

ORGANIZADORES

Marisa de Oliveira Apolinário
José Franscidavid Barbosa Belmino
Leonardo Oliveira Silva
Milena Buriti Dantas

ICTIOLOGIA E PISCICULTURA NO CURIMATAÚ PARAIBANO:

Aspectos Socioeconômicos, Educacionais e Produtivos



LAPEAQ
Laboratório de Estudos
de Peixes e Aquicultura

A proposta do livro é divulgar os resultados provenientes das pesquisas realizadas pelo grupo, "*Estudos em pesca e Agricultura no Curimataú Paraibano*" no âmbito das temáticas de que fazem o perfil de estudo dos pesquisadores. Desta forma, esta obra contempla o perfil sociodemográfico dos pescadores do Açude Boqueirão do Cais, em Cuité; questões referentes às condições sanitárias encontradas na comercialização do pescado nas feiras livres das cidades de Cuité e Nova Floresta; levantamento das espécies que compõem a fauna íctica e relações antrópicas com o ambiente, assim como, a análise das variáveis físico-químicas e a influência da precipitação pluviométrica atinentes ao Açude Boqueirão do Cais, em Cuité, Estado da Paraíba. Este volume apresenta também trabalhos votados para a área educacional, abordando estratégias metodológicas para facilitar o processo de ensino-aprendizagem da Zoologia, com ênfase para a Ictiologia.

ISBN 978-858001136-4



9

788580

011364

**ICTIOLOGIA E PISCICULTURA NO CURIMATAÚ PARAIBANO:
ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, EDUCACIONAIS E PRODUTIVOS**

MARISA DE OLIVEIRA APOLINÁRIO
JOSÉ FRANCISDAVID BARBOSA BELMINO
LEONARDO OLIVEIRA SILVA
MILENA BURITÍ DANTAS
ORGANIZADORES

**ICTIOLOGIA E PISCICULTURA NO CURIMATAÚ PARAIBANO:
ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, EDUCACIONAIS E PRODUTIVOS**



CAMPINA GRANDE

2015

A643i Apolinário, Marisa de Oliveira.
Ictiologia e piscicultura no Curimataú paraibano : aspectos socioeconômicos, educacionais e produtivos / Marisa de Oliveira Apolinário. — Campina Grande: EDUFMG, 2015.
120 f. : il. color.

ISBN: 978-85-8001-136-4

1. Ictiologia. 2. Piscicultura. 3. Socioeconomia. 4. Educação.
I. Título.

CDU 639.3

EDITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - EDUFMG
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFG
editora@ufcg.edu.br

Prof. Dr José Edilson Amorim
Reitor

Prof. Vicemário Simões
Vice-Reitor

Prof. Dr. José Helder Pinheiro Alves
Diretor Administrativo da Editora da UFG

Yasmine L. F. de Lima
Editoração

CONSELHO EDITORIAL

Antônia Arisdélia Fonseca Matias Aguiar Feitosa (CPF)

Benedito Antônio Luciano (CEEI)

Consuelo Padilha Vilar (CCBS)

Erivaldo Moreira Barbosa (CCJS)

Janiro da Costa Rego (CTRN)

Marcelo Bezerra Grilo (CCT)

Naelza de Araújo Wanderley (CSTR)

Rogério Humberto Zeferino (CH)

Valéria Andrade (CDSA)

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	7
PARTE I	
ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E PRODUTIVOS DA PISCICULTURA NO CURIMATAÚ PARAIBANO	11
CAPÍTULO I	
PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO DA COMUNIDADE DE PESCADORES DO AÇUDE BOQUEIRÃO DO CAIS, CUITÉ – PB	13
CAPÍTULO II	
MANEJO E CONTROLE DE QUALIDADE DO PEIXE VENDIDO NAS CIDADES DE CUITÉ E NOVA FLORESTA, ESTADO DA PARAÍBA.....	27
CAPÍTULO III	
ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE PEIXES E RELAÇÕES COM AS INTERFERÊNCIAS ANTRÓPICAS NO AÇUDE BOQUEIRÃO DO CAIS, CUITÉ – PB.....	49
CAPÍTULO IV	
VARIAÇÃO TEMPORAL DOS PARÂMETROS FÍSICOS E QUÍMICOS DA ÁGUA DE CULTIVO DE TILÁPIA EM TANQUES-REDE NO AÇUDE BOQUEIRÃO DO CAIS, CUITÉ – PB	69
PARTE II	
ASPECTOS EDUCACIONAIS DO ENSINO DE ICTIOLOGIA NO CURIMATAÚ PARAIBANO.....	85
CAPÍTULO V	
PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DA ICTIOLOGIA EM UMA ESCOLA DA REDE ESTADUAL DE ENSINO EM SOSSEGO – PB.....	87
CAPÍTULO VI	
BIOLOGIA INTERATIVA: O USO DA INTERNET ATRAVÉS DE BLOGS COMO FERRAMENTA NO ENSINO DA ZOOLOGIA EM UMA ESCOLA DA REDE ESTADUAL DE ENSINO, EM SOSSEGO – PB	101
NOTAS DOS AUTORES	117

APRESENTAÇÃO

O volume que neste momento se apresenta – produto do trabalho de uma equipe de estudantes, extensionistas e professores/pesquisadores universitários ligados ao deslumbrante universo da Ictiologia Aplicada, com ênfase para Aquicultura (Piscicultura/Tilapicultura) – reproduz o desfecho de um trabalho iniciado há oito anos, no Centro de Educação e Saúde (CES/UFCG), *campus* Cuité – PB, por ocasião da instalação deste centro universitário na mesorregião do Agreste Paraibano, e mais especificamente, na microrregião do Curimataú Ocidental paraibano e da parceira para estudos, pesquisa e extensão com o Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e o Programa de Estudos e Ações Para o Semiárido (PEASA/UFCG). Expõem-se aqui os mais sinceros e incomensuráveis agradecimentos a todos os colaboradores desta obra pela grandiosa contribuição que depositaram ao se elaborar esta obra.

Sendo assim, este livro é o resultado das atividades de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas no “*Projeto Tilápia de Cuité – PB*” e no grupo “*Estudos em Pesca e Aquicultura no Curimataú Paraibano*”, cadastrado no diretório de grupos de pesquisa do Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), encontra-se organizado em capítulos que abordam as diferentes contribuições obtidas pela equipe de pesquisadores. Como consequência dessas atividades, o grupo tem desenvolvido e submetido artigos em eventos científicos periodicamente.

Por essa razão, a obra encontra-se dividida em duas partes: a primeira composta de quatro capítulos, onde são apresentadas questões referentes à pesquisa e extensão em Piscicultura e a Ictiologia no Curimataú Paraibano e a segunda, composta de dois capítulos que abordam a pesquisa educacional em ensino de Zoologia, com enfoque na Ictiologia.

No capítulo I, foi descrito o “*perfil sociodemográfico da comunidade de pescadores do Açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB*”. Para tanto, os autores utilizaram-se de entrevistas e questionários semiestruturados o que tornou possível constatar que as individualidades do grupo de pescadores apresentam-se muito semelhantes nos mais diversos aspectos, entre eles: sexo, idade, estado civil, escolaridade, moradia, organização social e a atividade pesqueira, possibilitando assim, delinear um panorama evolutivo do grupo.

O capítulo II, versou sobre o “*manejo e controle de qualidade do peixe vendido nas cidades de Cuité e Nova Floresta, Estado da Paraíba*”, seguindo os padrões estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Os autores deixaram claro que nas cidades estudadas existe uma grande variedade de espécies comercializadas, além de apontar para as condições físicas e sanitárias encontradas na comercialização do pescado.

No capítulo III, estudou-se a “*estrutura da comunidade de peixes e relações com as interferências antrópicas no Açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB*”. Para isso, foram realizadas coletas dos espécimes, além de entrevistas e questionários, através dos quais foi observado que a ictiofauna da área em questão é pouco diversificada, se comparada com outros mananciais do semiárido paraibano, como também a necessidade do estabelecimento de medidas de conservação e redução das interferências antrópicas no referido açude.

No capítulo IV, averiguou-se a “*variação temporal dos parâmetros físicos e químicos da água de cultivo de tilápia em tanques-rede no Açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB*”. Sabendo que a qualidade da água pode ser alterada por diversos fatores, entre eles a sazonalidade, os autores analisaram as variáveis físico-químicas da água de cultivo e os dados foram comparados entre os períodos sazonais, no intuito de verificar a influência da precipitação pluviométrica.

No capítulo V, apresentou-se os resultados obtidos a partir da implementação de um projeto de extensão que objetivou investigar a eficácia da “*produção de material didático pedagógico para o ensino da Ictiologia em uma escola da rede estadual de ensino em Sossego – PB*”. Descrevendo os métodos adotados, o capítulo apresenta algumas contribuições que podem ser adotadas por escolas e por educadores no intuito de proporcionar uma melhor aprendizagem dos variados temas que envolvem a Ictiologia, a partir do método proposto pela investigação.

No capítulo VI, investigou-se uma nova maneira de trabalhar conteúdos contemporâneos da Zoologia na educação básica. Para tanto os autores descrevem no capítulo sobre a “*BIOLOGIA INTERATIVA: o uso da internet através de blogs como ferramenta no ensino da Zoologia em uma escola da rede estadual de ensino, em Sossego – PB*”. Os autores enfocam a importância da utilização das ferramentas digitais através de *Blogs* para a discussão de temas que envolvam o ensino de Zoologia e termos científicos bem como o fundamental papel desses para a formação do espírito científico dos educandos.

Espera-se assim, que as informações apresentadas possam servir de aporte para aprimorar futuras pesquisas, bem como contribuir para a geração de informações acerca dos temas aqui abordados. Por fim, agradecemos a todos que se empenharam em desenvolver este trabalho e tornar público, parte dos conhecimentos adquiridos com o seu desenvolvimento.

PARTE I

ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E PRODUTIVOS DA PISCICULTURA NO CURIMATAÚ PARAIBANO

CAPÍTULO I

PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO DA COMUNIDADE DE PESCADORES DO AÇUDE BOQUEIRÃO DO CAIS, CUITÉ – PB

José Franciscavid Barbosa BELMINO¹

Leonardo Oliveira SILVA²

Marisa de Oliveira APOLINÁRIO³

1 INTRODUÇÃO

A aquicultura representa um formato moderno de se explorar os espaços aquáticos marinhos e/ou continentais e as espécies que neles vivem. Esta tecnologia, igualmente a tantas outras, simplifica e maneja deliberadamente as relações tróficas controladas pela natureza com o desígnio de acrescer a oferta de recursos hidrobiológicos com importância de mercado (ARANA, 2004).

Quanto ao panorama estatístico mundial de pescados, com ênfase para em aquicultura, é importante destacar que:

Aquicultura como atividade zootécnica, vem sendo praticada desde os tempos remotos. No entanto, como o desenvolvimento de técnicas de captura, exploração extrativista dos diversos recursos pesqueiros, essa atividade foi relegada a um plano totalmente secundário e somente a partir do século XX é que começou a desempenhar papel de destaque. (LIMA, 2006, p. 01).

A aquicultura no mundo todo apresentou um aumento de 187,6% no tempo transcorrido entre 1990 a 2001, saindo de 16,8 milhões de toneladas para 48,4 milhões. Nessa mesma época, as capturas pesqueiras emergiram de 86,8 milhões

1 Mestrando em Ciências Naturais e Biotecnologia (MCN-Biotec/PPG-CN Biotec/CES/UFCG), *Campus Cuité – PB.*

2 Licenciado em Ciências Biológicas (UAE/CES/UFCG), *Campus Cuité – PB.*

3 Professora do Curso de Licenciatura em Ciência Biológicas (UAE/CES/UFCG), *Campus Cuité – PB.*

E-mail: marisapoli@ufcg.edu.br.

para 93,6 milhões (7,8%) de toneladas (BORGHETTI, N. R. B., OSTRENSKY, A. e BORGHETTI, J. R., 2003).

A região semiárida brasileira é considerada uma das áreas que possui um maior percentual de açudes, contando com cerca de 70 mil açudes, tornando-se oportuno a utilização desses mananciais para a produção de pescado. Essa experiência já vem sendo realizada com sucesso nos reservatórios do Rio São Francisco e deve ser ampliada para outras áreas carentes (SILVA e SIQUEIRA, 1997).

A piscicultura pode ser um instrumento de desenvolvimento social e econômico, permitindo o emprego eficaz dos recursos naturais locais, sobretudo os hídricos e a geração de postos de trabalhos assalariados. Todavia, têm-se inúmeras variáveis que condicionam ou comprometem o sucesso de um empreendimento rural, sendo complexo indicar quais são aquelas que cooperam essencialmente para caracterizar uma boa empresa rural.

Para Marques Júnior (2004) o desenvolvimento da aquicultura familiar, por meio da extensão pesqueira tem sido considerado uma importante atividade atualmente, tanto no tocante à sustentabilidade ambiental como na sua fácil assimilação por parte das comunidades atendidas.

Portanto, as comunidades de pescadores devem ter por finalidade o desenvolvimento de forma sustentável e integrada a produção de tilápias no semiárido paraibano, possibilitando a geração de renda, proteína e trabalho no contexto de uma política de segurança alimentar, ampliando as oportunidades de emprego e renda no setor agropecuário, em bases sustentáveis, propiciando, consequentemente, melhores condições de vida e, acima de tudo, a recuperação da dignidade, o resgate da autoestima e da cidadania dos pescadores daquela localidade.

Deste modo, este estudo tem como objetivo geral descrever e caracterizar perfil sociodemográfico da comunidade de pescadores do Açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB e especificamente objetiva delinear as variáveis sociodemográficas dos pescadores do Açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB e caracterizar a composição política, social e econômica da referida comunidade de pescadores.

Neste sentido, neste trabalho é descrito o perfil sociodemográfico da comunidade de pescadores do Açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB, semiárido paraibano.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

Para a localização geográfica da área de estudo foi usado o *Google Earth*. A Unidade de Apoio da comunidade de pescadores, as margens do Açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB está localizada entre as seguintes coordenadas geográficas: Latitude 6°31'31.53" S e Longitude 36°6'38.16" O (Figura 1).



Figura 1. Área de estudo.
Fonte: Google Earth.



Figura 2. Bacias Hidrográficas da Paraíba.
Fonte: AESA (2010).

Geograficamente, o referente açude, está situado na região da Borborema, Mesorregião do Agreste Paraibano e Microrregião do Curimataú Ocidental, há 9 km da sede do município, a Cidade de Cuité – PB (RODRIGUEZ, 2002). O Esta-

do da Paraíba está dividido em 11 bacias hidrográficas e 123 açudes monitorados pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs). Neste contexto, destaca-se o Açude Boqueirão do Cais, inserido, hidrograficamente, na Bacia Hidrográfica do Rio Jacu, município de Cuité – PB (Figura 2).

O referente açude apresenta uma bacia de captação, cuja capacidade máxima é de 12.367.300 m³ e atualmente está com um volume de 7.189.412 m³, o que corresponde a 58,1% de sua capacidade total, de acordo com dados colhidos do monitoramento da AESA (2010). Este corpo d'água, segundo a Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA) é de propriedade do Governo do Estado da Paraíba sendo utilizado para abastecimento das cidades de Cuité e Nova Floresta, respectivamente. Hoje se encontra com 58,1% de sua capacidade acumulativa.

2.2 O MÉTODO DE COLETA DOS DADOS

Os dados foram coletados no período de março de 2007 a dezembro de 2009 e são constituídos de um levantamento de planilhas, anotações, relatórios técnicos, formulários e entrevistas. Foi aplicado o modelo estatístico descritivo para tratar os dados obtidos. Para a análise dos dados utilizou-se um delineamento estatístico inteiramente descritivo.

2.2.1 O MÉTODO DE CARACTERIZAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA DOS PESCADORES DO AÇUDE BOQUEIRÃO DO CAIS, CUITÉ – PB

Para realização da caracterização sociodemográfica da comunidade de pescadores do Açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB utilizou-se um questionário semiestruturado específico para coleta de dados. O referido questionário foi aplicado a 20 pescadores da citada comunidade (n = 20). Os dados coletados passaram por posterior tratamento estatístico.

Para delineamento dos gráficos do perfil sociodemográfico dos pescadores empregou-se o seguinte procedimento estatístico: coleta de dados no campo e posterior tratamento de análise estatística descritiva.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 O PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO DOS PESCADORES DO AÇUDE BOQUEIRÃO DO CAIS, CUITÉ – PB

O perfil sociodemográfico dos pescadores artesanais do Açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB, realizado no início de 2007, apresenta os aspectos desta comunidade acerca da identificação do grupo, tais como: gênero sexual (sexo), idade, estado civil e escolaridade. Outros aspectos do perfil desta comunidade, aqui descrito, diz respeito à forma de moradia, da organização social e da atividade pesqueira. Por meio da análise destas características sociodemográficas, pode-se compreender sua realidade, e assim, delinear um panorama evolutivo do grupo. Este perfil foi delineado a partir de entrevistas com uma amostra de 20 pescadores (n = 20).

3.1.1 A IDENTIFICAÇÃO DO GRUPO

As Figuras 3 e 4 expõem características referentes ao gênero sexual e a faixa etária dos pescadores entrevistados do Açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB.

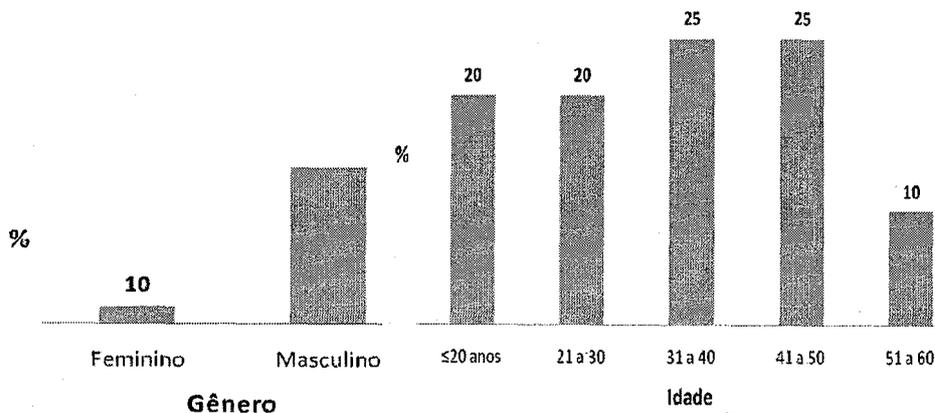


Figura 3. Percentual relativo ao sexo dos pescadores entrevistados.

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 4. Percentual referente à faixa de idade dos pescadores entrevistados.

Fonte: Dados da pesquisa.

Observando a Figura 3, constata-se que 90% dos entrevistados da comunidade Boqueirão do Cais é do sexo masculino e, portanto, essencialmente constituída por pescadores. Nascimento (2007) ao dissertar sobre os piscicultores da comunidade Curupati-Peixe, localizada no município de Jaguaribara, na região do Médio Jaguaribe no Estado do Ceará, encontrou percentuais semelhantes.

Na Figura 4, verifica-se que 20% dos pecadores entrevistados têm idade inferior e/ou igual há 20 anos. Um percentual de 20% também informou ter idades entre 21 a 30 anos. Dos entrevistados, 25% afirmaram ter faixa etária entre 31 a 49 e os que disserem ter entre 41 a 50 anos de idade foram também 25%. Através dos dados observados, é possível constatar uma alta presença de jovens com média de idade entre 20 e 40 anos na atividade pesqueira. Isto indica que essa comunidade apresenta uma população fundamentalmente jovem. Apenas 10% têm idade entre 51 a 60 anos. Ao fazer a caracterização socioeconômica dos piscicultores do açude Castanhão, Jaguaribara – CE, Nascimento (2007) encontrou resultados semelhantes ao perfil dos pescadores do açude Boqueirão do Cais, no que se refere à faixa etária.

As Figuras 5 e 6 exibem as peculiaridades referentes ao estado civil e a escolaridade dos pescadores entrevistados na comunidade Boqueirão do Cais, Cuité – PB.

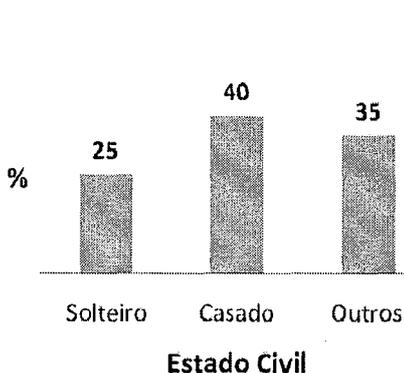


Figura 5. Percentual referente ao estado civil dos pescadores entrevistados.

Fonte: Dados da pesquisa.

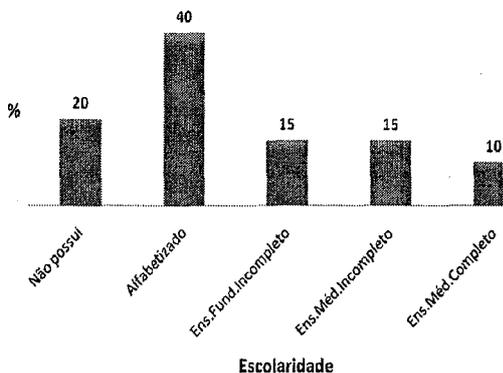


Figura 6. Percentual relativo à escolaridade dos pescadores entrevistados.

Fonte: Dados da pesquisa.

Analisando a Figura 5, percebe-se que o estado civil dos pescadores entrevistados é de 40% casados, maior percentual, 25% solteiros e 35% com outro estado civil. Esses resultados confirmam aqueles obtidos por Nascimento (2007) ao escrever sobre a piscicultura da comunidade Curupati-Peixe, município de

Jaguaribara, Ceará, que para o mesmo, o elevado indicador de pessoas casadas reflete uma realidade de vida simples e pacífica do interior, onde o sertanejo forma uma forte ligação com o lugar e mantém relações conjugais duradouras.

Com relação à escolaridade, a Figura 6, mostra que o nível de formação escolar dos pescadores do açude Boqueirão do Cais, entrevistados é de 40% de alfabetizados, 20% sem escolaridade, 15% com Ensino Fundamental incompleto, 25% têm o Ensino Médio incompleto e 10% possui o Ensino Médio completo. Através destes dados é possível identificar que a taxa de alfabetização dos pescadores do açude Boqueirão dos Cais, está relativamente baixa, se comparada com a média nacional e estadual. A expectativa é que o nível de escolaridade melhore, pois segundo Barreto (2004), citado por Nascimento (2007) a benfeitoria da educação se distende a esfera da cidadania e a uma participação política mais consciente. Ao analisar a importância da formação educacional crítica e letrada do produtor rural, conclui-se que este fator tem influência positiva no valor da produção, proporcionando aumento expressivo na eficiência técnica.

3.1.2 A MORADIA

A Tabela 1 e a Figura 7 citam o local e a quantidade de filhos dos pescadores do Açude Boqueirão do Cais, no ano de 2007.

TABELA 1. LOCAIS DE MORADIA DOS PESCADORES ENTREVISTADOS DO BOQUEIRÃO DO CAIS, CUITÉ – PB.

LOCAL DE MORADIA	N	%
Sítio Santa Rita	4	20
Cidade de Cuité	11	55
Sítio Belo Vista	1	5
Sítio Providência	1	5
Cidade de Barra de Santa Rosa	1	5
Sítio São Miguel	1	5
Sítio Catolé	1	5
TOTAL	20	100%

Fonte: Dados da pesquisa.

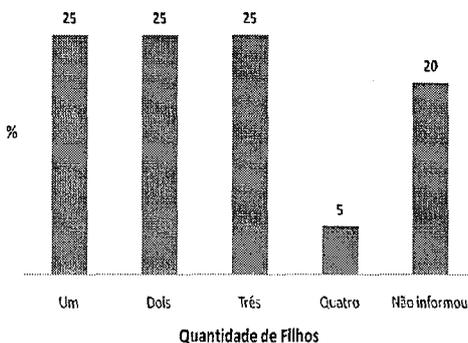


Figura 7. Percentual alusivo à quantidade filhos dos pescadores entrevistados.

Fonte: Dados da pesquisa.

Na Tabela 1, constata-se que essa população de pescadores do Açude Boqueirão do Cais está distribuída tanto pelo perímetro rural, quanto urbano. Atentando para a Figura 7, verifica-se que 25% informaram ter 1, 2 e 3 filhos, respectivamente; 5% dos entrevistados informou ter 4 filhos e 20% não informaram ter filhos.

As Figuras 8 e 9 trazem o tipo de moradia e de abastecimento de água pelos pescadores do Açude Boqueirão do Cais, no ano de 2007.

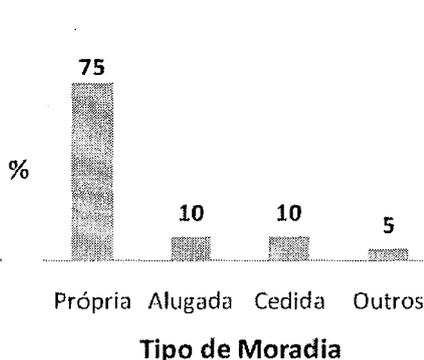


Figura 8. Tipo de moradia dos pescadores entrevistados.

