intercepto ( $\beta_0 = 6,99398$ ) e tempo ( $\beta_1 = 0,06128$ ). Quanto ao resultado da análise de regressão linear múltipla, a tainha não apresentou um modelo de regressão em relação às variáveis climáticas. O coeficiente de determinação foi inferior a 40%. Em relação à tainha, Silva (2010) verificou que o maior volume de captura foi registrado na estação chuvosa, confirmando a presente pesquisa, que apresentou maior volume no mês de março, com picos de maior produção entre julho e dezembro. Silva (2010) justifica esse fato por se tratar de uma espécie estuarina e pelas variações estacionais do ambiente em que ela habita. O resultado da análise da série temporal mostrou que as variações da produção do dourado foram significativas ao longo de cada série temporal: p-valor = 0,000000, com o coeficiente de correlação moderado ( $r = 0,781$ ). Apresentando também uma regularidade, de ano a ano, na produção do dourado, nas constantes sazonais de abril ( $\alpha_4$ ), maio ( $\alpha_5$ ), junho ( $\alpha_6$ ), setembro ( $\alpha_9$ ), outubro ( $\alpha_{10}$ ) e novembro ( $\alpha_{11}$ ), e uma tendência de crescimento ao longo do tempo: intercepto ( $\beta_0 = 0,85646$ ) e tempo ( $\beta_1 = 0,00891$ ). Santos (2012) afirma que o período de maior intensidade reprodutiva foram os meses de abril, maio e junho, compartilhando o resultado apresentado nesta pesquisa. Silva (2010) fez referência a uma relação interespecífica do dourado com o peixe-voador de presa-predador, que ocorreu concomitantemente na área de ressurgência.

Portanto, de um modo geral, os meses com os menores índices de precipitação pluviométrica foram os que apresentaram as maiores produções, coincidindo com a época reprodutiva das principais espécies de pescado desembarcadas na RDSEPT, principalmente a sardinha-laje. Resultados semelhantes apresentaram os trabalhos de Félix et al. (2006) e Araújo et al. (2008), que encontraram maior diversidade e abundância nos meses mais quentes, que são a época reprodutiva de um grande número de espécies de peixes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

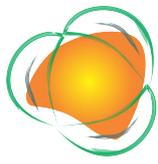
A variabilidade espaço temporal das principais espécies de pescado desembarcadas em função do tempo apresentou regularidade, de ano a ano. A sardinha-laje apresentou regularidade nos meses de julho a setembro; os peixes, voador e o dourado, revelaram regularidade entre os meses de abril e junho e de setembro e novembro, havendo uma relação de presa-predador; e a tainha mostrou regularidade no mês de março. Os coeficientes de determinação entre as espécies (sardinha-laje, peixe-voador e dourado) e as variáveis climáticas foram significativos. A sardinha-laje com as variáveis climáticas apresentou coeficiente de determinação alto. Os peixes, voador e dourado, com as variáveis climáticas obtiveram coeficiente de determinação moderado. Já a tainha apresentou coeficiente de determinação muito baixo.



Portanto, considera-se que esse resultado foi importante por proporcionar o conhecimento da dinâmica da exploração da pesca da sardinha-laje da RDSEPT. Diante dessa constatação, faz-se necessário desenvolver pesquisas com outras variáveis ambientais, as quais possam influenciar ou não na diminuição ou no aumento de produção de sardinha-laje na região, assim como, a partir desses estudos, haja uma tomada de decisão da gestão dos recursos pesqueiros da sardinha-laje no município de Macau/RN.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, C.C.V. et al. *Composição e estrutura da comunidade de peixes de uma praia arenosa da Ilha do Frade, Vitória, Espírito Santo*. Iheringia. Sér. zool., v. 98, n. 1, p. 129-135. 2008.
- BRASIL. *Lei Ordinária N° 11.959, de 29 de junho de 2009*. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/)>. Acesso em: 08 nov. 2011.
- BRASIL. Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. *Diagnóstico do mercado de trabalho no Rio Grande do Norte*. Disponível em: <[www.dieese.org.br/projetos/FBB/diagnosticoFinal.pdf](http://www.dieese.org.br/projetos/FBB/diagnosticoFinal.pdf)>. Acesso em: 15 maio 2011.
- CLAVICO, L. S. Estudo das relações da variabilidade climatológica relacionada à variabilidade social da safra de pescados de água doce desembarcado na cidade de Pelotas, RS, 2008. 105f. Dissertação (Mestre em Ciências) – Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul, 2008.
- DIAS, T. L. P.; SALLES, R. *Diagnóstico da pesca artesanal e proposta de plano de ordenamento da pesca na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Ponta do Tubarão (Macau-Guamaré/RN)*: relatório técnico do IDEMA, 2006. 106 p.
- FÉLIX, F. C. et al. *Abundância sazonal e a composição da assembleia de peixes em duas praias estuarinas da Baía de Paranaguá, Paraná*. Rev. Bras. Zoociênc., v. 8, n. 1, p. 35-47. 2006.
- OLIVEIRA et al. *Variabilidade temporal da precipitação em municípios localizados em diferentes sub-regiões do estado de Pernambuco*. Revista on-line Caminhos de Geografia. Uberlândia, v. 6, n. 19, 2006, p. 175-184.
- SILVA, M. J. S. et al. *Estrutura populacional e época da reprodução da sardinha-laje, *Opisthonema oglinum*, no litoral norte do rio grande do norte: dados para o manejo pesqueiro*. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE, 8., 2011, Natal. Anais... Natal, 2011. p. 530-536.
- SILVA, A. C. *A pesca de pequena escala nos litorais setentrional e oriental do Rio Grande do Norte*. 2010. 201 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Pesca) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.



14º Congresso Nacional de

**MEIO AMBIENTE**

Poços de Caldas

**26 a 29 SET 2017**

[www.meioambientepecos.com.br](http://www.meioambientepecos.com.br)

**POÇOS DE ÁGUAS  
TERMAIS E MINERAIS**

**2º Simpósio de Águas Termais,  
Minerais e Naturais de Poços de Caldas**

SILVA, A. C. *A influência de variáveis climáticas na pesca artesanal de Macau/RN*. 2013. 143f. Tese Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2013.