Fonte: Dados da pesquisa.

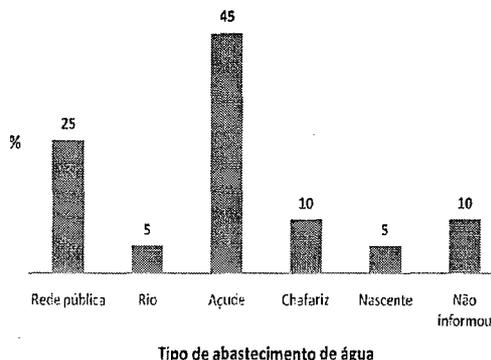


Figura 9. Tipo de abastecimento de água pelos pescadores entrevistados.

Fonte: Dados da pesquisa.

Examinando a Figura 8, nota-se que 75% dos entrevistados informaram residir em moradia própria; 10% residem em moradia alugada e também 10% habitam em moradia cedida. Apenas 5% vivem em outro tipo de moradia.

De acordo com a Figura 9, 25% dos entrevistados disseram abastecer suas casas com água oriunda da rede pública. Os que abastecem com água do rio são

5%; com água de nascente é também 5% e 45% falaram abastecer seus domicílios com água de açude. Os que não informaram foram 10% e os que falaram abastecer com água vinda de chafariz foram 10%.

As Figuras 10 e 11 lançam a metodologia de tratamento da água no domicílio residencial e o destino do lixo dado pelos pescadores do Açude Boqueirão do Cais, no ano de 2007.

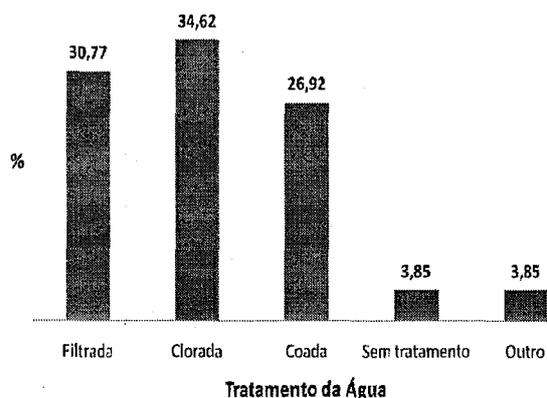


Figura 10. Forma de tratamento da água pelos pescadores entrevistados.
Fonte: Dados da pesquisa.

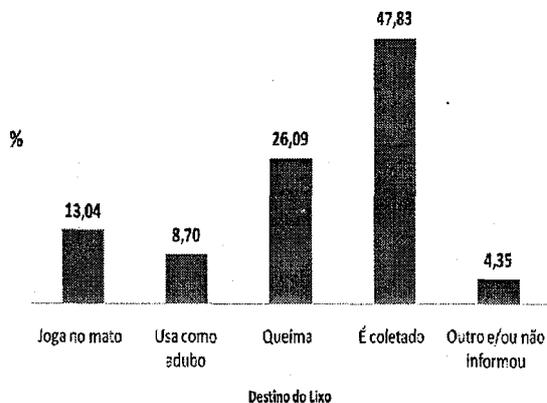


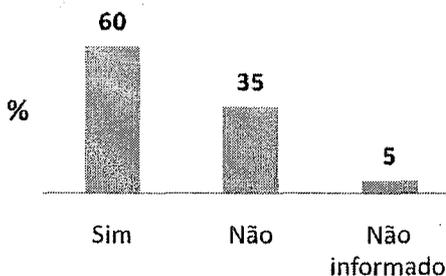
Figura 11. Percentual relativo ao destino do lixo dado pelos pescadores entrevistados.
Fonte: Dados da pesquisa.

Observando a Figura 10, constata-se que 30,77% dos pescadores usam água filtrada, 34,62% usam-na clorada, 26,92% consome coada e 3,85% informaram utilizarem-na sem tratamento e/ou outro, respectivamente.

De acordo com a Figura 11, constata-se que 13,04% dos pescadores jogam o lixo no mato; 8,70% usam como adubo; 26,09% o queima; 47,83% informaram que é coletado e 4,35% dá outro destino ao lixo e/ou não informou.

3.1.3 A ORGANIZAÇÃO SOCIAL: SINDICATOS E ASSOCIAÇÕES

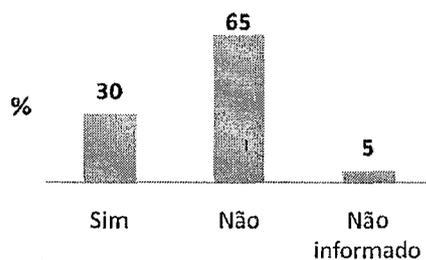
As Figuras 12 e 13 apresentam o formato da organização social dos pescadores do Açude Boqueirão do Cais no ano de 2007, concomitantemente.



Participação em Associações

Figura 12. Participação dos pescadores entrevistados em associações.

Fonte: Dados da pesquisa.



Participação em Sindicatos

Figura 13. Percentual referente à participação dos pescadores entrevistados em sindicatos.

Fonte: Dados da pesquisa.

Analisando os dados da figura 12, constatou-se que 60% dos pescadores entrevistados participam de associações, 35% não participam e 5% não informaram participar.

De acordo com a figura 13, nota-se que 30% disseram participar de sindicatos, 65% não participa e 5% não informaram.

3.1.4 A ATIVIDADE PESQUEIRA E A COMERCIALIZAÇÃO DO PESCADOR

A Tabela 2 e a Figura 14 elencam o local e o tempo de pesca dos pescadores do Açude Boqueirão do Cais, no ano de 2007, respectivamente.

TABELA 2. LOCAIS DE PESCA PELOS PESCADORES DA COMUNIDADE BOQUEIRÃO DO CAIS, CUTITÉ – PB.

LOCAL DE PESCA	Nº	%
Açude Boqueirão do Cais	13	65
Açude Santa Rita	6	30
Não informou	1	5
TOTAL	20	100%

Fonte: Dados da pesquisa.

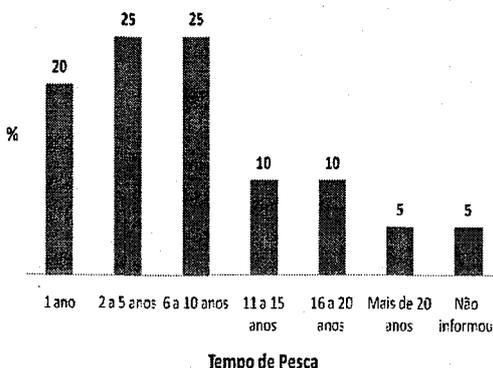


Figura 14. Percentual relativo ao tempo de pesca dos pescadores entrevistados.

Fonte: Dados da pesquisa.

Verificando a Tabela 2, observa-se que 65% dos pescadores entrevistados pescam no açude Boqueirão do Cais, 30% no açude Santa Rita e 5% não informaram.

Segundo os dados da Figura 14, nota-se que 20% dos pescadores entrevistados têm um ano de pesca. Os que informaram ter entre 2 a 5 anos foram 25%. Um percentual de 25% também afirmaram ter entre 6 a 10 anos de pesca. Já 10% têm entre 11 a 16 anos de pesca; 10% entre 16 a 20 anos na pescaria; 5% têm mais de 20 anos e 5% não informaram.

As Figuras 15 e 16 mencionam os apetrechos de captura dos peixes e dados sobre a utilização do peixe para o comércio pelos pescadores do Açude Boqueirão do Cais, no ano de 2007, respectivamente.

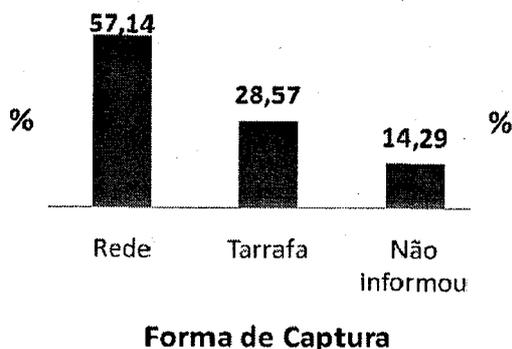


Figura 15. Apetrechos de captura dos peixes utilizados pelos pescadores entrevistados.

Fonte: Dados da pesquisa.

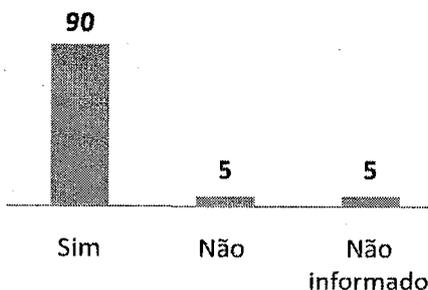


Figura 16. Utilização do peixe para o comércio pelos dos pescadores entrevistados.

Fonte: Dados da pesquisa.

Analisando a Figura 15, verifica-se que o apetrecho de captura mais citado foi à rede com 57,14% e, em seguida, a tarrafa com 28,57%. Dos entrevistados, 14,29% não informaram o tipo de captura.

Verificando a Figura 16, constata-se que dos pescadores entrevistados, 90% disseram utilizar o peixe para o comércio; 5% não o comercializam e também 5% não informaram comercializá-lo.

As Figuras 17 e 18 aludem o peixe de maior valor comercial e os valores de comercialização do pescado pelos pescadores do Açude Boqueirão do Cais, no ano de 2007.

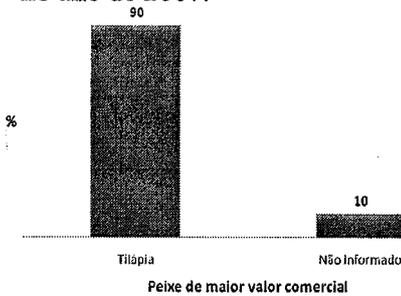


Figura 17. Percentual alusivo ao peixe de maior valor comercial para os pescadores.
Fonte: Dados da pesquisa.

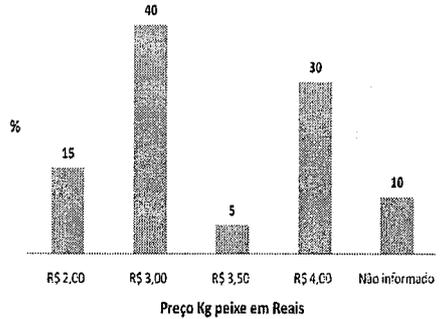


Figura 18. Valores de comercialização do pescado pelos pescadores entrevistados.
Fonte: Dados da pesquisa.

Averiguando a Figura 17, constatou-se que 90% dos pescadores entrevistados disseram ser a tilápia o peixe de maior valor comercial e 10% não informaram.

Observando a Figura 18, constatou-se que, dos pescadores entrevistados, 15% falaram que vendem o quilo de peixe por R\$ 2,00; 40% vendem por R\$ 3,00; 5% o comercializam por R\$ 3,50; 30% por R\$ 4,00 e 10% dos pescadores não informaram o valor de venda do quilo de peixe.

As Figuras 19 e 20 fazem menção à forma de venda e a forma de conserva do pescado pelos pescadores do Açude Boqueirão do Cais, no ano de 2007.

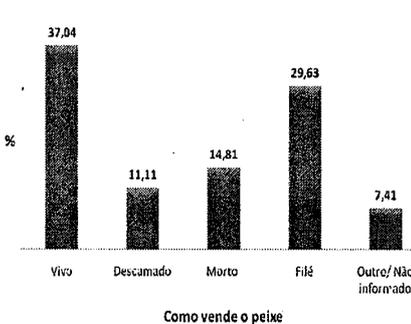


Figura 19. Percentual relativo à forma de venda do peixe pelos pescadores entrevistados
Fonte: Dados da pesquisa.

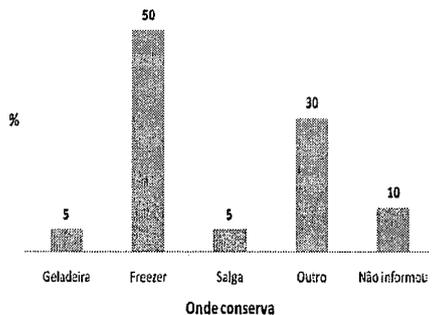


Figura 20. Forma de conserva do pescado pelos pescadores entrevistados.
Fonte: Dados da pesquisa.

Analisando a Figura 19, constatou-se que, dos 100% dos pescadores entrevistados, 37,04% vende o peixe vivo; 11,11% vendem mortos e descamados; 14,81% o vendem morto e sem estar descamado; 29,63% o comercializa filetado e 7,41% não informaram e/ou o comercializa de outra forma.

Considerando a Figura 20, constatou-se que 5% dos pescadores entrevistados conservam o excedente do pescado em geladeira; 50% em freezer; 5% em salga; 30% guardam de outra forma e 10% não informaram a forma de conserva.

A Figura 21 refere-se ao conhecimento do cultivo de peixes em tanques-rede pelos pescadores do Açude Boqueirão do Cais, no ano 2007.

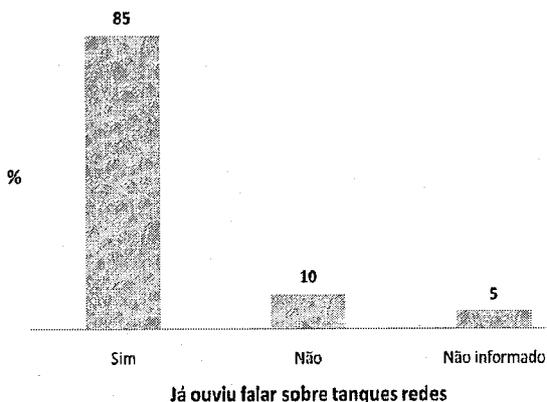


Figura 21. Informação acerca de utilização de tanques-rede em cultivo de peixes pelos pescadores entrevistados.

Fonte: Dados da pesquisa.

Já ouviu falar sobre tanques redes

Ao analisar a Figura 21, constata-se que 85% dos pescadores entrevistados já ouviram falar em cultivo de peixes em tanques-rede; 10% não ouviram falar e 5% não informaram.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao descreveu-se o perfil sociodemográfico da comunidade de pescadores Açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB pode-se considerar que o perfil sociodemográfico dos pescadores do Açude Boqueirão do Cais, apresentaram aspectos muito semelhantes a outras comunidades pesqueiras, no que diz respeito gênero sexual (sexo), idade, estado civil, escolaridade, moradia, organização social e atividade pesqueira. Por meio da análise destas características sociodemográficas, pode-se compreender sua realidade, e assim, esquematizar um panorama de trabalho de formação desse grupo em piscicultura em sistema de tanques-rede.

REFERÊNCIAS

AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **Monitoramento dos Volumes dos Açudes (Tabelas e Gráficos)**. Disponível em: <<http://site2.aesa.pb.gov.br/aesa/volumesAcudes.do?metodo=preparaGraficos&codAcude=2997>>. Acesso em: 12 de Maio de 2010.

ARANA, L. V. **Fundamentos de aquicultura**. Ed. da UFSC. Florianópolis, 2004.
BORGHETTI, N. R. B., OSTRENSKY, A. e BORGHETTI, J. R. **Aquicultura: uma visão geral sobre a produção de organismos aquáticos no Brasil e no mundo**. Grupo Integrado de Aquicultura e estudos ambientais (GIA). Curitiba, 2003. 128 p.

CAGEPA – Companhia de Água e Esgotos da Paraíba. Disponível em: <<http://www.cagepa.pb.gov.br/>>. Acesso em: 12 de Maio de 2010.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6º ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LIMA, A. da C. **Panorama estatístico mundial de pescados, com ênfase em aquicultura**. Monografia (Curso de Engenharia de Pesca) – Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. Pernambuco: Recife, 2006.

MARQUES JÚNIOR, F. J. **Desenvolvimento da aquicultura familiar no município de Igarassu**. Relatório (Curso de Engenharia de Pesca) – Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. Pernambuco: Recife, 2004.

NASCIMENTO, S. C. O. **Avaliação da sustentabilidade do projeto de piscicultura Curupati – Peixe no Açude Castanhão, Jaguaribara – CE**. 127 fls. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade federal do Ceará – UFC. Ceará: Fortaleza, 2007.

RODRIGUEZ, J. L. (Coord.). **Atlas escolar da Paraíba: espaço geo-histórico e cultural**. 3ª edição. Editora GRAFSET, João Pessoa, 2002. (p. 12 – 15) p. 122.

SILVA, A. L. N. e SIQUEIRA, A. T. **Piscicultura em tanques-rede: princípios básicos**. Recife: SUDENE/UFRPE – Imprensa Universitária. 1997, 72p.

CAPÍTULO II

MANEJO E CONTROLE DE QUALIDADE DO PEIXE VENDIDO NAS CIDADES DE CUITÉ E NOVA FLORESTA, ESTADO DA PARAÍBA

Maria Danielly Buriti de Macêdo COSTA⁴

Leonardo Oliveira SILVA⁵

Marisa de Oliveira APOLINÁRIO⁶

1 INTRODUÇÃO

Pode-se conceituar pescado como sendo um grupo de animais que geralmente habitam ambientes aquáticos, sejam eles, dulciaquícola e/ou de água salgada, que se pesca para fins alimentares. É possível definir como pescado fresco os frutos do mar que não passaram por nenhum mecanismo e/ou conjunto de medidas de caráter operacional, seja elas, intervenções técnicas e científicas, periódicas ou permanentes, exceto o arrefecimento, que objetivam refrear as deteriorações em seu início, e que, geralmente se fazem necessárias com relação às partes que carecem de conservação periódica para manterem as propriedades sensoriais em sua essência não modificadas, por serem mais vulneráveis aos agentes deletérios (SANTOS, 2006). Os frutos do mar ou qualquer animal aquático que é pescado para fins alimentícios constitui-se como elemento fundamental em parte dos hábitos alimentares da população de muitos países, fornecendo um quarto da proteína de procedência animal ofertado em todo o mundo. Para muitos países, o comércio de pescado tem criado uma gama de novos postos de trabalhos, gerando lucro e moeda provenientes do exterior (KENT, 1997).

O pescado é um alimento rico em nutrientes, sendo uma das principais fontes de proteína e, por apresentar-se como um alimento saudável, é recomendado para uma dieta saudável. Além desses benefícios, é fonte de óleos e produ-

⁴ Licenciada em Ciências Biológicas (UAE/CES/UFCG), *Campus Cuité* – PB.

⁵ Licenciado em Ciências Biológicas (UAE/CES/UFCG), *Campus Cuité* – PB.

⁶ Professora do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (UAE/CES/UFCG), *Campus Cuité* – PB.

E-mail: marisapoli@ufcg.edu.br.

tos de alto valor para a indústria. Devido a sua natureza perecível, o pescado é o produto de origem animal que se deteriora rapidamente, o que reduz seu tempo útil para distribuição e venda. A partir do desenvolvimento e aperfeiçoamento das técnicas de beneficiamento tornou-se possível o aumento da vida útil do pescado e do seu prazo de distribuição e comercialização.

O beneficiamento do pescado ocorre quando o mesmo passa de matéria-prima perecedora para um produto com maior vida útil e novas opções de consumo. Assim, para se comercializar o pescado em boas condições de higiene e qualidade há a necessidade da aplicação de tecnologias de acordo com a legislação (OETTERER, 2004; MACIEL, 2008).

Segundo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI (2000), para garantir a qualidade do pescado e segurança alimentar desejada, é possível evitar os possíveis perigos aos alimentos, os quais podem ser de origem biológica, física ou química. Devido a isso, as empresas que capturam, comercializam e beneficiam o pescado utilizam o sistema de Boas Práticas de Fabricação (BPF), aliado aos Procedimentos Padronizados de Higiene Operacional (PPHO) que fazem parte dos pré-requisitos para o sistema de Análise e Pontos Críticos de Controle (APPCC), sistema aceito em todo o mundo e utilizado no controle de qualidade nas indústrias de alimentos.

No que se refere ao conceito de segurança alimentar, pode-se afirmar que haja mais de 200 definições. Segundo o World Summit de 1996 (KURIEN, 2005), só existe segurança alimentar quando todas as pessoas, em todos os tempos, tiverem adquirido a promoção física e econômica a alimentos suficientes, saudáveis e nutritivos, com a finalidade de responder as exigências dietéticas e as preferências alimentícias exigidas a uma vida saudável. Portanto, é imprescindível que as pessoas tenham acesso real ao alimento, que este esteja disponível a todas as pessoas e durante todos os momentos da vida, como também os consumidores devem ter disponibilidade econômica para adquirir o produto.

É importante salientar que este produto chegue até ao consumidor em boas condições para o consumo, para que não acarrete danos à saúde dos comerciantes, nem tampouco para o consumidor final. Contudo, para se alcançar a segurança alimentar há necessidade de que existam três fatores: disponibilidade, acesso e qualidade.

Um termo básico usado para expressar como se garantia da segurança alimentar, é o da capacidade de absorção do alimento pescado, neste caso especifi-

co. Logo, para que isto venha acontecer, as condições higiênicas e inoficiosidade do pescado são fundamentais, adicionadas a apropriadas qualidades sensoriais do pescado e a disposição para absorvimento, é o que se pode denominar de produto de boa qualidade (FAO, 1996).

A boa qualidade do peixe é determinada ainda quando este está inteiro, porém é necessário que se observe os olhos dos peixes e estes devem estar inteiros, brilhantes e úmidos. O corpo deve estar firme, liso e rígido e as guelras necessitam estar encarnadas, limpas e brilhantes e sem aparência de limo ou acinzentada. A pele jamais pode estar sem vivacidade ou seca.

Muitas vezes a comercialização dos peixes em feiras livres e frigoríficos é realizada de maneira precária quando se trata de higienização e manejo. O comércio realizado nas feiras, na maioria dos casos, não se tem uma preocupação com a conservação dos peixes, sendo estes armazenados em caixas de isopor com apenas uma das superfícies recobertas por gelo. O produto é exposto na maioria das vezes ao sol, com resíduos ocupando o mesmo espaço do produto a ser vendido. Ao ser exposto a temperaturas extremas, ocorre a perda das condições sensoriais, a deterioração da carne e conseqüentemente uma redução no tempo de vida útil do peixe, como também a sua distribuição e venda (URBANO, 2007).

Devido à raridade de estudos realizados neste intuito, faz-se necessário a investigação de como é realizado o manejo, controle de qualidade e a higienização dos peixes comercializados nas cidades de Cuité e Nova Floresta – PB, visto que não há uma clara preocupação por parte dos consumidores na verificação da forma de armazenamento e conservação do pescado que é comprado e consumido pelos mesmos.

Possivelmente os comerciantes não apresentaram preocupação em distribuir um produto dentro dos padrões de qualidade estipulados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), até por não conhecerem esses padrões, haja vista que o controle de qualidade realizado corretamente traz uma melhoria na qualidade de vida da população, como também, uma maior comercialização do pescado, tornando-se uma fonte de renda e de alimentação para a sociedade. Caso não aconteça um manejo adequado e um correto controle de qualidade poderá ocorrer danos à saúde pública e ao desenvolvimento do comércio local.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 LOCAL DA PESQUISA

Geograficamente, o município de Cuité está localizado na área geoambiental do Planalto da Borborema, composta por cerrados e morros altos, com altitude que varia entre 650 a 1.000 metros (Figura 1). O relevo é comumente movimentado, com vales profundos e estreitos dissecados (SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL, 2005a).



Figura 1. Cidade de Cuité – PB, 2011. | Fonte: <http://www.google.com.br/imagens/cuité>.

O município de Nova Floresta posiciona-se na Região Centro-Norte do Estado da Paraíba, na mesorregião do Agreste Paraibano e mais especificamente na microrregião do Curimataú Ocidental (Figura 2). Limita-se ao norte com o Estado do Rio Grande do Norte, a leste com o município de Cuité, ao sul com as municipalidades de Cuité e Picuí, e, a oeste com Picuí, possuindo uma área que totaliza 59,6km² (SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL, 2005b).



Figura 2. Cidade de Nova Floresta – PB, 2011. | Fonte: <http://www.panoramio.com/photo>.

2.2 COLETA DOS DADOS

Inicialmente foram realizadas visitas às bancas das feiras livres e frigoríficos das cidades de Cuité e Nova Floresta, na Paraíba. Foram visitados 17 ambientes para pesquisa, sendo sete bancas na feira livre e cinco frigoríficos da cidade de Cuité e cinco bancas da feira livre de Nova Floresta, nas quais houve a observação das condições higiênico-sanitárias do local e como era realizada a comercialização dos peixes. A pesquisa teve duração de um ano, tendo início em setembro de 2010 e terminado em setembro de 2011, com as visitas realizadas mensalmente às feiras livres e aos estabelecimentos comerciais das duas cidades.

Para análise e diagnóstico das condições estruturais, estado de conservação dos utensílios, boas práticas de higiene, aspecto geral do local, foram realizadas avaliações informais seguindo um formulário predeterminado.

O propósito desta avaliação foi um conhecimento mais aprofundado de como é a realidade destes comerciantes e também os aspectos de higiene e controle de qualidade nos estabelecimentos de venda de peixe, com intuito de informá-los e tentar propor uma melhoria nas condições de venda e de conservação do produto, de forma que este não chegue até o consumidor final com alterações que possam trazer malefícios.

2.2.1 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Na elaboração do formulário foram selecionados itens a serem observados no local de comércio e as atitudes dos comerciantes relacionadas às práticas higiênico-sanitárias na comercialização dos peixes (Quadro 1).

QUADRO 1. ITENS SELECIONADOS PARA OBTENÇÃO DE INFORMAÇÃO NAS VISITAS AOS ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS DAS CIDADES DE CUITÉ E NOVA FLORESTA – PB, 2011.

ITENS PREDETERMINADOS

As espécies de peixes comercializadas

Estrutura física (local de conserva, piso, parede e teto)

Hábitos de boas práticas (uniforme, adorno, pia e mesa de procedimento e utensílios)

Estado de conservação do produto

Manuseio e higiene adequada

Exposição do produto à venda

Fonte: Costa, 2011.

Quando se desejava saber quais eram as espécies comercializadas, as perguntas foram feitas diretamente ao comerciante. A estrutura do local foi observada pelo pesquisador no ato da visita, levando-se em consideração como eram realizadas a conservação do peixe e a estrutura do ambiente de comércio. Houve apenas observações sem que fossem feitas perguntas para manter o comerciante numa situação confortável, sem que este se sentisse depreciado ou inibido.

Enfatizou-se as espécies comercializadas, como também a forma de manuseio e controle de qualidade, armazenamento e conservação dos peixes; também a forma de exposição nos balcões e como eram armazenados nas caixas térmicas, os utensílios e os procedimentos de higiene que deveriam ser utilizados pelos comerciantes até a venda dos peixes.

2.3 ANÁLISE DOS DADOS

Foi levado em consideração o conhecimento prévio apresentado pelos comerciantes em relação ao tema e, em seguida, foram descritas as situações encontradas.

Foram analisadas as formas de manejo dos peixes vendidos, a higienização e o controle de qualidade, bem como se os peixes e o ambiente se encontravam dentro dos padrões de qualidade recomendados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), buscando-se verificar semelhanças e diferenças no comércio das duas cidades.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 O MANEJO E A QUALIDADE DO PEIXE VENDIDO NA CIDADE DE CUITÉ – PB

3.1.1 ESPÉCIES DE PEIXES COMERCIALIZADOS NOS FRIGORÍFICOS DE CUITÉ – PB

Quanto às espécies de peixes comercializadas nos frigoríficos da cidade de Cuité – PB foram encontradas as espécies descritas no Quadro 2.

QUADRO 2. ESPÉCIES DE PEIXES COMERCIALIZADAS NOS FRIGORÍFICOS NA CIDADE DE CUITÉ – PB, 2011.

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR
<i>Thunnus ssp.</i>	Atum
<i>Gadus spp.</i>	Bacalhau
<i>Branchyplatystoma vaillant</i>	Piramatuba
<i>Merluccius hubbsi</i>	Merluza
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia
<i>Merluccius merluccius</i>	Pescada
<i>Triporthus angulatus</i>	Sardinha

Fonte: Dados da pesquisa.

Constatou-se que nos frigoríficos a conservação e o armazenamento eram realizados em freezers e o ambiente estava mais apropriado para o comércio, se comparado com a feira livre. A maioria das espécies comercializadas nos frigoríficos de Cuité é vendida em forma de filé ou *in natura*, sendo conservadas no gelo e armazenadas em freezer, com temperatura abaixo de 0°C.

Percebeu-se que o peixe é acondicionado de maneira que, provavelmente haverá perda da qualidade dos mesmos, o que o torna um produto impróprio para o consumo, pois o mesmo aparece armazenado em forma de pilhas, o freezer com partes danificadas e próximo ao produto se encontravam pedaços de caixa de papelão. Todos esses aspectos acarretam e conferem uma perda substancial à qualidade do pescado, pois a má forma de armazenamento acarreta dano à textura e a boa qualidade do peixe.

Urbano (2007), realizando estudos nos mercados varejistas do Rio de Janeiro e avaliando as condições higiênico-sanitárias do pescado, detectou aspectos semelhantes quanto às medidas de higiene, pois os manipuladores não faziam valer as boas práticas de manipulação, sendo o pescado armazenado em câmaras com temperatura inadequada, comprometendo, desta forma, sua qualidade. Assim, como relata Ordóñez (2005), no que se trata de congelamento e armazenamento do pescado, muitas vezes há perda da qualidade do produto, influenciando na sua textura e na sua forma.

Segundo Oetterer (2004), o ato do congelamento rápido significa aumentar o rendimento e favorece a qualidade ao produto, pois quanto mais rapidamente se processa o congelamento (com temperaturas mais baixas), tanto menor é

o grau da desnaturação das proteínas e, ainda mais, quanto mais forem menores os cristais de gelo formados, menos prejudicam mecanicamente a pele do peixe.

Desta forma, constatou-se no estudo aqui descrito, que não havia retorno do pescado à temperatura de 0°C, onde os peixes continuavam expostos a temperaturas negativas, o que, conseqüentemente, ocasionaram mudanças, seja na forma e textura do peixe, promovendo uma alteração na qualidade antes que este chegasse ao consumidor final.

Verificou-se que o peixe era congelado em freezers, que em geral estavam, a temperaturas muito abaixo de 0°C, e essa alteração de temperatura, provavelmente alterava a qualidade do produto, quando se levando em consideração o período prolongado de armazenamento, que é indefinido e, o que ocasionou perdas das condições normais do pescado.

3.1.2 CONDIÇÕES HIGIÊNICAS E SANITÁRIAS DOS ESPÉCIMES DE PEIXES COMERCIALIZADOS NOS FRIGORÍFICOS DE CUITÉ – PB

No que se refere às condições das estruturas físicas dos locais de comércio de peixes nos frigoríficos da cidade de Cuité – PB, os dados se encontram no Quadro 03.

QUADRO 3. ESTRUTURA FÍSICA DOS LOCAIS DE COMERCIALIZAÇÃO DE PEIXES NOS FRIGORÍFICOS DA CIDADE DE CUITÉ – PB, 2011.

Nº	Data	Local de conserva	Piso	Parede	Teto
1	18/04/2011	Freezer	Cerâmica	Cimento	Gesso
2	18/04/2011	Freezer	Cerâmica	Cimento	Telhas
3	18/04/2011	Freezer	Cerâmica	Cimento	Gesso
4	18/04/2011	Freezer	Cerâmica	Cimento	Gesso
5	18/04/2011	Freezer	Cerâmica	Cimento	Telhas

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme está representado no quadro 03, os frigoríficos da cidade de Cuité apresentavam cobertura adequada, com piso, paredes e teto limpos, no entanto, os comerciantes que atuavam no local não faziam uso de vestimentas apropriadas para um bom atendimento, como também havia insuficiente higiene pessoal e ambiental.

Com relação aos hábitos de boas práticas higiênico-sanitárias dos comerciantes dos frigoríficos da cidade de Cuité (Quadro 4) foi perceptível que os negociantes não fazem uso frequente e correto dos hábitos de boas práticas de higiene, onde estes utilizavam adornos (anéis, pulseiras), e não havia presença de pia para higienização das mãos. Entretanto, os aspectos de aparência do ambiente na ocasião da realização da pesquisa apresentavam-se limpo com mesa de procedimento revestida com cerâmica e os utensílios utilizados como facas e facões, limpos.

Porém, quando se leva em consideração os hábitos de boas práticas foi perceptível um despreparo e/ou descaso quando relacionado à higiene, pois os comerciantes não faziam uso frequente de medidas higiênico-sanitárias, havendo uso de adornos, ao mesmo tempo em que, o ambiente tinha aparência de limpeza.

QUADRO 4. HÁBITOS DE BOAS PRÁTICAS HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DOS COMERCIANTES DOS FRIGORÍFICOS DE CUITÉ – PB, 2011.

Nº	TIPO DE UNIFORME	ADORNOS	PIA PARA HIGIENE	MESA DE PROCEDIMENTO	UTENSÍLIOS
1	Avental	Presente	Ausente	Aparente limpa	Facas e facões
2	Avental	Presente	Presente	Aparente limpa	Facas
3	Avental	Presente	Ausente	Aparente limpa	Facas
4	Avental	Presente	Ausente	Aparente limpa	Facas
5	Avental	Presente	Ausente	Aparente limpa	Facas

Fonte: Dados da pesquisa.

Na cidade de Cuité os aspectos de higiene e conservação do pescado comercializados nos frigoríficos, não eram realizados de forma correta, quando referenciados pelas normas técnicas da ANVISA. Havia um despreparo por parte dos comerciantes em utilizar as medidas higiênico-sanitárias, como também, medidas de conservação que garantissem maior vida útil do pescado e que não prejudicassem a qualidade do produto a ser comercializado e a saúde dos consumidores.

Ficou perceptível também, que os consumidores não tinham preocupação de buscar informações acerca do produto que estava disponível a venda, o que traz desvantagens no momento de exigir um produto que esteja em boas condições para o consumo.

3.1.3 ESPÉCIES DE PEIXES COMERCIALIZADAS NA FEIRA LIVRE DE CUITÉ – PB

Foram encontradas na feira livre da cidade de Cuité – PB para comercialização as espécies de peixes descritas no Quadro 5.

QUADRO 5. ESPÉCIES ENCONTRADAS NA FEIRA LIVRE DA CIDADE DE CUITÉ – PB, 2011.

Nome Científico	Nome Vulgar
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia
<i>Argyrosomus regius</i>	Corvina
<i>Gadus spp.</i>	Bacalhau
<i>Cichla monoculus</i>	Tucunaré
<i>Merluccius merluccius</i>	Pescada
<i>Haplias malabaricus</i>	Traíra
<i>Leporinus piau</i>	Piau
<i>Prochilodus nigricans</i>	Curimatã
<i>Astyanax bimabarcus</i>	Piaba
<i>Triporthus angulatus</i>	Sardinha
<i>Colossoma macropomum</i>	Tambaqui
<i>Merluccius hubbsi</i>	Merluza

Fonte: Dados da pesquisa.

Ficou notado que havia na feira livre uma considerável diversidade de espécies comercializadas. A maioria delas era vendida congeladas e/ou salgadas, no caso mais específico do bacalhau, que era mais comercializado salgado. No caso do bacalhau (*Gadus spp.*) havia uma maior procura para o consumo na época da páscoa, provavelmente por causa da tradição da população, fato este, que se deve muitas vezes, a uma falta de hábito do consumo de outras espécies de peixes pela população, bem como a má qualidade do pescado que é oferecido para o consumo neste período, seja nas feiras, ou nos demais locais de comercialização. As demais espécies eram comercializadas durante todo o ano.

No Brasil o consumo de pescado tem aumentado nos últimos anos, devido à carne apresentar proteínas e nutrientes necessários para uma dieta saudável, além de ser fonte de emprego, lucro e renda, conforme relata Santos (2006).

3.1.4 CONDIÇÕES HIGIÊNICAS E SANITÁRIAS DOS ESPÉCIMES DE PEIXES COMERCIALIZADOS NA FEIRA LIVRE DE CUITÉ – PB

Na feira livre da cidade de Cuité na Paraíba há uma carência ainda maior, quando comparado com os frigoríficos, no que se diz respeito aos aspectos físi-

cos, por causa de que, ambiente disponibilizado não apresenta suporte para um comércio mais higiênico.

Quanto à estrutura física dos locais de vendas na feira livre, notou-se que em todos os locais de comercialização pesquisados, os espécimes ficam conservados em caixas de isopor e/ou ficavam expostos ao ar livre, ficando sujeito à contaminação por agentes patológicos e deterioração vistas a não aclimatização do ambiente. Quanto aos pisos onde eram instaladas as barracas, este piso era a própria pavimentação da cidade. Paredes eram ausentes por se tratar de feira livre onde os produtos para comercialização ficam expostos em bancadas e/ou barracas. No que se refere ao teto não havia cobertura para as bancas, os peixes e o vendedor ficavam diretamente expostos ao sol. Outros em casos menos frequentes faziam a cobertura da sua própria barraca com lonas plásticas.

Como não havia uma cobertura eficaz o produto ficava em caixas de isopor ou então eram salgados. A maioria das vezes o pescado ficava com apenas uma das superfícies recobertas por gelo.

Os ambientes apresentavam-se em condições ineficientes, com balcões sujos e expostos ao sol, carência de gelo, espécimes submetidos a insolações e com tempo indeterminado de conserva no gelo. O produto a ser comercializado apresentava apenas uma das superfícies recobertas por gelo, alterando as condições necessárias para o consumo.

O gelo, em sua maior parte, não era produzido de maneira higiênica, sendo este preparado caseiramente pelo próprio feirante. Percebeu-se não haver o devido cuidado com a água utilizada, ficando evidente que não haver aparelhamento higiênico-sanitário para manipulação do pescado pelos comerciantes.

Segundo Rêgo (2008), o gelo para utilização da indústria deverá ser fabricado com água potável, de acordo com os padrões de identidade e qualidade vigentes, onde os mesmos ficam armazenados em silos separados, com restritas entradas de funcionários e um rígido controle de suas características originais.

Percebeu-se que não havia preocupação com a manipulação e armazenamento dos peixes, e também, o gelo era insuficiente para a conserva e os espécimes ficavam expostos ao ar livre e a insolação, podendo haver contaminação e perda das características essenciais para consumo do produto. O tratamento adequado para conservação do pescado seria colocar gelo em abundância recobrimdo todo o corpo dos peixes, e o gelo deveria ser preparado com os devidos cuidados higiênico-sanitários, assim como relata Rêgo (2008) em sua pesquisa.

Quanto a hábitos de boas práticas higiênico-sanitárias dos comerciantes o Quadro 6 expõe a situação encontrada na feira livre de Cuité.

QUADRO 6. HÁBITOS DE BOAS PRÁTICAS HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DOS COMERCIANTES NA FEIRA LIVRE DE CUITÉ – PB, 2011.

Nº	TIPO DE UNIFORME	ADORNOS	PIA PARA HIGIENE	MESA DE PROCEDIMENTO	UTENSÍLIOS
(A)	Sem uniforme	Anel	Ausente	Madeira coberta com lona	Escamador e tesoura
(B)	Sem uniforme	Ausente	Ausente	Madeira coberto com sacos e papelão	Facas, tesoura e escamador
(C)	Avental	Brincos, anel e Pulseiras	Ausente	Madeira revestida com lona	Facas, tesoura, escamador e balança
(D)	Sem uniforme	Boné e anel	Ausente	Madeira coberto com lona	Facas, tesoura, escamador e facões
(E)	Avental e luva	Brincos e anel	Ausente	Madeira coberto com lona	Faca, tesoura e escamador
(F)	Avental e luva	Brincos e anel	Ausente	Madeira coberto com lona	Faca, tesoura e escamador
(G)	Avental e luva	Brincos e anel	Ausente	Madeira coberto com lona	Faca, tesoura e escamador

Fonte: Dados da pesquisa.

Como exposto no quadro, notou-se durante a pesquisa que, havia ausência de medidas higiênico-sanitárias, que proporcionassem um comércio mais limpo, dentro de padrões exigidos por órgãos públicos reguladores, normalizadores e fiscalizadores da qualidade do pescado.

Verificou-se haver uma frequente utilização de adornos, unhas pintadas e ausência do uso de indumentária apropriada; não apresentavam pias para higienização das mãos; as bancadas onde o produto era exposto encontrava-se em condições deficitárias de medidas higiênico-sanitárias; o produto estava exposto à luz do sol por um longo período de tempo e os utensílios utilizados eram, algumas vezes, adaptações feitas por eles próprios.

Segundo Rêgo (2008), a vestimenta apropriada para uma comercialização de qualidade e melhores condições higiênicas seria o uso de aventais, luvas e não usar-se brincos, anéis, pulseiras, relógios, cordões e produtos de maquiagem. Manter sempre as unhas curtas, limpas e sem esmalte, manter os cabelos limpos, lavados, de preferência curtos e quando compridos mantê-los presos e protegidos com gorros, independentemente do tamanho, barbas sempre aparadas e higienizar as mãos com água e sabão.

Observou-se que, nos locais de venda do pescado, havia por parte dos comerciantes do pescado, o uso frequente de unhas pintadas, pulseiras, anéis, brincos, relógios, entre outros adornos. Não existia o uso de luvas, toucas e aventais. Este último quando utilizado não se apresentava limpo. A higienização das mãos também era muito precária, devido nas feiras não haver pias para esta finalidade.

Nos relatos de Lima (2009), pesquisando sobre controle de qualidade aplicado ao processamento de pescado que é destinado à exportação, foi ressaltado que muitas vezes a contaminação ocorre por pessoas que lidam diretamente com o alimento. Por isso, foram instituídos em 2009 pela ANVISA, os cuidados que se deve ter com a higiene corporal, controle de doenças, uso de uniformes, toucas, máscaras e calçados limpos e adequados, além da precaução com atitudes não higiênicas, como tocar o produto com as mãos, comer ou fumar na área de processamento.

Levando-se em consideração os relatos de Lima (2009), foi notável não haver o uso de tais medidas pelos comerciantes, onde estes não utilizam uniformes com frequência e não tinham atitudes totalmente higiênicas ao tocar o produto com as mãos, demonstrando que não se havia preocupações com medidas de higiene pessoal.

Observou-se também que, os estabelecimentos comerciais de pescado, possuía precariedade em formas de higiene e pouco cuidado para não contaminar o produto ou quaisquer sujidades durante o manejo do pescado.

Notou-se que os peixes a serem comercializados apresentavam olhos descoloridos, consistência amolecida e odor alterado. Algumas dessas características eram mais e outras menos proeminente, necessitando-se, pelos consumidores, cuidado ao se comprar o produto, visto que, os comerciantes não apresentavam tanta preocupação com o manejo e conservação do pescado. Notou-se que, algumas vezes, os feirantes induziam os consumidores a comprarem os produtos sem que estes vissem as características essenciais de conservação para um pes-

cado com boa condição de consumo, ficando evidente a não preocupação dos mercadores de peixes com a saúde e qualidade alimentar dos consumidores.

Aquino (2007) pesquisando sobre peixes inteiros utilizados na exportação para o mercado europeu relata sobre as medidas de higiene definidos pela AN-VISA. O que este órgão governamental estabeleceu como mecanismos e procedimentos higiênicos, isto é, o que não é permitido na manipulação do pescado, foi o seguinte: uso de adornos, unhas grandes ou pintadas e utilização de perfumes no local de manuseio do produto. Então, neste contexto foi notável o despreparo dos comerciantes em relação às medidas higiênicas, sendo que estes faziam uso de adornos e o não usavam vestimentas apropriadas, possibilitando assim que houvesse uma possível contaminação e influência na qualidade do produto.

Os presentes resultados estão de acordo com o que descreveu Urbano (2007) levando em consideração as condições higiênico-sanitárias do pescado no comércio do Rio de Janeiro, onde a comercialização apresentava deficiência, acarretada por ser acondicionado com pouco gelo, onde somente uma das suas extremidades permanecia em contato direto com o mesmo.

Santos (2006) apresentando uma pesquisa no II Simpósio de Controle do Pescado (SIMCOPE) mostrou que, as más condições de manipulação, armazenamento e transporte do pescado fresco muito contribui para a perda da qualidade e conseqüentemente deterioração do pescado desembarcado. Neste contexto está incluído o Brasil, onde o quadro higiênico-sanitário é em sua maior parte precário em quase todos os locais de descarga de pescado.

Foi relatado por Santos (2006) que as práticas tradicionais de passagem do pescado fresco através de um ou mais intermediários, em sua viagem desde o pescador até chegar ao consumidor final, também contribui decisivamente para a perda da boa qualidade e a deterioração do pescado fresco disponível ao consumidor, seja ele comercializado nas feiras livres, mercados, peixarias e/ou supermercados do país. A indústria também é prejudicada pelo recebimento de matéria prima de qualidade inferior a desejável.

Deste modo, este trabalho evidenciou que a problemática de manejo e higiene do pescado ocorre em diferentes locais no Brasil, e que, qualquer consumidor corre os perigos de contaminação e riscos de adquirir um produto de má qualidade, desde que não se perceba a qualidade e a maneira que está exposto o

pescado no seu local de comercialização, podendo acarretar perdas econômicas e danos à saúde do consumidor final.

3.2 O MANEJO E A QUALIDADE DO PEIXE VENDIDO NA CIDADE DE NOVA FLORESTA – PB

3.2.1 ESPÉCIES DE PEIXES COMERCIALIZADAS NA FEIRA LIVRE DE NOVA FLORESTA – PB

No que se refere às espécies de peixes comercializadas na feira livre da cidade de Nova Floresta, as espécies mais comuns no comércio local, apresentaram uma variedade, como estão descritas no Quadró 7. Em pesquisas realizadas no mercado de São Paulo por Santos (2006), foram observadas as mesmas espécies encontradas no comércio da cidade supracitada.

QUADRO 7. ESPÉCIES COMERCIALIZADAS NA FEIRA DE LIVRE DE NOVA FLORESTA – PB, 2011.

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia
<i>Argyrosomus regius</i>	Corvina
<i>Gadus spp.</i>	Bacalhau
<i>Cichla monoculus</i>	Tucunaré
<i>Merluccius merluccius</i>	Pescada
<i>Haplias malabaricus</i>	Traíra
<i>Leporinus piau</i>	Piau
<i>Prochilodus nigricans</i>	Curimatã
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Piaba
<i>Triporthus angulatus</i>	Sardinha

Fonte: Dados da pesquisa.

3.2.2 CONDIÇÕES HIGIÊNICAS E SANITÁRIAS DOS ESPÉCIMES DE PEIXES COMERCIALIZADOS NA FEIRA LIVRE DE NOVA FLORESTA – PB

No que se refere à estrutura física dos locais de comercialização na feira livre da cidade de Nova Floresta notou-se haver uma acentuada carência no que

se refere aos aspectos físicos, devido que o ambiente não apresentava suporte para um comércio com condições mais higiênicas.

O local de conserva era em caixas de isopor ou o pescado ficava exposto a céu aberto; o piso, as paredes e o teto, eram ausentes por se tratar de o local de comercialização ser bancas de feiras livres e o local não propiciava um comércio com as qualidades higiênico-sanitárias exigidas pela ANVISA, e que consequentemente, não colocasse em risco às condições do produto a ser comercializado.

No que se refere à conservação do pescado, nos locais de comercialização pesquisados, os espécimes ficavam conservados em caixas de isopor ou eram expostos a céu aberto. A conserva e higiene estavam fora dos padrões de controle e qualidade estimados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), onde os peixes eram acomodados em caixas de isopor, com superfícies expostas e fora do contato do gelo, com apenas uma das extremidades recobertas.

A existência de balcões sujos, falta de gelo e exposição excessiva ao ar livre das espécies eram situações comuns descritas por Urbano (2007) quando realizou avaliações higiênico-sanitárias em ambientes de comércio de frutos do mar. Este autor relata situações semelhantes em pesquisa realizada no comércio varejista do Rio de Janeiro, quando se refere à qualidade do pescado ofertado no comércio, onde estão em desacordo com as legislações vigentes e na maioria das vezes comercializam um produto com condições alteradas e impróprias para o consumo.

Quanto à infraestrutura dos locais de comercialização, apresentava como piso o próprio calçamento da rua, as paredes eram ausentes por se tratar de serem bancadas. No que se refere ao teto, não havia cobertura para as bancas, onde peixes e vendedores ficavam diretamente expostos ao sol quando não improvisavam uma espécie de cobertura com lona plástica.

As bancas de venda eram, em partes, cobertas com lona plástica ou estavam expostas ao sol, sem cobertura e quando a tinham era de forma precária. O pescado vendido era entregue aos consumidores em sacos plásticos. Os materiais mais utilizados na manipulação dos peixes eram os escamadores, facões e facas.

Contudo, ficou claro, ao realizar comparações com outros locais de comércio, que estes apresentavam semelhanças, ficando evidente de que não havia uma ação efetiva relacionada às medidas higiênicas, pois o manuseio não era feito de maneira adequada e a conservação era pouco eficaz, por consequência

de não haver uma participação ativa dos comerciantes e nem dos consumidores na comercialização do pescado.

Quanto aos hábitos de boas práticas higiênico-sanitárias dos comerciantes a Quadro 8 expõe a situação encontrada na feira livre de Nova Floresta – PB.

QUADRO 8. HÁBITOS DE BOAS PRÁTICAS HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DOS COMERCIANTES NA FEIRA LIVRE DE NOVA FLORESTA – PB, 2011.

Nº	TIPO DE UNIFORME	ADORNOS	PIA PARA HIGIENE	MESA DE PROCEDIMENTO	UTENSÍLIOS
1	Avental	Anel	Ausente	Balcões cobertos com lona plástica	Tesoura, faca e escamador
2	Avental	Boné	Ausente	Balcões cobertos com lona plástica	Tesoura e escamador
3	Não	Boné	Ausente	Balcões cobertos com lona plástica	Tesoura e escamador
4	Não	Anel e brincos	Ausente	Balcões cobertos com lona plástica	Tesoura, faca, Escamador e facão
5	Não	Ausente	Ausente	Balcões cobertos com lona plástica	Tesoura e escamador

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme foi ressaltado no quadro acima, no comércio de Nova Floresta, havia utilização de adornos pelos comerciantes e não possuía pia para higienizar as mãos. Os balcões de venda eram cobertos com lona e a embalagem entregue ao consumidor com o produto eram sacos plásticos.

Constatou-se precariedade na forma de manuseio, com uso de poucos instrumentos de trabalho, e os que eram utilizados, não estavam em condições ótimas para o trabalho, podendo contaminar os peixes. As ferramentas mais utilizadas eram escamadores, facas e tesouras.

A qualidade do pescado fresco pode ser sofrer influências de equipamentos e a apetrechos sem higienização, superfícies infectadas, que pode fornecer um espaço não improprio e úmido, aonde a água faz acúmulo em cavidades e diversos espaços, consentindo que grandes populações de microorganismos cresçam e sejam transferidos direta ou indiretamente ao pescado (DAMS *et al.*, 1996 *apud* YASHIRO, 2007).

Foi possível perceber que não havia preocupação quanto aos aspectos higiênico-sanitários, pois o ambiente onde estavam expostos os peixes encontrava-se sujos. Os utensílios ficavam em contato direto com os resíduos, tais como vísceras e escamas, retirados de peixes já vendidos. As superfícies das mesas de procedimento eram sujas, podendo ocasionar contaminação do produto e causar doenças aos consumidores que compraram o pescado fora dos padrões higiênicos sanitários recomendados pela ANVISA.

Com relação aos comerciantes, estes não utilizavam métodos de higiene adequados, não fazendo uso de toucas, luvas, calçados fechados, no entanto, poucos mercadores faziam uso de avental e as vezes que eram utilizados não apresentavam boa aparência de limpeza e higiene. Não havia utilização de pias para lavagem das mãos, nem o uso de panos e/ou toalhas higiênicas para secar as mãos depois de preparar o peixe para ser entregue ao consumidor, não apresentando uma boa aparência, nem oferecendo ótimas condições de higiene.

Não existia ou não eram oferecidas aos comerciantes condições necessárias para uma boa prática de conservação, higiene, manuseio e controle de qualidade do pescado, como também não existiam um ponto de venda ou condições necessárias para uma boa atividade de conservação do produto e de higienização antes de comercializa-los.

Portanto, devido à negligência dos comerciantes e consumidores em tomar posições a favor de uma melhoria nas condições sanitárias, isso acaba que influenciando na oferta de um produto com boa qualidade, podendo até chegar a ocasionar danos à saúde pública da população usufrutuária desse produto.

No entanto, para que essas situações sejam revertidas, é necessário que haja um trabalho de formação eficaz com os mercadores de peixes, enfatizando e fornecendo uma capacitação teórica e prática com enfoque nas melhorias no processamento, na conservação e na manipulação higiênico-sanitárias como forma de auxílio para melhoras do comércio e para a sociedade local. Para que haja mudança neste panorama é indispensável que estes sejam habilitados quanto à aplicação e uso de boas práticas de higiene, melhores condições sanitárias, assim como formas corretas de manejo e conservação do pescado.

Observou-se que havia certo interesse por parte dos comerciantes em adquirir conhecimentos acerca das boas práticas de higiene e manipulação de pescado, no intuito de mudar ou pelo menos amenizar o quadro, visto que as condições atuais não são as mais apropriadas.

Rêgo (2008) e Yashiro (2007) realizando pesquisas em feiras livres perceberam fazer-se necessário uma fiscalização bastante atuante nestes locais de comercialização de peixes, e que também, se requer orientação aos feirantes so-

bre as práticas adequadas de manipulação do pescado fresco, sobretudo no que diz respeito ao uso de gelo limpo e quantidade suficiente para prolongar o prazo de vida comercial e, especialmente, prevenir a transmissão de doenças pelo consumo do pescado contaminado.

Na cidade de Nova Floresta foram realizadas pesquisas apenas na feira livre, devido não haver um comércio frequente de peixes nos frigoríficos e supermercados, pois estes locais apenas comercializam pescados em época de páscoa, quando a procura é maior.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas duas cidades estudadas, observou-se uma grande variedade de espécies comercializadas, podendo-se destacar a *Oreochromis niloticus* (tilápia), a *Triporthus angulatus* (sardinha) e a *Merluccius hubbsi* (merluza).

Os espécimes comercializados nas feiras livres das cidades de Cuité e Nova Floresta encontravam-se condições higiênicas e sanitárias comuns, isto é, estavam fora dos padrões de controle de qualidade estimados pela ANVISA.

As situações encontradas em Nova Floresta foram semelhantes às achadas em Cuité, porém, na cidade de Nova Floresta foram visitados apenas os ambientes da feira livre, onde se observou uma precariedade na forma de manuseio, na conservação e nas condições higiênico-sanitárias do pescado e dos locais de venda, com poucos instrumentos para o trabalho de manejo e processamento que, em sua maioria não estavam em condições ótimas para utilização, podendo contaminar e conseqüentemente deteriorar o produto.

Foi notória a falta de atuação de entidades fiscalizadoras no sentido de orientar a população consumidora acerca dos padrões de qualidade do pescado.

Portanto, deve-se salientar a importância da manutenção das condições higiênico-sanitárias destes ambientes para que haja uma mobilização das pessoas, principalmente consumidores que são os mais afetados como também a necessidade de informar os comerciantes sobre boas práticas de higiene e conservação.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada nº. 216. **Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação**. 15 de setembro de 2004.

AQUINO, E. R. de. **Processamento para exportação do peixe fresco inteiro para o mercado europeu**. 2007. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Pesca). Departamento de Pesca e Aquicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco – Recife, 2007.

CARLINI, R.; BARRETO, C.; LISBOA FILHO, W. A utilização do controle de qualidade de acordo com o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) na indústria brasileira. **Organizações Rurais e Agroindustriais**. Lavras, v. 8, nº. 1, Janeiro/Abril 2006.

DAMS, R. I. **Práticas de higiene e sanificação em indústria de pescado congelado**. Rosemeri Inês Dams, Ivanilda Teixeira e Luiz Henrique Beirão. Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina. Santa Catarina: Florianópolis, 1997.

FAO. **Alimentação para todos**. Címera Mundial da Alimentação, 13-17 Nov 1996. FAO, Rome: 64p. 1996.

FRANCO, B.; LANDGRAFF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008. 182p.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIAL SPECIFICATIONS FOR FOODS (ICMSF). **APPCC na qualidade e segurança microbiológica de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 1988, 377p.

KENT, G. Fisheries, food security and the poor. **Food Policy**, October 1997,22 (5): 393-404.1997.

KURIEN, J. Responsible fish trade and poor security. (FAO) **Fisheries Technical Paper** no. 456: 102p. 2005.

LIMA, E. S. **Controle de qualidade aplicado ao processamento do pescado destinado à exportação pela indústria Orpeixe Ltda**. 2009. 62 f. Trabalho de Conclusão de

Curso. (Graduação em Engenharia de Pesca). Departamento de Pesca e Aquicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco – Recife, 2009.

LIUSON, E. **Pesquisa de coliformes totais, fecais e *Salmonella ssp.* em tilápias de pescueiros da região metropolitana de São Paulo.** 2003. 93 f. Dissertação. (Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

MACIEL, V. F. G. **A Importância da embalagem na venda do pescado.** 2008. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Pesca). Departamento de Pesca e Aquicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco – Recife, 2008.

OETTERER, M. **Tecnologias emergentes para processamento do pescado produzido em piscicultura.** Trabalho de Conclusão de Curso. Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição da Universidade de São Paulo – Piracicaba: SP [2004].

OGAWA, M.; MAIA, E. L. **Manual de Pesca: ciência e tecnologia do pescado.** Vol. 1. São Paulo: Livraria Varela, 1999. 430p.

ORDÓÑEZ, J. A. P. (Org). **Tecnologia dos alimentos.** Porto Alegre: Artmed, 2005. (vol. 2).

RÊGO, M. J. P. **Boas práticas de fabricação na indústria de pescados – (BPF).** 2008. 42 f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Gestão de Qualidade e Vigilância Sanitária em Alimentos) Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, 2008.

SANTOS, C. A. M. L. dos. A qualidade do pescado e a segurança dos alimentos. In: **II Simpósio de Controle de Pescado (SIMCOPE).** Resumos. 2006.

SANTOS, R. M. **Avaliação das condições higiênico-sanitária de peixes comercializados em Mercados Municipais da Cidade de São Paulo.** Dissertação (Mestrado em Saúde Pública). Faculdade de Saúde Pública da USP. São Paulo, 2006.

Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. **Diagnóstico do município de Cuité, Estado da Paraíba.** Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Franklin de Moraes, Vanildo Almeida Mendes, Jorge Luiz Fortunato de Miranda. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005a. 10 p. + anexos.

Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. **Diagnóstico do município de Nova Floresta, Estado da Paraíba.** Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de

Souza Junior, Franklin de Morais, Vanildo Almeida Mendes, Jorge Luiz Fortunato de Miranda. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005b. 10 p. + anexos.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (SENAI). **Guia para elaboração do plano APPCC: pescado e derivados**. 2ª ed. Brasília: 2000 (Série Qualidade e Segurança Alimentar).

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (SENAI). **Programas alimentos seguros**. Disponível em: < <http://www.alimentos.senai.br/> >. Acesso em: 13 de Nov. 2009.

URBANO, R. L. da S. R. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias do pescado comercializado nos mercados varejistas do Rio de Janeiro**. 2007. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Pós-Graduação *Latu sensu* em Higiene e inspeção de Produtos de Origem Animal) – Universidade Castelo Branco – Rio de Janeiro, 2007.

YASHIRO, D. S. **Qualidade do pescado em feira livre**. 2007. 33f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Especialização *Latu sensu* de Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal e Vigilância Sanitária Animal) – Universidade Castelo Branco. São Paulo, 2007.

CAPÍTULO III

ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE PEIXES E RELAÇÕES COM AS INTERFERÊNCIAS ANTRÓPICAS NO AÇUDE BOQUEIRÃO DO CAIS, CUITÉ – PB

Maria Aparecida Oliveira LIMA⁷

José Franciscavid Barbosa BELMINO⁸

Marisa de Oliveira APOLINÁRIO⁹

1 INTRODUÇÃO

O Brasil encontra-se inserido na Região Neotropical, a qual engloba toda a América do Sul, se prolongando pela América Central até o México. Segundo Schaefer (1997) os peixes de água de ambiente dulciaquícola neotropicais são cerca de 24% de todas as espécies peixes do mundo e 1/8 de toda a diversidade biológica de animais vertebrados, encontrando-se em menos de 0,003% da água do planeta (VARI e MALABARBA, 1998).

O Brasil apresenta a mais variada ictiofauna do mundo, são milhares de espécies catalogadas e muitas ainda desconhecidas cientificamente (BRITISKI, SATO e ROSA, 1984), mesmo assim, é difícil avaliar essa diversidade, haja vista a falta de estudos mais aprofundados nesta área e a existência de informações errôneas quanto à caracterização da mesma (MENEZES, 1996).

Os dados sobre a biodiversidade e taxonomia de peixes de água doce neotropicais ainda são elementares (ROSA e MENEZES, 1996). Nas bacias hidrográficas do interior do Nordeste do Brasil, que totalizam a maior porção dos ambientes aquáticos do ecossistema Caatinga, essa conjuntura é dominante. Os estudos que buscaram inventariar a ictiofauna, apesar de terem sido iniciados no século XIX, são ainda escassos e localizados (SÁ, 2000).

⁷ Licenciada em Ciências Biológicas (UAE/CES/UFCG), *Campus Cuité – PB.*

⁸ Mestrando em Ciências Naturais e Biotecnologia (MCN-Biotec/PPG-CNBIotec/CES/UFCG), *Campus Cuité – PB.*

⁹ Professora do Curso de Licenciatura em Ciência Biológicas (UAE/CES/UFCG), *Campus Cuité – PB.* E-mail: marisapoli@ufcg.edu.br.

O endemismo ictiofaunístico existente Nordeste brasileiro foi apontado por Vari (1988) e por Menezes (1996). Entretanto, indicar com precisão a riqueza e diversidade de espécies, o endemismo e modelos de distribuição baseando-se em critérios objetivos, são muito difíceis devido à carência de conhecimentos. A diversidade que existe atualmente é bem mais reduzida quando comparada a que já existiu, em consequência da ação antrópica e das alterações climáticas.

A ictiofauna da Caatinga está representada por diferentes grupos neotropicais típicos, embora se mostre bem menos diversificada quando comparada à de outros ecossistemas brasileiros, sendo difícil caracterizar uma ictiofauna típica deste ecossistema, tendo em vista a distribuição de muitas espécies que cortam esta região, além de seus limites, acrescentando-se os fatores antrópicos acentuados no local, bem como as alterações climáticas, contribuindo sobremaneira para a diminuição da ictiofauna deste bioma e ainda a introdução de espécies exóticas e predadoras de outras espécies naturais.

Nas regiões áridas ou semiáridas do Nordeste brasileiro as enormes alterações hidrológicas, os moderados índices hietométricos, assim como o alto percentual de evaporação desempenham uma extraordinária função no arranjo e funcionalidade dos biomas aquáticos, em que as espécies existentes ampliam táticas de sobrevivência, acarretando em competições intra e interespecífica, como também, modificações na composição dos grupos e no provimento de recursos naturais.

A lista taxonômica da ictiofauna do bioma Caatinga mostrou a existência de 240 espécies, dispostas em sete ordens: *Characiformes*, *Siluriformes*, *Gymnotiformes*, *Symbranchiformes*, *Clupeiformes*, *Perciformes* e *Myliobatiformes* (Menezes, 1996).

De acordo com Rosa *et al.* (2005), na Caatinga, os peixes rivulídeos podem ser apontados como exemplos de carência de conhecimentos basais sobre a fauna íctica.

De acordo com hipóteses filogenéticas apoiadas em estudos de tipos morfológicos de distintos grupos monofiléticos de rivulídeos anuais, Costa (1996, 2001) assinalou íntimas relações de parentesco entre espécies endêmicas do semiárido do Nordeste brasileiro com espécies do alto Tocantins. Entretanto, antagônico ao alto Tocantins, as espécies endêmicas da área do médio e baixo Tocantins, concernem a grupos bem determinados que incide exclusivamente em

bacias hidrográficas a oeste, indicando uma linhagem híbrida para a bacia do rio Tocantins.

De acordo com Rosa *et al.* (2005) a falta de conhecimentos no que concerne à sistemática e à distribuição dos táxons é um dos fatores limitantes para se avaliar a diversidade ictiofaunística de um ecossistema. No que se diz respeito às espécies compiladas para a Caatinga, grande número de grupos supraespecíficos aos quais pertencem, jamais foram apropriadamente revistos de acordo com a ótica da sistemática, de forma que os dados presentes na literatura nem sempre apresenta confiabilidade científica e podem guiar a deduções inverossímeis e/ou contraditórias na determinação de modelos de distribuição e diferenciação da diversidade íctica no local. Inúmeras regiões da Caatinga, sobretudo aquelas separadas do curso principal dos rios e posicionadas em cabeceiras, necessitam de levantamentos e registros.

Considera-se que no Nordeste brasileiro está situado o habitat aquático mais alterado do país, tendo em vista às variações climáticas, como baixo índice pluviométrico e altas temperaturas, que restringem a composição ictiofaunística, como também é nesta região que o homem intencionalmente realizou as ações modificadoras mais drásticas. Dentre estas, pode-se destacar o processo de desmatamento ocorrido na região (GURGEL; LUCAS e SOUSA, 2002), além das introduções de espécies exóticas, da prática da açudagem e da erradicação de piranhas (ROSA *et al.* 2005).

Os açudes, por serem ecossistemas artificiais, modificam diferentes aspectos de uma bacia hidrográfica, alterando desde os parâmetros físicos e químicos da água até a estrutura das comunidades de peixes. Muitas vezes, a barragem constitui uma barreira intransponível para os peixes, isolando áreas que certas espécies frequentavam para a reprodução ou em busca de alimento, sendo as espécies de piracema as mais afetadas (SMITH e PETRERE JÚNIOR, 2001).

Segundo Marques, Gurgel e Lucena (2001), os estoques pesqueiros representam para o homem uma importante fonte alimentar, sendo assim, de grande relevância garantir e prolongar a exploração deste recurso, que vem sendo progressivamente comprometido por ações antrópicas, tais como desmatamento de matas ciliares, poluição e contaminação das águas, introdução de espécies exóticas e pesca extrativista predatória. Diante das variações que os espaços aquis-tas passaram nas últimas décadas e consecutivos impactos ocasionados sobre a fauna de peixes, é cada vez mais imperioso a compreensão da biologia e ecologia íctica nestes biomas.

A falta de conhecimento da ictiofauna de água doce torna-se mais evidente na região Nordeste do Brasil (SÁ, 2000). Desta forma, fazem-se necessários levantamentos sistemáticos e adicionais para caracterizar a composição geral da ictiofauna da caatinga e avaliar seu estado de conservação.

Algumas pesquisas ictiológicas têm sido ampliadas no que diz respeito riqueza e biodiversidade de peixes em distintos lugares do semiárido paraibano, como Medeiros (1999); Costa (2001); Torelli *et al.* (2002); Siqueira *et al.* (2003); Cardoso, Torelli e Crispim (2005); Marinho *et al.* (2004 b; 2007); Marinho, Torelli e Crispim, (2005 a) e Montenegro *et al.* (2007). Os dados destes autores mostram exclusivamente uma parte do que havia anterior a alteração de procedência antrópica. Os trabalhos no intuito de se fazer classificações, catalogação e identificação para melhor conhecimento da disposição taxonômica dos grupos ícticos representados neste campo são inacabados.

Diante do exposto, fazem-se necessários estudos mais aprofundados acerca da diversidade de peixes do açude Boqueirão do Cais, por considerar o relevante papel dos peixes na avaliação da qualidade ambiental pela posição na cadeia alimentar, bem como a importância deste grupo taxonômico para a economia da população local.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.2 ETAPA DE CAMPO

2.2.1 COLETA DOS ESPÉCIMES

O trabalho de campo contou com o apoio dos pescadores da Associação dos Pescadores, Piscicultores e Produtores Rurais da Agricultura Familiar do Boqueirão do Cais, Cuité – PB para a realização das coletas.

Para a captura foram utilizadas redes de espera e tarrafas de malhas diversas (Figuras 1 e 2), em lances aleatórios nos diferentes pontos do açude para a coleta dos peixes, tendo em vista a captura dos espécimes para o estudo qualitativo e a classificação sistemática da ictiofauna.

As espécies de peixes foram coletadas mensalmente no período de Novembro de 2009 a Setembro de 2010, para avaliação do desenvolvimento da ictiofauna local.



Figura 1. Coleta com o apetrecho de captura redes de espera, realizada no açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB, 2009.

Fonte: Lima, 2009.



Figura 2. Coleta com o apetrecho de captura tarrafa, realizada no açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB, 2010.

Fonte: Lima, 2009.

3.2.2 ENTREVISTAS E QUESTIONÁRIOS

Foram realizadas entrevistas informais e aplicação de questionários não-estruturados com os pescadores e moradores da área. As entrevistas foram realizadas com 22 pessoas, sendo (12) pescadores e (10) moradores do entorno do açude Boqueirão do Cais, Cuité – PP, com posterior aplicação de 22 questionários semiestruturados acerca da ecologia da ictiofauna presente no local, da importância do açude Boqueirão do Cais para a comunidade, bem como, das interferências antrópicas na área de estudo.

3.2 ETAPA DE LABORATÓRIO

3.2.1. FIXAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS ESPÉCIMES

O material coletado foi identificado preliminarmente no local de coleta pelos pescadores a partir dos nomes vulgares (Figura 3). Em seguida os peixes foram levados para o Laboratório de Zoologia do Centro de Educação e Saúde (CES/UFCG), *Campus Cuité* – PB e fixados de acordo com as técnicas e procedimentos de preparação de espécimes descrita por Malabarba e Reis (1987) (Figura 4).

Os espécimes foram identificados quando possível, até o menor táxon com base na literatura especializada, tais como: Eigenmann e Eigenmann (1890); Eigenmann (1917, 1918, 1921, 1927); Eigenmann e Myers (1929), Fowler (1949, 1950, 1951, 1954); Nelson (1994).

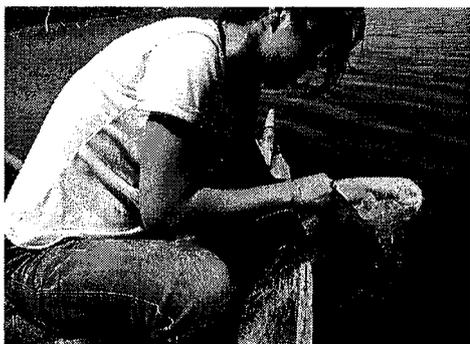


Figura 3. Coleta dos espécimes de peixes, no açude Boqueirão do Cais, no Município de Cuité – PB, 2010.

Fonte: Belmino, 2010.



Figura 4. Fixação dos espécimes, no Laboratório de Zoologia do CES, campus Cuité, 2010.

Fonte: Belmino, 2010.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 FAMÍLIAS E ESPÉCIES IDENTIFICADAS

O levantamento taxonômico da comunidade íctica do açude Boqueirão do Cais foi representado por oito táxons específicos, compreendidos em três ordens, seis famílias e oito espécies, como mostra o Quadro 1.

QUADRO 1. GRUPOS TAXONÔMICOS COM A COMPOSIÇÃO ICTIOFAUNÍSTICA E NÚMERO DE ESPÉCIMES ENCONTRADOS NO AÇUDE BOQUEIRÃO DO CAIS, CUITÉ – PB, 2010. (Continua)

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	Nº DE ESPÉCIMES COLETADAS
<i>Characiformes</i>	<i>Anastomidae</i>	<i>Leporinus piau</i>	Piau	90
	<i>Erythrinidae</i>	<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	30
	<i>Characidae</i>	<i>Astyanax bimaculatus</i>	Piaba do rabo amarelo	140

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	Nº DE ESPÉCIMES COLETADAS
	<i>Curimatidae</i>	<i>Steindachnerina notonota</i>	Saburú ou Saguio	140
<i>Siluriformes</i>	<i>Loricariidae</i>	<i>Hypostomus commersonii</i>	Cascudo ou Chu-pa-pedra	30
<i>Perciformes</i>	<i>Cichlidae</i>	<i>Crenicichla sp.</i>	Jacundá	80
		<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acará	50
		<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia	20
3	6	8		580

A análise da diversidade de peixes da área de estudo confirma que a ictiofauna desta, é relativamente baixa, se considerado a quantidade de coletas realizadas e o número de espécies e espécimes coletados (Figura 5). Porém, segundo relato dos pescadores há mais duas espécies de peixes que durante o estudo não foram coletadas, sendo elas: *Prochilodus sp.* (curimatã) e *Cyprinus carpio* (carpa).

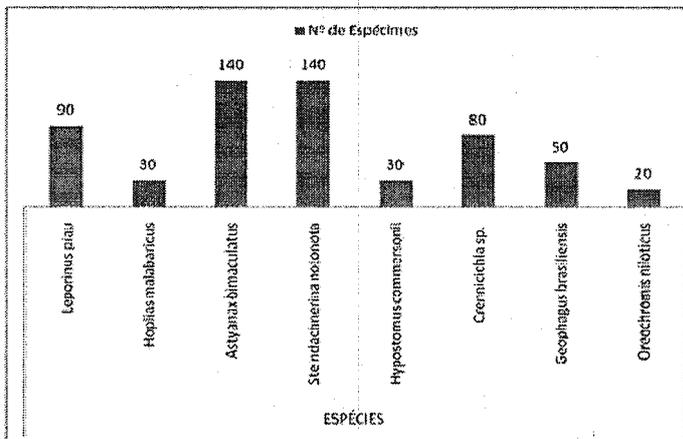


Figura 5. Número de espécies de peixes coletados (n = 580) no Açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB, 2010.

Fonte: Dados da pesquisa.

Ainda de acordo com os pescadores, há alguns anos atrás o número de espécies era mais reduzido, porém a quantidade de indivíduos era elevada. Atualmente nota-se que houve uma redução bastante acentuada em relação à abundância dos indivíduos, mesmo a diversidade de espécies sendo maior (Figuras 6 e

7). Essa redução pode ser atribuída à pesca predatória e sem controle durante o período de reprodução.

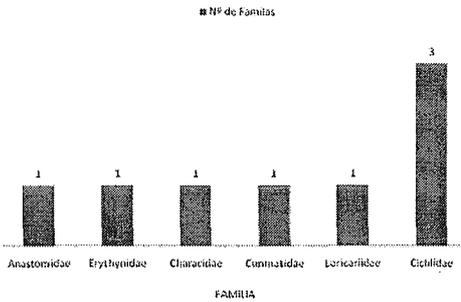


Figura 6. Número de Famílias de peixes coletados no açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB, 2010.
Fonte: Dados da pesquisa.

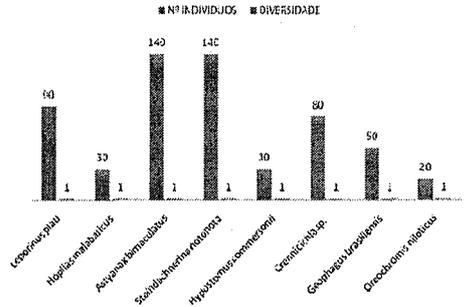


Figura 7. Número de indivíduos e diversidade de espécies de peixes registrados durante o estudo de campo no açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB, 2010.
Fonte: Dados da pesquisa.

Foram insuficientes as pesquisas ictiológicas concretizadas em açudes do Estado da Paraíba. Das espécies listadas nestas pesquisas, *Leporinus piau*, *Oreochromis niloticus*, *Crenicichla sp.*, *Hypostomus commersonii*, *Geophagus brasiliensis*, *Hoplias malabaricus* e *Hypostomus commersonii* igualmente foram apanhadas por Marinho *et al.* (2005 a), quando avaliaram a heterogeneidade da ictiofauna do açude Taperoá II, em 2002 e 2003. Os próprios autores em 2004 observaram na mesma localidade a presença de *Oreochromis niloticus* e *Astyanax bimaculatus*.

Posteriormente, Montenegro (2007) ao efetivar o levantamento da composição íctica no açude Taperoá II identificou as espécies *Leporinus piau*, *Hoplias malabaricus*, *Astyanax bimaculatus*, *A. fasciatus*, *Steindachnerina notonota*, *Hypostomus commersonii*, *Geophagus brasiliensis*, *Oreochromis niloticus*, *Prochilodus brevis* e *Poecilia vivipara*.

Segundo Agostinho, Gomes e Pelicice (2007), a quantidade de espécies predominantes em açudes e represas brasileiras é baixo, variando entre 2 e 22, e média de seis espécies em cada assembleia. Este fenômeno é elucidado, segundo os mesmos autores, por causa da existência de espécies dominantes oportunistas que se adaptam facilmente ao ambiente em prejuízo de outras espécies. Nessas represas, em média, 25% das espécies de uma assembleia contribuem com mais de 80% da abundância total.

4.2 LISTA COMENTADA DAS ESPÉCIES COLETADAS

Família *Anastomidae*

***Leporinus piau* (Fowler, 1941)**

Para a captura dos indivíduos utilizou-se rede de espera e tarrafa, sendo a primeira colocada na água e retirada após 24 horas no período da manhã. Esta espécie vive principalmente as margens do açude.

O gênero *Leporinus* tem larga ocorrência em várias bacias brasileiras. É de grande importância econômica na pesca artesanal e como peixe forrageiro. Peixe de escamas; corpo alongado e fusiforme (característica da família) alcança de 30 a 40 cm de comprimento total e 1,5 kg. Espécie onívora, com tendência à carnívora, dependendo da oferta de alimentos (GOMES e VERANI, 2003; ALVIM E PERET, 2004).

Família *Erythrinidae*

***Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794)**

Os espécimes foram coletados utilizando a rede de espera, a qual foi colocada na água e retirada após 24 horas.

Trata-se de uma espécie carnívora de água doce, pertencente a um grupo de caracídeos desprovidos de nadadeira adiposa, principal característica da família. É um dos peixes mais conhecidos do Brasil, existente em aproximadamente todos os reservatórios, lagoas, lagos e rios. É não desejável na piscicultura, uma vez que devora alevinos e peixes jovens de diferentes espécies. Possui distinguida preferência por sombras e escuridão. É um peixe voraz, briguento, completamente territorial e muito esportivo. A traíra como ainda é denominada, fica ativa quando a água está quente, com temperatura acima de 18°C. Ela reside em zonas de água paradas e mais fundas. Nos meses frios se escondem debaixo da terra no fundo dos mananciais para tolerarem as baixas temperaturas da água (PESCA.TUR.BR, 2010).

Família *Characidae*

***Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758)**

Para a captura desta espécie foi utilizado tarrafa específica haja vista ser um animal de pequeno porte raramente ultrapassando os 20 cm e alguns indiví-

duos acabaram presos na rede de espera. A tarrafa foi lançada em vários locais do açude durante as manhãs.

Essa espécie é a mais frequente nos açudes e é uma subespécie do Nordeste. São espécies onívoras consomem vários itens alimentares vegetais e animais, vivem em vários tipos de habitats. É à base da alimentação de diversos peixes predadores. *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758) mais conhecida como piaba do rabo amarelo, tem ampla distribuição geográfica na América do Sul (LIMA *et al.* 2003). É muito apreciado pelo sabor e como isca para outras espécies.

Família Curimatidae

Steindachnerina notonota (Miranda-Ribeiro, 1937)

Os espécimes foram coletados com tarrafa, sendo que alguns espécimes ficaram presos na rede de espera. A tarrafa foi lançada várias vezes em lances aleatórios durante as manhãs.

Essa espécie é encontrada em vários rios do Nordeste do Brasil. Gurgel e Oliveira (1995), faz referência dessa espécie em açudes do semiárido potiguar.

Peixe do semiárido, frequentemente encontrado em rios, riachos e açudes do sertão nordestino. Devido ao pequeno porte é considerado de baixo valor comercial. As larvas se alimentam de plâncton, tornando-se iliófago na fase adulta. São peixes sociais, bastante ágeis, encontrados em ambientes lênticos (ABELHA e GOULART, 2004).

Família Loricariidae

Hypostomus commersonii (Valenciennes, 1836)

A coleta se deu por meio de rede de espera, a qual foi colocada na água e retirada após 24 horas, bem como por tarrafa, sendo estas lançadas aleatoriamente várias vezes.

A espécie *Hypostomus commersonii* (Valenciennes, 1836) caracteriza-se pelo corpo delgado, revestido de placas ósseas, e pela cabeça grande. Os hábitos alimentares do cascudo assim como é chamado vulgarmente foram estudados por Azevedo (1938), em diversas regiões do Brasil. O qual se refere quase sempre ao peixe como sendo iliófago ou herbívoro. Possui a boca na face ventral e

se utiliza desta característica para se alimentar “raspando” algas e detritos orgânicos do fundo dos ambientes em que vive.

Família Cichlidae

***Crenicichla* sp. (Ploeg, 1991)**

Os indivíduos foram capturados com auxílio de tarrafas, sendo que alguns ficaram presos na rede de espera, a coleta se deu no período da manhã.

São espécies carnívoras, que se alimentam de pequenos peixes, invertebrados, insetos, entre outros. Como todos os ciclídeos são espécies sedentárias, que habitam em águas paradas. Normalmente localizado em cardumes, embora tenham hábitos tímidos, é predador e agressivo até mesmo com exemplares menores de sua própria espécie. Raramente supera 35 cm de comprimento total e opta por água com temperatura em torno de 20°C e 25°C. Têm relativo valor na pesca comercial e amadora (URENHA JR., 2010).

Família Cichlidae

***Geophagus brasiliensis* (Quoy e Gaimard, 1824)**

Os indivíduos foram coletados com a utilização de tarrafas e rede de espera sendo esta última colocada na água e retirada após 24 horas.

A espécie de peixe denominada *Geophagus brasiliensis* tem hábitos diurnos, predileção por recintos lênticos e encontra-se largamente disseminadas nos reservatórios brasileiros, onde frequentemente converte-se uma espécie profusa por causa da alta plasticidade trófica (ABELHA e GOULART, 2004).

Família Cichlidae

***Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758)**

Os espécimes foram coletados utilizando a rede de espera para a captura, a qual foi colocada na água e retirada após 24 horas. *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) conhecida como tilápia nilótica são espécies oportunistas, que apresentam uma grande capacidade de adaptação aos ambientes. Além disso, essa espécie tolera amplas mudanças de temperatura e aguentam baixos teores de

oxigênio dissolvido. A nutrição pode mudar de espécie para espécie: podem ser onívoras, herbívoras ou fitoplancctófagas (URENHA JR., 2010).

A tilápia nilótica foi introduzida no Brasil em 1971, em açudes do Nordeste e alastrou-se para todo o país. Embora uma espécie nativa da África, a tilápia encontra nos ambientes límnicos brasileiros qualidades ideais para se prolongar (CHRISTENSEN, 1989).

4.3 INTERFERÊNCIAS ANTRÓPICAS

Diante das informações obtidas através das entrevistas realizadas com os pescadores e moradores da área de estudo, os quais observaram ou já ouviram falar da acentuada redução na quantidade de peixes existentes no açude Boqueirão do Cais. Cada um dos entrevistados relatou possíveis causas desse evento. Não se sabe ao certo o que provocou ou vem provocando essa redução, mas o motivo principal relatado pode estar relacionado à ação antrópica neste ambiente, tais como: pesca predatória e sem controle, principalmente no período de reprodução dos indivíduos; contaminação da água por resíduos advindos dos afluentes que desembocam no açude; presença de espécies predadoras (como traíra, cascudo, etc) e a presença de espécies introduzidas artificialmente (como a tilápia, por exemplo), através de povoamentos realizados em anos anteriores pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS).

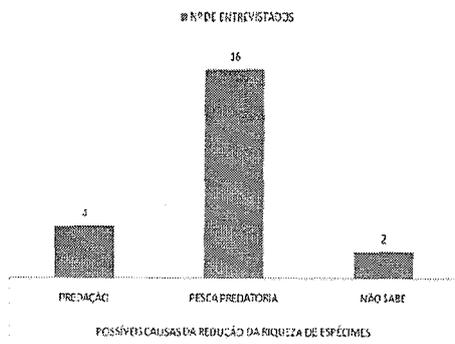


Figura 8. Número de entrevistados (n = 22) sobre as possíveis causas da redução na quantidade de peixes no açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB, 2010.

Fonte: Dados da pesquisa.

Devido à reduzida quantidade de peixes existentes no açude, o pouco que se consegue pescar quase sempre é para o consumo próprio, entre as espécies mais utilizadas na pesca artesanal, pode-se citar: *Oreochromis niloticus* (tilápia), *Hoplias malabaricus* (traíra), *Leporinus piau* (piauí) e *Astyanax bimaculatus* (piaíba).

O meio mais utilizado na captura dos indivíduos é a rede de espera, porém a tarrafa e o anzol estão comumente presentes nas pescarias, materiais estes também utilizados há algum tempo atrás, quando a pesca estava destinada quase que exclusivamente ao comércio.

Antes a comercialização do pescado era intensa e o número de pescadores que frequentavam o açude era elevado. A interdição durante o período de desova não existia. Atualmente essa ação vem sendo aplicada, mas ainda há quem não respeite a legislação ambiental com referência ao período de defeso, uma vez que a fiscalização não é rigorosa.

Para os pescadores os meses mais quentes são os mais oportunos para a pesca, segundo os mesmos, os peixes vêm à superfície em busca de águas mais quentes e rasas, enquanto que nos meses frios e principalmente os dias de chuva são considerados como um período não propício para a pesca.

Com relação à área de entorno do açude, apesar de os entrevistados considerarem pouco degradadas, talvez porque não estejam conscientes de sua ativa intervenção nesse ecossistema ou simplesmente por sentirem a necessidade de modificá-lo, inferindo-lhe atividades que resultam no desmatamento, é evidente que a área encontra-se bastante degradada, tanto no que se refere às derrubadas e queimadas para o desenvolvimento da agricultura e pecuária, quanto pela produção de lixo, o qual muitas vezes é jogado nos arredores da área em questão. A quantidade de lixo é pequena, porém não deixa de gerar impactos ambientais. A área estudada por ser considerada também como área de lazer e, portanto nota-se que grande parte do lixo existente no entorno do açude é produzido pelos visitantes e/ou banhistas, como por exemplo, o descarte de garrafas pet, sacolas plásticas, vidros, etc. (Figuras 9 e 10).



Figura 9. Degradação ambiental da área do entorno do açude Boqueirão do Cais, Cuité - PB, 2010.

Fonte: Lima, 2010.



Figura 10. Presença de lixo na área de entorno do açude Boqueirão do Cais, Cuité - PB, 2010.

Fonte: Lima, 2010.

Além do abastecimento de água para a região e a prática da piscicultura, os entrevistados destacaram como outras utilidades que o açude oferece a água para o consumo doméstico, para os animais, o uso desta em pequenas irrigações e para o lazer. Outra atividade que o açude oferece é a criação de peixes em tanques-rede, prática essa que já vem sendo desenvolvida através do cultivo de tilápia do Projeto “Tilápia de Cuité”.

Diante do exposto observa-se a necessidade do estabelecimento de medidas de conservação e redução das interferências antrópicas, tais como:

- Proteção e recuperação da vegetação ciliar do açude com introdução de espécies nativas;
- Propor medidas de educação ambiental que conscientizem aos pescadores, moradores e visitantes da área a não poluírem o ambiente;
- Controlar as atividades de manejo da pesca;
- Interdição mediante a proibição da pesca durante períodos de reprodução e fiscalização da área para aferir o cumprimento da legislação.

Ainda, segundo relato dos pescadores e moradores, a importância do açude Boqueirão do Cais é representada pelos seguintes papéis:

- Fonte de abastecimento de água da área urbana da própria cidade e da cidade vizinha;
- Propiciar a alimentação para a comunidade próxima à sua bacia e o uso da água para as atividades domésticas (lavar, cozinhar, tomar banho, etc.);
- Promover a geração de renda através da comercialização de produtos pesqueiros.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, pode-se considerar que a ictiofauna do açude Boqueirão do Cais é composta por três ordens, oito espécies e seis famílias, identificadas até o momento, sendo que a família *Cichlidae* foi a que apresentou uma maior diversidade de espécies e as famílias *Characidae* e *Curimatidae* apresentaram a maior riqueza.

A ictiofauna da área em questão é pouco diversificada se comparada com outros mananciais do semiárido paraibano e com relação ao número de indivíduos que existem atualmente, ocorreu uma diminuição bastante acentuada da riqueza de espécimes na área de estudo, quando comparada com a que existia há alguns anos atrás.

A vegetação do entorno da área de estudo mostra-se bastante degradada, por intervenção antrópica, como derrubadas e queimadas destinadas às práticas de agricultura e pecuária, como também, há presença de lixo, devendo ser ressaltado que a área estudada tem grande importância para a região, não só no que diz respeito ao abastecimento d'água para as cidades de Cuité e Nova Floresta, no Estado da Paraíba, como também para a pesca, o consumo doméstico e de animais, pequenas irrigações e para a prática do lazer.

REFERÊNCIAS

- ABELHA, M. C. F.; GOULART, E. Oportunismo trófico de *Geophagus brasiliensis* (Quoy e Gaimard, 1824) (*Osteichthyes, Cichlidae*) no reservatório de Capivari, Estado do Paraná, Brasil. *Acta Sci. Biol. Sci.*, 26 (1): 37 – 45, 2004.
- AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. UEM. Maringá. 501p. 2007.
- ALVIM, M. C. C. PERET, A. C. Food resources sustaining the fish in a section of the upper São Francisco River in Três Marias. MG, Brasil. *Brazilian Journal of Biology*, São Carlos, v. 2 p. 195-202, 2004.
- AZEVEDO, P. O cascudo dos açudes nordestinos *Plecostomus plecostomus*. *Publ. Inst. Pesca*. Buenos Aires, 10 (9): 211-224. 1938.
- BARBOSA, J. E. L. **Interferência de alterações climáticas globais no funcionamento de um açude do trópico semi-árido paraibano**. Tese de Doutorado. São Carlos: Universidade de São Paulo. 26 p. 2002.
- BELMINO, J. F. B. **Caracterização do processo de implantação do projeto de cultivo da tilápia *Oreochromis niloticus* (linhagem *Chitralada*), em tanques-rede no açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB**. Monografia (Curso de Licenciatura em Biologia) – Centro de Educação e Saúde – CES/UFCG, Cuité – PB, 2010.

BRITISKI, H. A.; SATO, Y e ROSA, A. B. S. **Manual de identificação de peixes da região de Três Marias**. 3 ed. CODEVASF, Brasília, 115 p. 1984.

CARDOSO, M. M.; TORELLI, J. e CRISPIM, M. C. Efeitos da introdução de *Oreochromis niloticus* (Tilápia do Nilo) sobre a diversidade de espécies em ambientes aquáticos do semi-árido paraibano. **Anais do Encontro Internacional Sobre Natureza**, Fortaleza, CE. 2005.

CHRISTENSEN, T. H. Cadmium soil sorption at low concentrations. **Water, Air and Soil Pollution**, Dordrecht, v.44. p. 71-82, 1989.

COSTA, M. A. J. **Atividade alimentar de *Hoplias malabaricus* (*Osteichthyes, Erythrinidae*) em três rios intermitentes do semi-árido paraibano**. Dissertação de Mestrado. PRODEMA. UFPB/DSE. João Pessoa – PB, 108 p. 2001.

DANTAS, E. W.; BARBOSA, J. E. L.; DIAS, J. B. e MENEZES, J. S. Aspectos qualitativos de algas epífitas em cinco ambientes lênticos da bacia do rio Taperoá – Semi-árido paraibano. **Resumo**. IX Congresso Brasileiro de Limnologia, Juiz de Fora – MG. 2003.

DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE CUITÉ, 2005. Paraíba. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água subterrânea**. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/paraiba/relatorios/CUIT066.pdf>>. Acesso em: 16 jul. 2010.

EIGENMANN, C. H. The American *Characidae*. **Memoirs of the Museum of Comparative Zoology**, Cambridge, 43 (1): 103-208 + 22 plates, 1918.

EIGENMANN, C. H. E MYERS, G. S. The American *Characidae*. **Memoirs of the Museum of Comparative Zoology**, Cambridge, 43 (1): 429-558 + 11 plates, 1929.

EIGENMANN, C. H. The American *Characidae*. **Memoirs of the Museum of Comparative Zoology**, Cambridge, 43 (1): 1-102 + 15 plates, 1917.

EIGENMANN, C. H. The American *Characidae*. **Memoirs of the Museum of Comparative Zoology**, Cambridge, 43 (1): 209-310 + 28 plates, 1921.

EIGENMANN, C. H. The American *Characidae*. **Memoirs of the Museum of Comparative Zoology**, Cambridge, 43 (1): 311-428 + 24 plates, 1927.

EIGENMANN, C. H.; EIGENMANN, R. S. A revision of the South American Nematognathi or cat-fishes. **Ocas. Pap. Calif. Acad. Sci.**, 1: 1-508, 1890.

FOWLER, H. W. Os peixes de água doce do Brasil (1ª entrega). **Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo**, São Paulo, 6: 1-204, 1949.

FOWLER, H. W. Os peixes de água doce do Brasil (2ª entrega). **Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo**, São Paulo, 6: 205-404, 1950.

FOWLER, H. W. Os peixes de água doce do Brasil (3ª entrega). **Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo**, São Paulo, 6: 405-625, 1951.

FOWLER, H. W. Os peixes de água doce do Brasil (4ª entrega). **Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo**, São Paulo, 9: p. 1-399, 1954.

GOMES, J. H. C.; VERANI, J. R. Alimentação de espécies de peixes do reservatório de Três Marias. In: GODINHO a. I. (Org). **Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais**. Belo Horizonte: PUC Minas, p. 195-227. 2003.

GURGEL, H. C. B.; LUCAS, F. D.; SOUSA, L. G. Dieta de sete espécies de peixes do semi-árido paraibano do Rio Grande do Norte, Brasil. **Rev. Ictiol.** V. 10, n 1/2, p. 7-16. 2002.

GURGEL, J. J. S. e OLIVEIRA, A. G. 1987. Efeitos da introdução de peixes e crustáceos no semi-árido de nordeste brasileiro. **Coleção Mossoroense** 453: 7-32.

LIMA, F. C. T.; MALABARBA, L. R.; BUCKUP, B. A.; SILVA, J. F. P.; VARI, A. HAROLD; BENINE, R.; OYAKAWA, O. T.; PAVANELLI, C. S.; MENEZES, N. A. ; LUCENA, C. A. S.; MALABARBA, M. C. S. L.; LUCENA, Z. M. S.; REIS, R. E.; LANGEANI, F.; CASSATI, L.; BERTACO, V. A.; MOREIRA, C.; LUCINDA, P. H. F. General Incertae Sedis in Characidae, p. 106-169. In: R. E. REIS; S. O. KULLANDER; C. J. FERRARIS JR. (Eds). Check list of South and Central America. Porto Alegre, EDIPUCRS, 742 p. 2003.

MALABARBA, L. R.; REIS, R. E. **Manual de técnicas para preparação de coleções zoológicas**. Peixes. Sociedade Brasileira de Zoologia. Campinas, 1987.

MARINHO, R. S. A. TORELLI, J. CRISPIM, M. C. Análise comparativa da diversidade e riqueza de espécies de peixes do açude Taperoá II, bacia do rio Taperoá – semi-árido paraibano. **VI Encontro Unificado de Ensino, Pesquisa e Extensão – João Pessoa – PB.** 2005 a.

MARINHO, R. S. A. TORELLI, J.; CARDOSO, M. M.; SIQUEIRA, R.; CRISPIM, M. C. e WATANABE, T. Diversidade de peixes de ecossistemas represados das regiões do

agreste e semi-árido de Estado da Paraíba, Brasil. 25 Congresso Brasileiro de Zoologia. **Resumos**. P 328. 2004.

MARINHO, R. S. A.; SILVA, S. A.; MONTENEGRO, A. K. A.; TORELLI, J. E. R. e CRISPIM, m. c. Biodiversidade de peixes do açude Namorados, Bacia do rio Tape-roá, Semiárido Paraibano. XVI Encontro Brasileiro de Ictiologia. **Resumos**. Itajaí – SC. 2007.

MARINHO, R. S. A.; TORELLI, J.; CARDOSO, M. M.; SIQUEIRA, R.; CRISPIM, M. C. e WATANABE, T. Diversidade de peixes de ecossistemas represados das regiões do agreste e semi-árido do Estado da Paraíba, Brasil. XXV Congresso Brasileiro de Zoolo-gia. **Resumos**, p. 328. 2004.

MARINHO, R. S. A.; TORELLI, J.; CARDOSO, M. M.; SIQUEIRA, R.; CRISPIM, M. C. Abundância de peixes da pesca experimental do Açude Taperoá II, semi-árido pa-raibano. VI Encontro Unificado de Ensino, Pesquisa e Extensão – João Pessoa – PB. 2005 b.

MARQUES, D. K. S.; GURGEL, H. C. B.; LUCENA, I. Época de reprodução de *Hoplias malabaricus* Bloch, 1794 (*Osteichthyes, Erythrinidae*) da barragem do rio Grama-me, Alhandra, Paraíba, Brasil. **Prev. Bras. Zootecnia**. Juiz de Fora, vol. 3, n, 1. 2001.

MEDEIROS E. S. F. **Efeitos das perturbações hidrológicas na diversidade, estabilidade e atividade reprodutiva de peixes em rios intermitentes do semi-árido brasi-leiro**. 98f. (Dissertação de Mestrado). Curso de Pós-graduação em Ciências Biológicas. Universidade Federal da Paraíba (UFPB). João Pessoa, 1999.

MENEZES, N. A. Methods for assessing freshwater fish diversity. Pp. 289-295 in: C. E. M. Bicudo e N. A. Menezes (eds). Biodiversity in Brazil a first approach. CNPq, São Paulo. 1996.

MONTENEGRO, A. K. A. Bioecologia da ictiofauna do Açude Taperoá II, semi-árido paraibano, Brasil. (Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-graduação em Ciências Bio-lógicas) UFPB. 143 P. 2007.

NELSON, J. S. **Fishes of the world**. 3. ed. New York: John Wiley & Sons, 1994.

PESCA.TUR.BR: O seu portal de pesca. **Traíra**. Disponível em: < <http://www.pesca.tur.br/peixes/agua-doce/traira/> >. Acesso em 19 de jul. 2010. Post escrito em 01-07-2008 às 11h33min.

ROSA, R. S. & F. GROTH. Ictiofauna dos Ecossistemas de Brejos de Altitude de Pernambuco e Paraíba. IN. PORTO, K. C. e TABARELLI, M. (eds) **Brejos de altitude: história natural, ecologia e conservação**. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

ROSA, R. S.; MENEZES, N. A. Relação preliminar das espécies de peixes (*Pisces: Elasmobranchii e Actinopterygii*) ameaçadas no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 13: 647-667. 1996.

ROSA, R. S.; MENEZES, N. A.; BRITSKI, E. A.; COSTA, W. J. E. M. & GROTH, F. Diversidade, padrões de distribuição e conservação dos peixes da Caatinga. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M. e SILVA, J. M. C. (eds.). **Ecologia e conservação da Caatinga**. Ed. Universitária. UFPE, 2ª Ed., 135-180. Recife, 2005.

SÁ, M. F. P. **Caracterização de populações de *Astyanax scabripimms* (Jenyns, 1842) de riachos da bacia do São Francisco**. Universidade Federal de São Carlos, São Paulo. Tese de doutorado, 2000.

SCHAEFER, S. A. The Neotropicalcascudinhos: Systematics and biogeography of Otocinclus catfishes (*Siluriformes: Loricariidae*). **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**. 148: 1-120, 1997.

SIQUEIRA, R.; CHAVES, M.; TORELLI, J.; CARDOSO, M. M. Dados comparativos da diversidade, riqueza e dinâmica de espécies ícticas do açude Soledade, sub-bacia do Rio Taperoá, semi-árido paraibano, no período de transição da estação seca para a chuvosa. **XVI Congresso de Ecologia do Brasil**, Fortaleza, CE, P. 342. 2003.

SMITH, W. S.; PETRERE JÚNIOR, M. Peixes em represas: o caso de Itupararanga. **Ciências Hoje**, v. 29, n. 170. 2001.

TEIXEIRA, J. L. A.; GURGEL, H. C. B. Ocorrência e distribuição temporal da ictiofauna do açude Riacho do Cruz, no Rio Grande do Norte. **Revista Seres**, vol. LII n° 300, 2005.

TORELLI, J. COELHO, V.; GUILMARÃES, F. S.; CAPPELLARI, C.; SIQUEIRA, R.; FRAZÃO, M.; COSTA, C. S. e OLIVEIRA, A. P. Biodiversidade de peixes e uso sustentável nos açudes da Bacia do Rio Taperoá do semi-árido paraibano. **I Congresso Brasileiro de Extensão Universitária**, João Pessoa – PB, 2002.

URENHA JR. A. **Jacundá**. Pesca e Companhia. Agosto 2010. Disponível em: <<http://revistapescaecompanhia.uol.com.br/peixes-do-brasil/aguadoce.aspx?c=247>> acesso em 19 de jul. 2010.

VARI, R. P. The Curimatidae, a lowland Neotropical fish family (Pisces: Characiformes); distribution, endemism, and phylogenetic biogeography. Pp. 313-348. in: P. E. Vazzolini e w. r. heyer (eds). Proceedings of a workshop on neotropical distribution patterns. **Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, Brasil. 1988.

VARI, R. P.; MALABARBA, L. R. **Neotropical ichthyology: an overview**. IN: MALABARBA, L. R.; REIS, R. E.; VARI, R. P.; LUCENA, Z. M. S.; LUCENA, C. A. (eds). Phylogeny and classification of Neotropical fishes. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 1-11. 1998.

CAPÍTULO IV

VARIAÇÃO TEMPORAL DOS PARÂMETROS FÍSICOS E QUÍMICOS DA ÁGUA DE CULTIVO DE TILÁPIA EM TANQUES-REDE NO AÇUDE BOQUEIRÃO DO CAIS, CUITÉ – PB

Milena Buriti DANTAS¹⁰

Leonardo Oliveira SILVA¹¹

Marisa de Oliveira APOLINÁRIO¹²

1 INTRODUÇÃO

A aquicultura é a produção de organismos aquáticos, sejam eles marinhos ou continentais. Segundo Baccarin (2009), é uma atividade que tem sido realizada em grandes empreendimentos, bem como por pequenos produtores rurais como forma de acrescentar suas rendas.

Segundo dados do Ministério da Pesca e Aquicultura – MPA (2012), a produção aquícola brasileira obteve um incremento de 31,2% no período correspondente ao triênio 2008-2010. O setor que lidera essa produção é a aquicultura continental, na qual a piscicultura se destaca, pois representou em 2010, 82,3% da produção total nacional.

O Nordeste aparece como segundo maior produtor aquícola continental, onde se destaca os estados do Ceará e Bahia com 38.090,9 e 16.256,6 toneladas, respectivamente. Os últimos dados divulgados mostram que de um total de 78.578,5 t para a região em 2010, a Paraíba obteve uma produção anual de 1.292,5 t, um índice ainda relativamente pequeno (MPA, 2012).

Mallasen (2012) relaciona o crescimento da produção aquícola brasileira com a expansão do uso da técnica em tanques-rede. Trata-se de uma modalidade

¹⁰ Licenciada em Ciências Biológicas (UAE/CES/UFCG)., *Campus Cuité – PB.*

¹¹ Licenciado em Ciências Biológicas (UAE/CES/UFCG)., *Campus Cuité – PB.*

¹² Professora do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (UAE/CES/UFCG). **E-mail:** marisapoli@ufcg.edu.br.

que utiliza elevadas densidades de estocagem, a água de cultivo está sujeita a variações mínimas dos parâmetros físicos e químicos e a alimentação fornecida é exclusivamente ração industrial, caracterizando assim um sistema intensivo de cultivo. Estas características podem levar a uma maior e melhor produção, porém quando não consumida totalmente, a ração, junto com as excretas dos peixes, contribuem com o aumento do teor de compostos nitrogenados no ambiente e, portanto são fatores de grande desequilíbrio no sistema.

Dessa forma, apesar de a piscicultura depender totalmente de água com qualidade para sua realização e desenvolvimento, ela mesma pode comprometer a chegando a afetar o uso da água para outros fins. Portanto, acompanhar o comportamento das variáveis que indicam a qualidade da água é essencial, buscando manter suas condições dentro do padrão recomendado pela legislação vigente e /ou pela literatura especializada.

A qualidade da água é observada através de variáveis físicas, químicas e biológicas e monitorá-las é prática indispensável na piscicultura, visto que características como oxigênio dissolvido, temperatura, pH, alcalinidade e amônia interferem nos processos fisiológicos dos peixes e conseqüentemente na biomassa final (OLIVEIRA, 2010; ROCHA e PAULINO, 2007). Além da piscicultura, a dinâmica dessas variáveis sofre influência de outros fatores, como a precipitação, portanto, obter dados sazonais sobre o comportamento das variáveis, acima citadas, no ambiente de cultivo pode contribuir com informações acerca de seus aspectos ecológicos.

Diante das tendências de crescimento populacional e declínio dos estoques pesqueiros, a aquicultura é apontada como valiosa alternativa para a manutenção da oferta de pescado. Dessa forma, grandes são os desafios para atender a essa demanda com sustentabilidade, e nesse intuito as pesquisas na área estão se intensificando. No entanto, Martins (2007) aborda que aquelas referentes à qualidade da água, embora importantes, visto que os peixes dela dependem, são realizadas com menor frequência em relação às pesquisas relacionadas às características das espécies e seu desempenho na produção.

Com base no exposto, este trabalho justifica-se pela necessidade de estudos que visem um constante monitoramento das variáveis físicas e químicas da água no intuito de assegurar uma boa produção sem que haja alterações ambientais na área explorada.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi conduzida no Açude Boqueirão do Cais localizado em Cuité, no Estado da Paraíba, latitude $6^{\circ}31'31.53''\text{S}$ e longitude $36^{\circ}6'38.16''\text{O}$, com altitude média de 649 m. Está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Jacu sendo utilizado para abastecimento das cidades de Cuité e Nova Floresta (Figura 1).

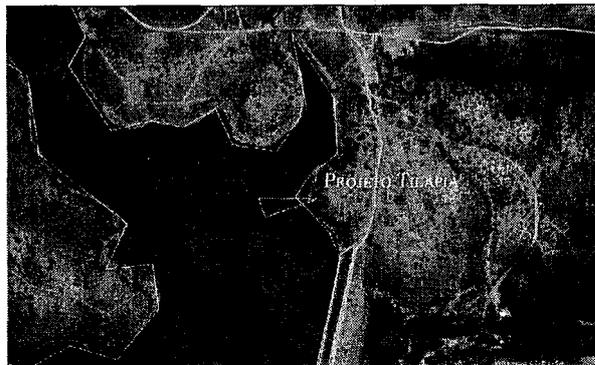


Figura 1. Localização do cultivo no Açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB, 2012.
Fonte: Wikimaps.

2.2 IMPLANTAÇÃO DO CULTIVO

Os tanques-rede foram instalados em áreas com profundidade média de oito metros, considerada propícia por promover renovação de água melhorando a oxigenação. Foram utilizadas dez unidades flutuantes com volume útil de 5 m^3 (Figura 2).



Figura 2. Tanques-rede instalados no Açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB, 2012
Fonte: Dantas, 2012.

2.3 AMOSTRAGEM

O estudo foi dividido em período chuvoso (Fevereiro a Julho/2011) e seco (Agosto/2011 a Janeiro/2012). Essa comparação permite a análise da influência das chuvas na dinâmica das variáveis físicas e químicas da água.

As coletas de água foram realizadas mensalmente, em 1, 2, 3 ou 4 ocasiões, sendo consideradas as médias de tais medições, e ocorreram por volta das 09 h: 00 min., com término não ultrapassando às 11 h : 00 min.

2.4 PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA

Os dados de precipitação pluviométrica utilizados no desenvolvimento deste trabalho foram disponibilizados pela Agência Executiva de Gestão das Águas da Paraíba (AES/A) que monitora diariamente os índices pluviométricos de várias cidades do Estado. Os dados coletados compreendem o período entre Fevereiro de 2011 a Janeiro de 2012.

2.5 AVALIAÇÃO DAS VARIÁVEIS HIDROLÓGICAS

As variáveis monitoradas foram: temperatura, transparência, oxigênio dissolvido, amônia, alcalinidade e pH.

As amostras foram coletadas no ambiente de cultivo, na linha dos tanques através de uma garrafa de 300 mL da *Alfakit* e levadas para a Unidade de Apoio do projeto para realização da análise da amônia, do pH e da alcalinidade com uso de *Kit* de reagentes. A aferição da transparência, da temperatura e do oxigênio foi realizada *in situ* através do *disco de Secchi* e um oxímetro (oxigênio/temperatura), respectivamente.

2.6 ANÁLISES DOS DADOS

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com dois tratamentos e seis repetições. Os tratamentos constituíram-se de dois períodos climáticos: seco e chuvoso.

Foi confeccionado gráfico para os índices pluviométricos e os dados referentes às variáveis físicas e químicas da água de cultivo foram submetidos a uma análise exploratória por meio de estatística descritiva (medidas estatísticas e gráficas) e posteriormente aplicou-se a análise de variância (ANOVA), seguido do Teste de Tukey, quando a diferença foi significativa, para comparação de médias entre os resultados obtidos, com nível de significância ($p < 0,05$). As análises foram realizadas utilizando-se o programa *Sisvar* versão 5.0 (build 71) (FERREIRA, 2007). Após o tratamento foram comparados com as referências da Resolução do CONAMA 357/05 e com a literatura específica.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 PRECIPITAÇÃO

A precipitação tem forte influência sobre a dinâmica dos ecossistemas aquáticos, pois ocasiona um aporte de nutrientes e material particulado alterando as características físicas e químicas da água (SANDRÉ, 2009).

Azevedo e Leitão [2002] estabeleceram um padrão climático para a região do Cariri/Curimataú do Estado da Paraíba, na qual se insere o município de Cuité. Os autores definem dois períodos climáticos: um seco que se inicia geralmente em agosto, com término em Janeiro e um chuvoso com início em Fevereiro, se estendendo até Julho. Os índices pluviométricos observados demonstram esse comportamento hidrológico. Os valores máximos ocorreram nos meses de Abril (165,2 mm), Maio (167,3 mm) e Julho (169,4 mm) e os mínimos em Setembro (1,6 mm), Outubro (3,7 mm) e Dezembro (2 mm) de 2011, como estão representados na Figura 3.

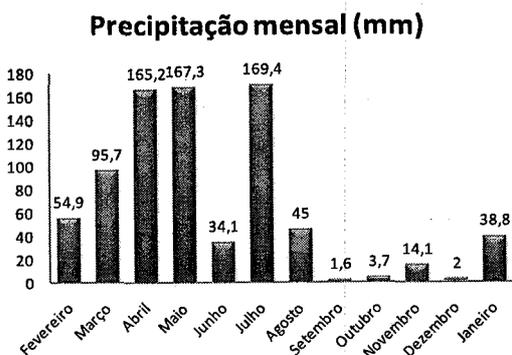


Figura 3. Precipitação pluviométrica média no município de Cuité – PB, durante o período de pesquisa.

Fonte: Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs).

3.2 VARIÁVEIS HIDROLÓGICAS

3.2.1 TEMPERATURA

A temperatura média foi de $25,6\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1,3$ (média \pm desvio padrão), para o período chuvoso, e de $24,5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1,4$, para o período seco, não se verificando efeito significativo dos períodos seco e chuvoso ($p = 0.1883$) sobre esta variável (Figura 4).

Landeel (2007) demonstra em seu trabalho que a temperatura da água dos tanques-rede variou sazonalmente, entre $18,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ (no inverno) a $27,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ (verão). Maracajá (2010) e Millan (2009) relatam que a temperatura da água foi mais elevada durante o período chuvoso, com diferença significativa ($p < 0,01$) em ambos os casos. E ainda, Veronez (2011), analisando a influência da precipitação e do uso do solo na qualidade da água de microbacias hidrográficas amazônicas verificou para o período de seca, valores de em média $30,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ e para o período chuvoso relatou valores de $25,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, valor semelhante ao desta pesquisa para o mesmo período.

A ausência de diferença não significativa para a temperatura pode estar relacionada com a localização do cultivo, pois, embora esteja inserido no semiárido, o município possui altitudes elevadas, o que pode lhe conferir temperaturas geralmente mais amenas. Além disso, Esteves (1998) aborda que em regiões tropicais as variações sazonais deste parâmetro, diferente do que ocorre em ecossistemas aquáticos temperados, são reduzidas, no entanto variações diurnas são bem acentuadas.

A temperatura influencia diretamente no crescimento dos organismos. Observando Garcia (2009), os valores demonstrados são considerados ideais para um bom crescimento dos peixes. No entanto, Barbosa, Moura e Santos (2010), dizem que a faixa de conforto térmico para tilápias, em que elas crescem em potencial, fica entre 29 e $30\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sob condições mínimas de temperatura, semelhantes aos valores acima descritos e de acordo com o padrão adotado por Garcia (2009), Dantas e Apolinário (2011), ao avaliarem o crescimento da tilápia *Oreochromis niloticus* no mesmo ambiente cultivo, obtiveram 356 g para o peso médio final do lote. Considerando o peso padrão mínimo de mercado (500 g), observa-se que não houve um crescimento potencial, provavelmente influenciado pelas condições locais de temperatura, no entanto vale salientar que o mercado está bem diversificado, aceitando vários pesos e tamanhos de peixes.

3.2.2 TRANSPARÊNCIA

As medidas de transparência da água fornecem uma estimativa da densidade fitoplanctônica, dessa forma funciona como um importante indicador da qualidade da água (MARTINS, 2007). Neste trabalho, a transparência média foi de 39 cm \pm 1.8, para o período chuvoso, e de 38.8 cm \pm 1.1, para o período seco, não se verificando efeito significativo dos períodos seco e chuvoso ($p = 0.8583$) sobre a transparência da água (Figura 4).

Resultados semelhantes foram encontrados por Lopes *et al* (2008) que demonstraram uma transparência média no período chuvoso de 39,39 \pm 3,89 cm e no período seco de 38,58 \pm 1,83 cm, não havendo diferença significativa. E por Mercante *et al* (2005) que verificaram média para a transparência de 0,40 cm para os períodos seco e chuvoso, também não havendo diferença significativa entre os mesmos.

Observa-se que as medidas de transparência estão um pouco abaixo do padrão recomendado (40-60 cm). Observando Belmino (2010) e Dantas *et al.* (2010), que monitoraram um cultivo no Açude Boqueirão do Cais em 2008 e 2009, demonstraram valores máximos de 56,5 e 52,5 cm, respectivamente, para a transparência.

Com base em Esteves (1998), a transparência da água é um dos indicadores que classificam o estado trófico do ambiente aquático, podemos inferir que pode estar havendo um enriquecimento gradativo do meio. Este fato pode estar relacionado à piscicultura bem como a outros fatores como má a preservação da mata ciliar e atividades desenvolvidas pela população ribeirinha.

3.2.3 OXIGÊNIO

O oxigênio dissolvido é uma variável essencial à sobrevivência dos organismos. Embora seja comum encontrar quantidades menores de oxigênio dissolvido durante o período chuvoso, como demonstrado por Millan (2009), devido ao aporte de matéria orgânica e sedimento os quais dificultam a entrada da luz e afeta a produção fotossintética do fitoplâncton.

Neste estudo, a concentração média de oxigênio dissolvido foi de 7.6 mg/L \pm 0.5, para o período chuvoso, e de 5.6 mg/L \pm 1.5, para o período seco, verificando-se um efeito significativo dos períodos seco e chuvoso ($p = 0.0079$)

sobre a concentração de oxigênio dissolvido (Figura 4). No período de maior pluviosidade, a água apresentou teor de oxigênio dissolvido estatisticamente superior ao período seco pelo teste de Tukey, considerando o valor nominal de 5% de significância.

Valores mais elevados de oxigênio durante o período chuvoso também foram observados por Lima (2010) e Veronez (2011) que relacionaram este fato com o aumento da vazão e conseqüente turbilhamento das águas, o que gera aeração e aumenta o teor de oxigênio na água. Já Lopes *et al* (2008) demonstraram valores semelhantes entre os dois períodos, uma média de $7,83 \pm 0,08$ mg/L para o período chuvoso e de $7,92 \pm 0,10$ mg/L para o período seco.

Leonardo, Correa e Baccarin (2011), analisando a qualidade da água de um açude submetido à criação de tilápias demonstraram $7,3 \pm 1,7$ mg/L de oxigênio dissolvido e Cicigliano (2009), avaliando a qualidade da água de uma piscicultura em tanques-rede obteve valor de 5,38 mg/L para este parâmetro, valores estes semelhantes aos encontrados neste trabalho.

Kubtiza, Ono e Campos (2011) e o CONAMA (2005), recomendam valores de oxigênio acima de 5 mg/L para cultivo de peixes tropicais, no intuito de haver um crescimento ideal, visto que mesmo que as tilápias resistam a 2 mg/L desse gás, nessas condições ela usará a pouca energia disponível para sobrevivência e não para crescimento. Portanto, o oxigênio dissolvido mostrou comportamento ideal durante os períodos seco e chuvoso, mantendo-se de acordo com o exigido pela resolução CONAMA 357/2005 e pela literatura específica, que é de 5 mg/L.

3.2.4 AMÔNIA TOTAL

A Amônia é o principal resíduo nitrogenado proveniente do catabolismo de proteínas (GOLOMBIESKI, 2005). O nível médio obtido para este parâmetro foi de $0,49$ mg/L $\pm 0,5$, para o período chuvoso, e de $0,28$ mg/L $\pm 0,1$, para o período seco, não se verificando efeito significativo dos períodos seco e chuvoso ($p = 0,3458$) sobre a concentração de amônia da água (Figura 4). O valor máximo recomendado para a amônia é de $0,50$ mg/L, portanto os valores mostrados são considerados ideais para o cultivo de tilápias e sugerem que o manejo adotado no cultivo é adequado para tanques-rede.

Valores semelhantes foram verificados por Mercante *et al.* (2007), uma concentração máxima de amônia total de 0,42 mg/L e Mercante *et al.* (2011) descreveram valores abaixo de 0,70 mg/L para esta variável, e abordaram que os baixos níveis de amônia tóxica poderiam estar relacionados aos valores de pH, pois valores neutros de pH, como demonstrado neste trabalho, impedem a sua formação. Veronez (2011) analisando a qualidade da água de uma microbacia demonstrou valores máximos de 0,28 mg/L no período chuvoso e 0,12 mg/L no período seco.

Sabendo-se que a amônia é encontrada na água, principalmente nas formas de NH_4^+ e NH_3 , esta considerada como tóxica, e tomando por base Cicigliano (2009) ao abordar que o íon amônio (NH_4^+) predomina quando o pH é inferior a 8,5, enquanto a forma tóxica (NH_3) prevalece quando o pH está acima de 10 e que quanto mais elevado for o pH, maior será a porcentagem da amônia total presente como NH_3 , e analisando os valores de pH obtidos nesta pesquisa pode-se constatar que não houve predominância de amônia total na forma tóxica durante o período de estudo.

Manter o nitrogênio amoniacal em baixos níveis é essencial, pois quando em excesso prejudica a fisiologia dos peixes e de acordo com Esteves (1998) diminui os teores de oxigênio dissolvido uma vez que para a dissolução 1,0 mg/L de amônia são necessários 4,3 mg/L de oxigênio. Para Rojas *et al.* (2004) quando a concentração de amônia na água está acima do valor recomendado, o peixe diminui a excreção desse produto metabólico, acumulando-o no sangue e tecidos, podendo, então ocorrer autointoxicação. Exposições a altas concentrações de amônia, situação comum em sistemas de cultivo, causam degeneração na pele e danificação das brânquias e rins, além de retardar o crescimento e ter consequências negativas na sobrevivência (GRAEFF, 2006).

3.2.5 ALCALINIDADE TOTAL

A alcalinidade está diretamente ligada à capacidade de água em manter seu equilíbrio ácido-básico (poder tampão) e é uma medida bastante associada às formas de CO_2 e conseqüentemente com o pH, visto que o tipo e a quantidade de compostos nela presentes são responsáveis por causar variações do pH (BARBOSA, 2002).

Durante o período chuvoso, a média dos valores obtidos para esta variável foi de $178.4 \text{ mg/L} \pm 6.4$, e de 178.1 ± 4.3 , para o período seco, não se verificando efeito significativo dos períodos seco e chuvoso ($p = 0.9061$) sobre ela (Figura 4).

Estudando as variações sazonais de um sistema de criação de peixes, Paggi (2006) demonstrou valores médios entre 24,4 e 44,6 mg/L para a alcalinidade e aborda que esta variável demonstrou comportamento semelhante entre os períodos sazonais. Já Mercante *et al.*, (2007), analisando a qualidade da água em pesque-pagues, obtiveram valor máximo de 27,26 mg/L, e Martins (2007) observou valores de alcalinidade acima de 20 mg/L, no entanto os considera baixos para manter o poder tampão, que se eleva com o aumento da alcalinidade. O efeito tampão tem enorme importância na vida aquática, pois todos os líquidos existentes nos organismos são tamponados (PREVIATO, 2009).

Na literatura pertinente os valores mais comuns se encontram entre 20 e 50 mg/L. Além de Dantas *et al.* (2010) e Dantas e Apolinário (2011), que observaram no mesmo ambiente valores para alcalinidade total de 174,0 a 180,8 e 160 a 188 mg/L de CaCO_3 , respectivamente. Costa (2006), ao analisar a qualidade da água de um cultivo em tanques-rede, observou 103,55 mg/L de CaCO_3 .

Os valores recomendados para esta variável são de 20 a 300 mg/L, de forma que, quanto mais próximos do valor máximo, mais se torna ideal. Assim, a alcalinidade se manteve dentro do recomendado e denota que a água de cultivo possui forte poder tampão.

3.2.6 POTENCIAL HIDROGENIÔNICO (pH)

Mercante *et al.* (2005), abordam que os valores de pH do período seco tendem a ser ligeiramente superiores aos do chuvoso, fato este atribuído à diluição da concentração de cálcio pelas chuvas e aporte de matéria orgânica que interfere nos compostos ácidos, como o ácido carbônico. Porém, neste trabalho foram observadas medidas constantes do pH da água de cultivo, durante todo o período de coleta. Paggi (2006), realizando uma avaliação limnológica em um sistema de piscicultura, obteve variação entre 6,0 e 9,2 deste parâmetro, porém não observou diferenças significativas entre o período chuvoso e o de seca.

A Resolução CONAMA 357/05 estabelece para corpos d'água de classe 2, destinadas ao consumo humano, recreação e cultivo de organismos aquáticos, uma faixa de 6,0 a 9,0 de pH. Portanto, durante a pesquisa, o pH demonstrou

comportamento de acordo com o padrão estabelecido (Figura 4). Segundo Garcia (2009), valores abaixo de 4,5 e acima de 10,5 causam mortalidade significativa.

Resultados semelhantes a estes foram encontrados por Carmo *et al*, (2008), Araújo (2011), Cicigliano (2009) e Souza (2007b) com valores de 7,23; 7,36; 7,7 e 7,5, respectivamente. Mercante *et al*(2007) relata ao analisar as características da água de um viveiro de tilápias, que os valores constantes de pH abaixo de 8,0 evitaram a formação de amônia tóxica em níveis críticos.

No mesmo ambiente de cultivo, Dantas *et al* (2010) e Dantas e Apolinário (2011) também relataram para o pH valores entre 7,5 e 8,0, demonstrando que a água de cultivo apresenta um perfil constantemente neutro. O que pode estar relacionado aos níveis de alcalinidade da mesma, pois Esteves (1998), afirma que em ambientes aquáticos com alta alcalinidade geralmente observa-se valores neutros de pH (7-8) e, tendo em vista que esta variável é influenciada pelas reações de dissociação do CO₂ que ocorrem na água e que o processo de fotossíntese retira-o do meio, mesmo que ocorra altas taxas fotossintéticas, os valores não são alterados.

Os valores obtidos durante o período seco e chuvoso para os parâmetros hidrológicos estão sintetizados na Figura 4.

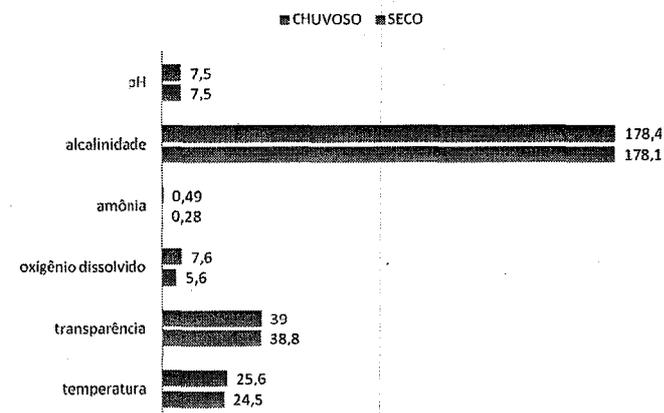


Figura 4. Temperatura (°C), Transparência (cm), Oxigênio dissolvido (mg/L), Amônia (mg/L), Alcalinidade (mg/L) e pH, durante o período seco e chuvoso.
Fonte: Dados da pesquisa.

De uma forma geral foi possível observar o equilíbrio do sistema, visto que a alcalinidade controla as variações de pH que, por sua vez, quando em valores neutros, impedem a formação de amônia tóxica, o que pode evitar valores inadequados da transparência e quedas nos níveis de oxigênio dissolvido, este que tem sua solubilidade controlada principalmente pela temperatura e esta pode influenciar nas demais variáveis.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, pode-se considerar que, com exceção do oxigênio dissolvido, não ocorreram diferenças significativas entre os dois períodos estudados, demonstrando que o regime hidrológico da região correspondente aos períodos chuvoso (verão) e seco (inverno) não apresentando influência significativa na dinâmica das variáveis analisadas.

Os dados de pH e alcalinidade, demonstraram que a água de cultivo possui forte poder tampão, ou seja, de neutralizar ácidos.

As variáveis estiveram, durante o período estudado, de acordo com o estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 e pela literatura específica, portanto, é possível inferir que não ocorreu efeito impactante significativo no ambiente de cultivo.

Até mesmo no período de estiagem, foi observado um declínio dos níveis de transparência da água, sugere-se que seja feito um estudo mais detalhado, analisando compostos fosfatados e clorofila *a* que são, além da amônia total, os principais indicadores da ocorrência de impacto no ambiente de cultivo através dos quais é possível calcular o Índice do Estado Trófico (IET).

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS DA PARAÍBA (AESAs). **Monitoramento de volume hídrico dos açudes**. Disponível em: < <http://site2.aesa.pb.gov.br/aesa/volumesAcudes.do?metodo=preparaGraficos&codAcude=2997> >. Acesso em: 15 de Abril de 2013.

AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS DA PARAÍBA (AESAs). **Monitoramento pluviométrico**. Disponível em: < <http://site2.aesa.pb.gov.br/aesa/monitoramentoPluviometria.do?metodo=listarMesesChuvasMensais> >. Acesso em: 15 de Março de 2012.

ARAUJO, Glacio Souza; SILVA, José William Alves da; MOREIRA, Tales da Silva; MACIEL, Rafael Lustosa; FARIAS, Wladimir Ronald Lobo. Cultivo da tilápia do Nilo em tanque-rede circulares e quadrangulares em duas densidades de estocagem. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 27, n. 5, p. 805-812, Sept./Oct, 2011.

AZEVEDO, Fabio Guilherme Borges de e LEITÃO, Mário de Miranda Vilas Boas Ramos. Uma avaliação do desempenho dos modelos de previsão de tempo para as Regiões Agreste/Litoral, Cariri/Curimataú e Sertão da Paraíba. **Congresso Brasileiro de Meteorologia**, [2002?].

BACCARIN, Ana Eliza; LEONARDO, Antônio Fernando Gervásio; TACHIBANA, Leonardo; CORREIA, Camila Fernandes. Piscicultura em comunidade remanescente de quilombo: um estudo de caso. **Informações econômicas**. São Paulo, v.39, n. 11, nov, 2009.

BARBOSA, José Ethan de Lucena. **Dinâmica do fitoplâncton e condicionantes limnológicos nas escalas de tempo (nictimeral/sazonal) e de espaço (horizontal/vertical) no açude Taperoá II: trópico semiárido nordestino**. Tese (Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR. São Carlos, 2002.

BARBOSA, Ana Célia Araújo; MOURA, Ezequias Viana de; SANTOS, Rafson Varela dos. Cultivo de tilápias em gaiolas. **EMPARN**, Natal, v.17., 2010.

BELMINO, José Franscidavid Barbosa. **Caracterização do processo de implantação do projeto de cultivo da tilápia *Oreochromis niloticus* (Linhagem Chitralada), em tanques-rede no Açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB**. Monografia (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Cuité, 2010.

CARMO, João Laurindo do; FERREIRA, Dijaci Araújo; SILVA JUNIOR, Reginaldo Florêncio da; SANTOS, Renata Mércia de Souza; CORREIA, Eudes de Souza. Crescimento de três linhagens de tilápia sob cultivo semi-intensivo em viveiros. **Revista Caatinga**, Mossoró – RN, vol. 21, núm. 2, abril-junho, 2008.

CICIGLIANO, G. D. **Avaliação da qualidade da água em piscicultura com sistema de cultivo em tanques-rede no Município de Santa Fé do Sul – SP**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Estadual Paulista – UNESP. Ilha Solteira, 2009.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005**. Governo Federal, 2005.

COSTA, Marcelo Luís da Silva. **Cultivo multifásico da tilápia nilótica *Oreochromis niloticus*, (Linnaeus, 1757) em tanques-rede, com diferentes regimes de alimentação**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura) – Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. Recife, 2006.

DANTAS, Milena Buriti e APOLINÁRIO, Marisa de Oliveira. **Avaliação do crescimento da tilápia *Oreochromis niloticus* (linhagem chitralada) em tanques-rede no Açude Boqueirão do cais, Cuité-PB.** Relatório de Iniciação Científica (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Cuité – PB, 2011.

DANTAS, Milena Buriti; BELMINO, José Franciscavid Barbosa; OLIVEIRA, José Aldemir da Silva; APOLINÁRIO, Marisa de Oliveira. **Desempenho e homogeneidade do cultivo da tilápia *Oreochromis niloticus* (Linhagem Chitralada) em tanques-rede no Açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB.** Relatório de Iniciação científica (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Cuité – PB, 2010.

ESTEVES, Francisco de Assis. **Fundamentos de Limnologia.** 2ª ed. – Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

FERREIRA, D. F. Sisvar: versão 5.0. (Build 71): Universidade Federal de Lavras – UFLA. Lavras, 2007.

GARCIA, Silvano. **Avaliação da qualidade da água no cultivo da tilápia Gift (*Oreochromis niloticus*) em diferentes densidades para a região Centro-Norte do Estado de Santa Catarina.** Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia Ambiental) – Universidade Vale do Itajaí – UNIVALI, Itajaí, 2009.

GRAEFF, Álvaro; PRUNER, Evaldo Nazareno. Variáveis que podem interferir na sobrevivência e desenvolvimento da tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) na região fria do Estado de Santa Catarina. **Comunicación Científica – CIVA 2006.** 70-79.

KUBTIZA, Fernando; ONO, Eduardo; CAMPOS, João Lorena. Boas práticas de manejo na criação de peixes. **Instituto Amazônia,** Manaus, 2011.

LANDELL, Marina de Carvalho. **Avaliação do desempenho de tilápias *Oreochromis niloticus*, (Trewavas, 1983) em tanques-rede na represa de Jurumirim/Alto Rio Parapanema.** Dissertação (Mestrado em Aquicultura) – Universidade Estadual Paulista – UNESP, Jaboticabal, 2007.

LEONARDO, Antônio Fernando; CORRÊA, Camila Fernandes; BACCARIN, Ana Eliza. Qualidade da água de um reservatório submetido à criação de tilápias em tanques-rede, no sul de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca,** São Paulo, 37(4): 341 – 354, 2011.

LOPES, José Patrocínio; PONTES, Cibele Soares; ARAÚJO, Arrilton; SANTOS-NEITO, Miguel Arcanjo dos. Fatores bióticos e abióticos que influenciam o crescimento de *Branconeta (Crustacea: Anostraca)*. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, Jan/2008.

MALLASEN, Margarete; CARMO, Clovis Ferreira do; TUCCI, Andréa; BARROS, Helenice Pereira de; ROJAS, Nilton Eduardo Torres; FONSECA, Fernando Stopato da; YAMASHITA, Eduardo Yugo. Qualidade da água em sistema de piscicultura em tanques-rede no reservatório de ilha solteira, SP. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, 38(1): 15 – 30, 2012.

MARACAJÁ, Maria Celina Sarmiento. **Qualidade da água e estrutura da comunidade fitoplanctônica em tanques de piscicultura sobre efeito de probióticos**. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia Ambiental) – Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. Campina Grande – PB, 2010.

MERCANTE, Cacilda Thais Janson; COSTA, Sandra Vieira; SILVA, Daniella da; CABIANCA, Maria Ângela; ESTEVES, Katharina Eichbaum. Qualidade da água em pesque-pague da região metropolitana de São Paulo (Brasil): avaliação através de fatores abióticos (período seco e chuvoso). **Acta Scientiarum Biological Sciences** Maringá, v. 27, no. 1, p. 1-7, Jan./Mar, 2005.

MERCANTE, Cacilda Thais Janson; MARTINS, Yuri Keller; CARMO, Clóvis Ferreira do; OSTI, João Saviolo; MAINARDES PINTO, Cleide Schmidt Romeiro; TUCCI, Andréa. Qualidade da água em viveiro de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*): caracterização diurna de variáveis físicas, químicas e biológicas, São Paulo, Brasil. **Bioikos**, Campinas, 21 (2): 79-88, jul./dez., 2007.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura**. Brasília, 2012.

MARTINS, Yuri Keller. **Qualidade da água em viveiro de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*): caracterização diurna de variáveis físicas, químicas e biológicas**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e Pesca) – Instituto de Pesca. São Paulo, 2007

LIMA, Dalvany Alves de Souza. **Influência da mata ciliar na qualidade da água da bacia de Ribeirão Lajeado, TO**. Porto Alegre, 2010.

PAGGI, Luiz Carlos. **Avaliação limnológica em um sistema de piscicultura na região de Paranaíta (MT, Brasil)** Dissertação (Mestrado em Aquicultura) – Universidade Estadual Paulista – UNESP. São Paulo, 2006.

PREVIATO, Vanderlei. **Influência de uma piscicultura em tanques rede na qualidade da água do Rio São José dos Dourados no Município de Ilha Solteira/SP**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Estadual Paulista – UNESP. Ilha Solteira – SP, 2009.

ROCHA, Carlos Marcio S. e PAULINO, Walt Disney. Qualidade de água para a piscicultura. **Leitura de minuto**, Nov./2007.

ROJAS, Nilton Eduardo Torres; ROCHA, Odete; MAINARDES PINTO Cleide Schmidt; SILVA, Alexandre Livramento da. Influência de diferentes níveis de alcalinidade da água de viveiros sobre o crescimento de larvas de *Prochilodus lineatus*. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, 30(2): 99 – 108, 2004.

GOLOMBIESKI, Jaqueline Ineu; MARCHEZAN, Enio; MONTI, Mozart Borges; STORCK, Lindolfo; CAMARGO, Edinaldo Rabaioi. SANTOS, Fernando Machado dos. Qualidade da água no consórcio de peixes com arroz irrigado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.6, p.1263-1268, nov-dez, 2005.

SOUZA, Suzana Menezes Luz. **Avaliação limnológica em reservatórios: estudo de caso do cultivo de tilápias em raceways, Paulo Afonso – Bahia**. Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura) – Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE – Recife – PE, 2007b.

SANDRE, Lidiane Cristina Gonçalves de; TAKAHASHI, Leonardo Sumumu; FIORELLI, Juliano; SAITA, Marcos Vinicius; GIMBO, Rodrigo Yukihiro; RIGOBELLO, Everlon Cid. Influência dos fatores climáticos na qualidade da água em pesque-pagues. **Veterinária e Zootecnia**, vol. 16, n. 3, Setembro/2009.

OLIVEIRA, Raquel Priscila Castro; SILVA, Paulo César; BRITO, Priscila Policarpo de; GOMES, Jacqueline Pereira; FERNANDES DA SILVA, Renata; SILVEIRA FILHO, Paulo Roberto; ROQUE, Rogério dos Santos. Variáveis Hidrológicas Físico-Químicas na criação da tilápia do Nilo no Sistema Raceway com diferentes renovações de água. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 11, n. 3, p. 482-487, Jul./Set. 2010.

VERONEZ, Brunella Pianna. **Análise da influência da precipitação pluviométrica e do uso do solo sobre a qualidade da água em microbacias hidrográficas no Nordeste Paraense, Amazônia Oriental**. Dissertação (Mestrado em Engenharia ambiental) – Universidade Federal do Espírito Santo – UFES. Vitória, 2011.

PARTE II

ASPECTOS EDUCACIONAIS DO ENSINO DE ICTIOLOGIA NO CURIMATAÚ PARAIBANO

CAPÍTULO V

PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DA ICTIOLOGIA EM UMA ESCOLA DA REDE ESTADUAL DE ENSINO EM SOSSEGO – PB

Leonardo Oliveira SILVA¹³

Milena Buriti DANTAS¹⁴

Marisa de Oliveira APOLINÁRIO¹⁵

1 INTRODUÇÃO

Vive-se em uma época diferenciada, onde é do conhecimento de grande parte da população que a quantidade de informações acumuladas provenientes de descobertas científicas e dos avanços tecnológicos configura um novo cenário. Dessa forma, no que se refere ao contexto educacional e mais especificamente no ensino de Ciências e Biologia, Rossasi e Polinask [s/d] apontam para a necessidade do uso de métodos de ensino que condizem com a realidade em que se vive. Os mesmos autores enfatizam ainda a forma como eram as abordagens curriculares metodológicas do ensino de Ciências e Biologia dos anos de 1950 a 1985 e como estas sofreram modificações a medida com que o conhecimento científico evoluía.

No entanto, mesmo com as mudanças curriculares metodológicas adotadas nos últimos tempos, Delizoicov (2011) aponta que o ensino de ciências nos dias de hoje, ainda mantém um grande distanciamento dos fenômenos que se fazem presentes no dia-a-dia dos estudantes. A esse respeito Setúval e Bejarano (2009), destacam que se faz necessário que o professor tome consciência de suas próprias concepções de Ciências, bem como suas concepções de aprendizagem, no intuito de promover relações entre a Ciência e o mundo dos educandos.

¹³ Licenciado em Ciências Biológicas (UAE/CES/UFCG), *Campus Cuité* – PB.

¹⁴ Licenciada em Ciências Biológicas (UAE/CES/UFCG), *Campus Cuité* – PB.

¹⁵ Professora do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (UAE/CES/UFCG), *Campus Cuité* – PB.

E-mail: marisapoli@ufcg.edu.br.

Por essa razão, surgem variados métodos de ensino que visam justamente o desenvolvimento de tais relações, buscando assim, a concretização da aprendizagem significativa de temas e conceitos científicos, como demonstram Rossasi e Polinask [s/d], que destacam em seu trabalho diferenciados métodos de ensino que podem ser utilizados pelos professores de Ciências e Biologia, a saber: a) aulas expositivas; b) discussões; c) demonstrações; d) aulas práticas; e) excursões, d) mapas conceituais, entre outros.

Outra modalidade de ensino que não é abordada pelos autores supracitados anteriormente são os modelos didáticos, que conforme Krapas *et al.* (1997, p. 26), “na literatura de educação em Ciências, o termo modelo aparece com frequência, mas assume diversos sentidos”. Onde é possível atribuir ao modelo a articulação entre conteúdo e metodologia. E sobre esse entendimento, Setúval e Bejarano (2009) inferem o conceito de modelo, como um processo representacional que se utiliza de imagens, analogias e metáforas, no intuito de auxiliar os educandos a visualizarem e compreenderem determinados conteúdos até então, de difícil compreensão.

Segundo Amaral (2010) a produção de materiais didáticos podem fazer das aulas de Ciências algo mais dinâmico e atrativo, tornando o processo de ensino aprendizagem mais eficaz e interessante. Corroborando com essa informação, diversas pesquisas já realizadas no campo do ensino de Ciências comprovam a aplicação do método como facilitador da aprendizagem significativa de termos e conceitos científicos nas áreas de Genética, Biologia Celular, entre outras (AMARAL, 2010).

Autores como Machado e Cristovão (2006, p. 557) também defendem o uso dos modelos didáticos como facilitadores da aprendizagem dos gêneros, ao considerar:

A construção desses “modelos” não precisa ser teoricamente perfeita e “pura”, abrindo-se a possibilidade da utilização de referências teóricas diversas, de diferentes estudos sobre o gênero a ser ensinado, além de referências obtidas por meio da observação e da análise de práticas sociais que envolvem o gênero, junto a especialistas na sua produção.

Para Orlando *et al.* (2009) os modelos didáticos proporcionam benefícios para além do lado visual, uma vez que permitem que o estudante manipule o material, melhorando assim sua compreensão sobre o tema abordado. A própria

construção desses modelos por si só já estimulam os estudantes a desenvolver um bom trabalho, onde para isso precisam fazer revisões dos conteúdos trabalhados, desenvolvendo assim as habilidades necessárias para que ocorra uma real aprendizagem.

Mendonça e Santos (2011) explicam que ao escolher os modelos didáticos, o professor tem a possibilidade de trabalhar tanto a interatividade quanto o raciocínio lógico dos seus educandos, possibilitando assim que esses possam assimilar novos conhecimentos através de uma forma lúdica, além de que para o desenvolvimento de tais práticas os educadores podem utilizar materiais de baixo custo que geralmente são encontrados no cotidiano dos educandos.

Sendo assim, a utilização desses materiais pode possibilitar uma excelente ferramenta para o ensino da Zoologia, no intuito de promover uma real aprendizagem dos conceitos e teorias defendidos por esse campo da Ciência. Alguns trabalhos já demonstram a eficácia desse método em algumas áreas da Zoologia, tais como Pinto e Uieda (2006) e Medeiros (2011), ao utilizarem os modelos didáticos para o ensino de caracteres morfológicos, fisiológicos e ecológicos dos insetos. Para esses autores, esses materiais proporcionam interação entre os alunos durante a confecção dos modelos e consequentemente uma maior aprendizagem dos temas trabalhados, onde se observa também que esses modelos promovem uma maior aproximação entre educando/educando e educando/educador (MEDEIROS, 2011).

Dessa maneira, analisar novas possibilidades para a aplicação desse método de ensino é fundamental para o desenvolvimento de metodologias alternativas que possam tornar o processo de ensino aprendizagem mais efetivo frente às carências apresentadas pelo ensino de Ciências nos dias atuais, principalmente de componentes curriculares que apresentam uma maior dificuldade de compreensão para os estudantes, a exemplo da Zoologia.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida com as turmas do 7º ano do Ensino Fundamental e 2ª série do Ensino Médio de uma escola da rede estadual de ensino na cidade de Sossego, Estado da Paraíba, perfazendo um total de 53 educandos, durante o período de Maio a Dezembro de 2012. Escolheram-se essas turmas

devido ao fato de ambas contemplarem estudos mais detalhados a respeito da Zoologia e nesta o estudo da Ictiologia, conforme se encontram nos conteúdos desses componentes curriculares. É importante frisar que a forma com que os temas foram trabalhados se mostraram diferenciados quanto a exposição dos conteúdos e aplicação de atividades, uma vez que se tratavam de níveis de ensino diferenciados.

Os procedimentos adotados na aplicação do método de ensino foram divididos em quatro etapas principais, as quais seguem: Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico de artigos desenvolvidos nas áreas de ensino/aprendizagem, o uso de recursos didáticos no ensino de Ciências e Biologia e o ensino da Zoologia. Posteriormente, foi elaborado um questionário semiestruturado que apresentava como principal finalidade identificar as concepções prévias dos educandos referentes a um tema específico trabalhado dentro do contexto da Zoologia, que nesse caso foram os peixes. Os dados coletados a partir desses questionários foram analisados e utilizados na realização dos procedimentos seguintes, que se constituiu na elaboração de aulas expositivas sobre os peixes, onde nessas, eram abordadas questões referentes à Sistemática, Morfologia, Anatomia, Ecologia como também aspectos nutricionais da classe.

Após a realização das aulas expositivas, eram atribuídas aos educandos atividades nas quais eles deveriam confeccionar maquetes e cartazes referentes aos temas trabalhados. Dessa forma, deveriam produzir modelos didáticos referentes à morfologia e ecologia dos peixes. Para tanto, foram utilizados materiais de baixo custo, como isopor, tintas, papel EVA, canetas, pincéis, cola e cartolinas.

Em um momento final da efetivação desse método, realizou-se a aplicação de um questionário final, como possível avaliador das concepções adquiridas pelos discentes ao longo do desenvolvimento da metodologia de ensino proposta.

O questionário de diagnose aplicado em ambas às turmas contemplava questões abertas onde os estudantes eram interrogados a respeito de características referentes ao grupo dos peixes, bem como analisar se os mesmos estariam dispostos a participar de atividades extras.

A aplicação desse questionário inicial mostrou-se fundamental para a análise das concepções prévias do educandos, onde estas forneceram uma série de informações valiosas referentes ao conhecimento já apresentado pelos indivíduos sobre o tema proposto e que futuramente viriam a auxiliar no desenvolvi-

mento das atividades posteriores, fato esse, também discutido por Santiago *et al.* (2012), onde ele fala que o método usado no ensino de Ciências exige uma conexão entre as concepções prévias e as novas informações, sendo assim fundamentais na elaboração de metodologias condizentes e aplicáveis com a realidade dos educandos. Além do mais, o questionário de diagnose, auxiliou na identificação de conceitos e ideias erradas preestabelecidas sobre determinado tema.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível observar que mesmo com a existência da diferença entre as duas turmas pesquisadas, não houve diferenças significativas nas respostas apresentadas nos questionários iniciais e, por esta razão, os mesmos foram analisados e quantificados conjuntamente. Na Tabela 1, podem ser observados os resultados obtidos a partir da análise das questões de múltipla escolha (Q.1, Q.4, Q.5, Q.6, Q.7, Q.8).

TABELA 1. PONTOS ABORDADOS NO QUESTIONÁRIO DE DIAGNOSE DOS EDUCANDOS ENVOLVIDOS NA PESQUISA DA E. E. E. F. M. JOSÉ VITORINO DE MEDEIROS ENVOLVIDOS NA PESQUISA, 2012.

QUESTÃO	SIM	%	NÃO	%	N/R	%
Q.1) Você já ouviu falar em Ictiologia?	7	13,04	21	39,1	25	47,8
Q.4) Na escola, você já havia estudado esse grupo de animais nas aulas de Ciências ou Biologia?	39	73,9	10	19,56	4	6,52
Q.5) Você acha esse conteúdo difícil de entender?	14	25,08	33	63,4	6	10,86
Q.6) Você acha que é possível que as aulas de Ciências e Biologia sejam mais proveitosas se utilizadas outras formas de aula além da expositiva?	36	67,39	7	13,04	10	19,56
Q.7) Você estaria disposto a participar de atividades relacionadas à Ciências e Biologia que não seja no horário de aula?	46	86,95	7	13,04	0	0
Q.8) Você costuma comer peixe durante alguma de suas refeições?	46	86,95	7	13,04	0	0

Fonte: Dados da pesquisa.

O questionário também era composto de duas questões abertas (Q2, Q3), onde os educandos deveriam responder estas, citando características que julgassem referir-se a classe dos peixes bem como alguma espécie que conhecessem. O resultado da análise das respostas apresentadas pode ser observado nas Figuras 1 e 2.

Q2. Em sua opinião, quais as características que definem um animal como sendo um peixe?

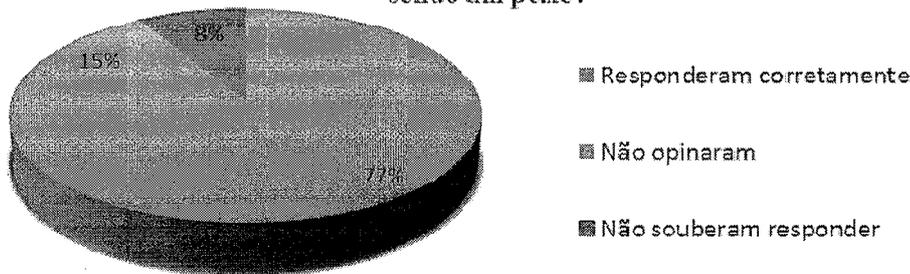


Figura 1. Questão aberta utilizada na análise das concepções prévias dos educandos pesquisados na E. E. E. F. M. José Vitorino de Medeiros, 2012.

Fonte: Dados da pesquisa.

Q3. Cite pelo menos uma espécie de peixe que você conhece.

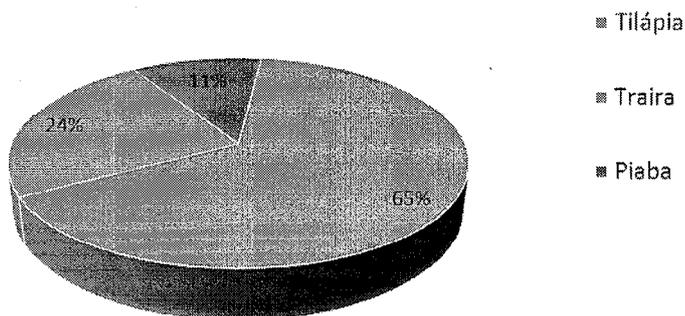


Figura 2. Espécies de peixes citadas pelos educandos pesquisados na E. E. E. F. M. José Vitorino de Medeiros durante a aplicação do questionário de diagnose, 2012.

Fonte: Dados da pesquisa.

Ao analisar os gráficos acima apresentados, a princípio é possível observar que mais da metade dos entrevistados (77%) apresentaram respostas satisfatórias ao questionamento sobre as características que definem um animal como sendo um peixe, citando para tanto atributos como: “*possuem escamas, vivem na água, respiram por brânquias*”. Também é possível observar que 23% dos estudantes

não apresentaram respostas aceitáveis ou não quiseram opinar, onde se percebeu através de uma análise mais detalhada que em sua maioria, esse número era representado por estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, pois todos os educandos da 2ª série do Ensino Médio responderam satisfatoriamente ao questionamento, fato este já esperado, uma vez que, estes últimos já apresentam uma maior vivência de mundo e, por essa razão, já trazem uma maior bagagem de concepções prévias. E ao que se refere às espécies que os alunos conheciam, só foram registradas três citações, que incluíam a tilápia, traíra e piaba. Atribuindo-se a isso, provavelmente o fato dessas espécies constituírem os indivíduos mais populares da região em que vivem os estudantes.

Sendo assim, diante do exposto, pela análise dos questionários aplicados, é possível constatar que os educandos já apresentavam uma série de conhecimentos acerca da classe dos peixes, bem como que os mesmos estariam dispostos a participar das atividades que seriam ofertadas durante o período de execução do trabalho. No entanto, também foi observado que havia entre os discentes uma série de informações errôneas a respeito dos peixes, como também uma quantidade significativa de indivíduos que não possuíam informações suficientes para responder a determinadas questões, onde mais uma vez é possível observar a importância de se analisar as informações, para que assim como as aqui indicadas, possam ser corrigidas através de metodologias que o professor julgue adequadas partindo da realidade de seus estudantes (EICHLER e DEL PINO, 2010).

Após a análise dos questionários, passou-se a elaboração das aulas expositivas que seriam ministradas a seguir. Para tanto, foram trabalhados de início, aspectos referentes à morfologia dos peixes, onde através do uso de apresentações orais utilizando o Power Point foram ministradas duas aulas sobre aspectos gerais do grupo, tais como, os tipos de nadadeiras, tipos de escamas, sistemas respiratório e circulatório e por fim o habitat.

Os recursos utilizados para aplicação das aulas eram próprios da escola, e durante todo o período de execução, os professores, tanto do componente curricular de Ciências quanto do componente curricular de Biologia estiveram presentes na sala, acompanhando o decorrer das aulas.

Posteriormente a realização das primeiras aulas expositivas, foi possível finalmente alcançar o objetivo principal deste momento da pesquisa: avaliar se realmente o uso dos modelos didáticos se reafirmaria como uma ferramenta que auxiliaria na construção da aprendizagem sobre os peixes. Essa questão foi levantada a partir de observações já realizadas por diversos autores que pesqui-

saram o uso desses modelos como mediadores da aprendizagem, como Borges *apud* Pinto e Uieda (2006), que destaca a opinião de alguns professores a respeito das atribuições dadas aos materiais didáticos, que podem aproximar o educando com a realidade do conhecimento que se pretende ensinar, bem como motivar as aulas e promover o desenvolvimento de habilidades presentes nos educandos, conduzindo-os a serem sujeitos ativos na construção da aprendizagem.

Embasados nessa perspectiva construtiva do conhecimento, foram propostas as turmas, atividades interativas onde deveriam confeccionar modelos didáticos referentes às abordagens anteriores realizadas durante as aulas expositivas, sendo similar a proposta realizada por Medeiros (2011) ao utilizar modelos didáticos para o estudo de insetos. De forma a facilitar a compreensão dos discentes, foi proposto que os mesmos recriassem um ambiente aquático, destacando as principais características referentes ao habitat da maioria dos peixes. Para isso, foram utilizados alguns materiais de baixo custo disponibilizados pela própria escola para a construção dos modelos que, para Carvalho (2005), atribuem sentido a teoria que é trabalhada em sala, funcionando como base para o porquê das coisas.

Divididos em grupos os educandos deram início a elaboração dos materiais, onde foi possível notar a interatividade entre os componentes dos grupos, assim como observado por Souza (2008) e Pedroso (2009), que destacam o envolvimento dos alunos através desse tipo de proposta.

Após constatar que a realização desta atividade foi bem aceita pelos educandos, foram montadas novas aulas expositivas, só que dessa vez envolvendo uma temática que muitas vezes é deixada de lado nas aulas de Ciências e Biologia, que era justamente a classificação zoológica (AMORIM, *et al.*, 2001).

Para tanto, após a realização das aulas expositivas foi proposto aos estudantes da 2ª série do Ensino Médio, que confeccionassem modelos representativos dos grupos de peixes atuais, sendo eles, superclasse *Agnatha* (peixes sem maxila e esqueleto cartilaginoso), representada pelas classes *Myxini* (feiticeiras) e *Cephalaspidomorphi* (lampréias), superclasse *Gnathostomata* (maxílas e nadadeiras pares presentes), representada pelas classes *Chondrichthyes* (peixes cartilaginosos), *Actinopterygii* (peixes com nadadeiras raiadas) e *Sarcopterygii* (peixes com nadadeiras lobadas), (HICKMAN, 2004). Na turma de 7º ano o conteúdo foi trabalhado de forma diferencial, apresentando apenas características que distinguem cada grupo de peixes, não levando tão em conta sua classificação

sistemática, muito embora também tenha sido utilizada a confecção dos modelos didáticos de cada grupo.

Para Rocha (2013), a classificação zoológica dos organismos vivos sempre foi ministrada aos alunos de forma descontextualizada e fragmentada, com uma grande variedade de conceitos a serem memorizados. E por essa razão, no intuito de atribuir real significado a essa classificação, onde no contexto da presente pesquisa trabalha-se a classificação dos peixes, é que os modelos entram como ferramenta auxiliadora desse processo tão importante para a formação dos estudantes. Para isso, levou-se em consideração muitos aspectos dos estudantes envolvidos, no intuito de trazer o conhecimento sistemático para a realidade dos alunos, por essa razão alguns dos modelos confeccionados, representam espécies citadas no questionário de diagnose.

Foram produzidos diversos modelos representativos, tanto pelos estudantes do 7º ano e da 2ª série, sendo que os apresentados por esses últimos seguiram de forma mais criteriosa a abordagem sistemática da classificação dos peixes (Figuras 3 e 4).



Figura 3. Aluno da 2ª série confeccionando modelos didáticos de representantes das classes Myxini e Cephalaspidomorphi.

Fonte: Silva, 2012.

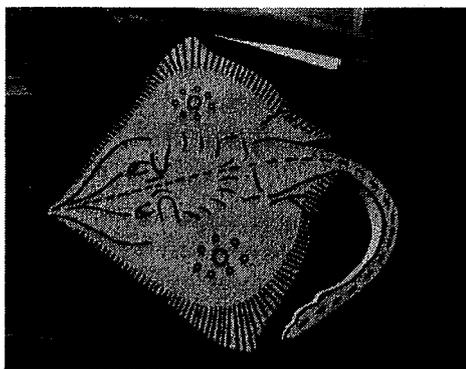


Figura 4. Modelo de uma raia (Classe Chondrichthyes, peixe cartilaginoso) produzida por estudantes da 2ª série.

Fonte: Silva, 2012.

No contexto dos argumentos apresentados pelos estudantes, das visualizações realizadas durante a confecção dos exemplares, e pela facilidade de explicar o conteúdo antes trabalhado, utilizando para tanto os modelos produzidos, são fortes indicadores da aplicabilidade desse recurso. Dessa forma, constitui-se como um fator que agencia uma maior interação que por sua vez acaba promovendo o desenvolvimento do conhecimento, bem como uma alternativa eficaz a ser adotada como prática pedagógica nas aulas de Zoologia (CANDIDO *et al.* 2012).

Setúval e Bejarano (2009) também salientam o uso dos modelos didáticos com uma prática pedagógica que facilmente pode ser adotada pelos professores de Biologia, ao ponderar que o modelo didático no que tange o aspecto visual como maneira de explicar um determinado processo ou fenômeno, favorece o desenvolvimento cognitivo, que para o autor, ocorre justamente pela correspondência com os modelos mentais que são usados para caracterizar as diferentes formas de compreensão dos sistemas físicos com os quais interage.

Ao final da confecção dos modelos, decidiu-se realizar uma exposição desse material produzido, no intuito de disseminar a ideia e até mesmo fortalecer ainda mais o aprendizado dos estudantes que agora passariam pela experiência de falar dos temas antes trabalhados em sala que nortearam a confecção dos exemplares, para o público que deseja conhecer um pouco mais sobre os peixes. Para tanto, o trabalho foi inscrito na I Feira Regional de Ciências, que se realizou na Cidade de Cuité – PB, evento este desenvolvido pela Universidade Federal de Campina Grande, através do Programa de Educação Tutorial (PET) do Curso de Licenciatura em Química, no Ginásio do Centro de Educação e Saúde (CES), em 29 de Novembro de 2012. Foram selecionados cinco estudantes da 2ª série do Ensino Médio para representar os demais, e montado um estande para a exposição dos modelos, onde os estudantes expunham para os visitantes as características que definiam um animal com sendo um peixe, além de esclarecer pontos chaves da classificação dos mesmos.

Por fim, foi aplicado com os 46 estudantes envolvidos, um questionário de diagnose das concepções adquiridas, que após analisado, apresentou resultados satisfatórios, conforme segue as questões e suas respectivas respostas apresentadas de forma contextualizada.

Q.1) Quais as características que definem um animal como sendo um peixe?

Essa mesma questão foi feita no questionário inicial de diagnose das concepções, sendo que nas análises descritivas nesse segundo momento, 100% dos estudantes obtiveram um desempenho satisfatório, principalmente os discentes do 2ª ano do ensino médio. Citando como características principais, os tipos de nadadeiras encontradas nos peixes, a respiração através de brânquias, esqueleto ósseo ou cartilaginoso, presença de bexiga natatória entre outras características.

Q.2) Cite algumas espécies de peixes que você conhece.

Da mesma forma que a primeira questão, esta segunda também foi feita no questionário de diagnose inicial e, da mesma maneira repetida com a finalidade

de se saber se realmente foi compreendido por parte dos discentes algumas das espécies principais desse grupo de vertebrados, assim como noções da diversidade dos peixes. Todos responderam a esta questão, citando agora além das espécies que já conhecem e que trazem do seu dia-a-dia outras como Tambaqui, Pirarucu, Carpa, Piranha e a tão famosa Tilápia do Nilo, todas essas espécies de água doce. Também citaram outras de água salgada como Lampréia, Peixe-Bruxa, Tubarão, Arraia, Atum, Peixe Espada, Bacalhau e o Tubarão Baleia.

Q.3) Você acha que as atividades desenvolvidas durante esse tempo contribuíram para melhorar seus conhecimentos? Justifique sua resposta.

Esta questão foi a mais discutida, sendo que todos a responderam, porém com opiniões próprias e claras ao mesmo tempo, onde deixaram evidente sua satisfação com as atividades que realizaram e em alguns casos até relatando a importância que teria se em outros componentes curriculares, não só em Ciências e Biologia, pudessem realizar algumas aulas da mesma forma “*deixando de lado a monotonia, que é tão chata*”. Relataram também que não sabiam da importância dos peixes para o homem e também para outros animais.

Dessa maneira, conforme demonstra a análise das respostas dos educandos, o uso dos modelos didáticos seguidos do uso de metodologias adequadas, configuram certamente uma ferramenta eficaz para mediar a construção do conhecimento, uma vez que promovem ambientes onde os estudantes tomam gosto pela temática em questão, e no caso da presente pesquisa, acaba tornando o aprendizado da Zoologia prazeroso e dinâmico, rompendo assim com a barreira estabelecida sobre do ensino de Zoologia no ensino básico que conforme as ideias apresentadas por Rocha (2013) e outros autores já citados anteriormente precisa de uma reestruturação, afim de formar indivíduos preparados para o mundo atual, que necessita mas do que nunca dessa área da Ciência para a compreensão dos processos e leis naturais que regem o planeta.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a consolidação dos objetivos propostos, torna-se evidente a eficácia da aplicação de novas metodologias de ensino para inovar a maneira pela qual as informações são repassadas para os estudantes.

Foi possível perceber que o uso de modelos didáticos nas aulas de Ciências e Biologia fornecem uma nova maneira de facilitar a construção do conheci-

mento, uma vez que promovem estímulos nos educandos, através de sua característica lúdica, fazendo com que os estudantes passem a interagir de maneira mais dinâmica, e consequentemente tornando o processo ensino-aprendizagem mais efetivo durante a aplicação dos modelos.

Pode-se afirmar assim que o uso dos modelos aplicados ao estudo dos peixes fornece uma alternativa capaz de promover uma melhor aprendizagem dos mais variados aspectos desse grupo de vertebrados, uma vez que os resultados coletados pela presente investigação evidenciam o envolvimento dos alunos com as características principais desses organismos bem como com sua classificação biológica, rompendo assim com o paradigma posto sobre essa temática no ensino básico o que ressalta a importância do desenvolvimento de tais investigações na promoção de estratégias pedagógicas aplicáveis à construção do processo de ensino aprendizagem.

REFERÊNCIAS

AMARAL, J. A. et al. **Construção de modelos didáticos destinados ao ensino aprendizagem de biologia**. 2010. 8 f. Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2010.

AMORIM, Dalton de Souza, *et. al.* **Diversidade biológica e evolução: uma nova concepção para o ensino de Zoologia e Botânica no 2º Gau**. In: Barbieri, Sicca e Carvalho (orgs.) *A construção do conhecimento do professor*. Ribeirão Preto: O Holos editora, 2001, p 41-49.

CARVALHO, R.; NÓBREGA, C. C. e SABÓIA-MORAIS, S. M. T. *A Integração das Linguagens Biológicas e Exatas com as Artes*. In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO DA UFG - CONPEEX, 2. 2005, Goiânia. **Anais eletrônicos do II Seminário PROLICEN [CD-ROM]**, Goiânia: UFG, 2005. n.p.

CANDIDO, C. *et al.* **Recursos de ensino e aprendizagem: elaboração de um material didático sobre o tema *Artrópodes* destinada a alunos do ensino fundamental e médio**. **Cadernos da Pedagogia**, São Carlos, Ano 5, v. 5, n. 10, p. 83-91, jan-jun, 2012.

DELIZOICOV, D. et al. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

EICHLER, M. L.; DEL PINO, J. C. A produção de material didático como estratégia de formação permanente de professores de ciências. **Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias**, vol. 9, n.3, 2010.

HICKMAN, Cleveland P. JR. *et al.* **Princípios Integrados de Zoologia**. 11º ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A., 2004.

KAPRAS, S. *et al.* Modelos: uma análise de sentidos na literatura de pesquisa em ensino de ciências. **Revista Investigação no Ensino de Ciências**. Rio de Janeiro – v. 2(3), pp. 185-205, 1997.

MACHADO, A. R., CRISTOVÃO, V. L. L. A. Construção de modelos didáticos de gêneros: Aportes e questionamentos para o ensino de gêneros. **Linguagem em (Dis)curso** – LemD, Tubarão, v.6, n.3, p.547-573, set/dez.2006.

MEDEIROS, Livia Susan da S. **Utilização de material didático-pedagógico no estudo de insetos em uma escola municipal de Nova Floresta – PB**. 2011. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas). Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2011.

MENDONÇA, C. de O.; SANTOS, M. W. O. Modelos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: aparelho reprodutor feminino da fecundação e nidação. In: V Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”, 2011, São Cristóvão/SE. **Anais...** São Cristóvão, 2011.]

ORLANDO, T.C. *et al.* Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas. **Revista brasileira de ensino de bioquímica e biologia molecular**. nº1, 2009.

PEDROSO, C. V. **Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático**. In: IX Congresso nacional de educação, III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagoga. 2009, Curitiba. **Anais...** Curitiba: 2009.

PINTO, Tamara Leite Ferreira; UIEDA, Virgínia Sanches. Invertebrados – caracteres Morfológicos, fisiológicos e ecológicos: produção de material didático para o ensino Fundamental. In: PINHO, Sheila Z. de; SAGLIETTI, José Roberto C. (Org.). Núcleo de Ensino: artigos de projetos realizados em 2006. São Paulo: **Cultura Acadêmica**, 2008. p. 505 - 512. (v. 1). Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2006/artigos/capitulo3/invertebrados.pdf>>. Acesso em: 09 jan. 2014.

ROCHA, André Luiz F. **A possibilidade de uma abordagem crítica no ensino de Zoologia: das situações-limite à práxis pedagógica.** 2013. 318 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC.

ROSSASI, Lucilei B. POLINARSKI, Celso A. **Reflexões sobre metodologias para o ensino de Biologia: uma perspectiva a partir da prática docente.** [200-?] Disponível em: < <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/491-4.pdf> >. Acesso em: 09/01/2014.

SANTIAGO, C. M. et al. Análise das concepções prévias de estudantes de uma escola da rede pública sobre a dengue no município do Rio de Janeiro. In: III Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente. 2012, Niterói. **Anais...** Niterói/RJ, 2012.

SETUVAL, Francisco Antônio R., BEJARANO, Nelson Rui R. Os Modelos Didáticos com conteúdo de Genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de Ciências e Biologia. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. **Anais.** Florianópolis, nov. 2009.

SOUZA, L. D. C.; ANDRADE, G. L. P.; NASCIMENTO JUNIOR, A. F. Produção de material didático-pedagógico alternativo para o ensino do conceito de pirâmide ecológica: um subsídio e educação científica e ambiental. In: Fórum Ambiental da Alta Paulista. 4., 2008, São Paulo. **Anais...** São Paulo: *ANAP*, 2008.

CAPÍTULO VI

BIOLOGIA INTERATIVA: O USO DA INTERNET ATRAVÉS DE BLOGS COMO FERRAMENTA NO ENSINO DA ZOOLOGIA EM UMA ESCOLA DA REDE ESTADUAL DE ENSINO, EM SOSSEGO – PB

Leonardo Oliveira SILVA¹⁶

Milena Buriti DANTAS¹⁷

Marisa de Oliveira APOLINÁRIO¹⁸

1 INTRODUÇÃO

Vive-se na era digital, onde as informações são repassadas à frente a uma velocidade incrível, atribuindo-se a esse fator os avanços ocorridos no setor tecnológico. Tais tecnologias abriram um leque de possibilidades e aplicações em diversos setores de nossa sociedade, seja no trabalho, lazer e porque não dizer na educação. É certo, que ainda seguimos um modelo de ensino que muito pouco contribui para a formação de nossos educandos, e que muito embora tenhamos avançado na produção dessas tecnologias de comunicação, parece que infelizmente a escola como ambiente formador de cidadãos não foi capaz de acompanhar tais avanços.

O resultado, é que nos deparamos atualmente com um modelo de ensino que não atrai a atenção dos jovens, que se encontram tão atentos nessas novidades que surgem no setor tecnológico que passam a tachar a escola como um ambiente pouco atrativo e monótono, onde Nascimento (2012) atribui a isto, o fato de os jovens terem nascido em um mundo cercado de tais tecnologias.

Nessa linha de pensamento, se faz mais que necessário o desenvolvimento de estratégias de ensino que possam auxiliar tanto as escolas quanto os educadores a desenvolver em seus educandos uma real aprendizagem dos temas trabalha-

¹⁶ Licenciado em Ciências Biológicas (UAE/CES/UFCG), *Campus Cuité* – PB.

¹⁷ Licenciada em Ciências Biológicas (UAE/CES/UFCG), *Campus Cuité* – PB.

¹⁸ Professora do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (UAE/CES/UFCG), *Campus Cuité* – PB.
E-mail: marisapoli@ufcg.edu.br.

dos nas salas de aula. Para tanto, é necessário que ambos tenham o entendimento da realidade em que se encontram seus alunos, para que assim possam adotar métodos eficientes que realmente possam proporcionar a concretização desses objetivos.

No intuito de auxiliar o desenvolvimento de métodos contemporâneos de ensino, que ajudem na concretização da aprendizagem, pesquisas no campo educacional sugerem o uso racional dessas novas tecnologias que surgem e que tanto atraem a atenção do público jovem. Como exemplo de tais tecnologias é possível citar as redes sociais, *sites* de pesquisa, *blogs*, dentre tantos outros.

Tais pesquisas apontam o uso dos *blogs* como uma excelente ferramenta, que pode facilmente ser utilizada pelo professor a fim de auxiliar o desenvolvimento de atividades propostas em salas, realização de debates, apresentação de opiniões sobre determinados temas entre outros (SANTOS, 2012; DUTRA e LACERDA, 2003; NASCIMENTO, 2012; SILVA, 2003). Tais autores justificam essas observações ao salientarem a facilidade que existe na confecção e manutenção dessas ferramentas digitais, citando ainda a simplicidade existente para a realização de um comentário ou postagem nesses endereços virtuais, defendendo a ideia que tais características podem fornecer ao professor uma ferramenta bastante eficaz na aplicação e desenvolvimento de atividades.

Sendo assim, deve existir pesquisas que comprovem a aplicação de tais ferramentas no campo educacional a fim de suprir ou amenizar algumas carências apresentadas pelo mesmo, onde o ensino de Ciências e de Biologia estão inseridos, uma vez que estes são peças fundamentais para a formação de indivíduos conscientes e participativos frente às mudanças que ocorreram no mundo científico e tecnológico, exigindo dos cidadãos posições claras frente de tais mudanças, ficando dessa forma, evidente a importância desses componentes curriculares para a formação desses indivíduos.

Frente a esses esclarecimentos acerca da importância do ensino de Biologia, cabe aqui destacar que esta apresenta uma série de conceitos e teorias que apresentam certo grau de dificuldade de entendimento por parte dos educandos, seja porque não foi bem trabalhado pelo professor ou por seu caráter cansativo, fato este atribuído pela grande maioria dos educandos (SANTOS, 2007). Como exemplo de tais características, pode-se citar a Zoologia como ramo da Ciência que estuda os animais e que é aprendida na educação básica, mais especificamente em Ciências no Ensino Fundamental e em Biologia no Ensino Médio.

Por lidar com uma série de conceitos e teorias a respeito de origem, evolução, anatomia, fisiologia dentre outras características referentes aos animais, a Zoologia muitas vezes é posta em segundo plano, ou repassada superficialmente pelo professor, deixando dessa forma, de atribuir à formação do educando uma etapa muito importante.

Sendo assim, frente aos argumentos supracitados sobre a importância do desenvolvimento de métodos que auxiliem o ensino e os problemas enfrentados pelo ensino de Biologia e, inseridos nesta a Zoologia, buscou-se neste trabalho aplicar um método de ensino específico, utilizando para isso o *blog* como recurso, no intuito de verificar se essa ferramenta realmente pode contribuir para a formação dos educandos, bem como promover uma real aprendizagem nos mesmos acerca de temas relacionados à Zoologia, revelando assim a importância do desenvolvimento do trabalho, uma vez que almeja melhorias para a formação de sujeitos críticos e tomadores de decisões para o mundo contemporâneo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

As atividades foram desenvolvidas na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio José Vitorino de Medeiros, uma escola da Rede Estadual de Ensino, situada na Cidade de Sossego – PB, com um total de 46 educandos distribuídos entre duas turmas de 1ª e 2ª série do Ensino Médio, no período de Junho a Dezembro de 2013 (Tabela 1). Onde para a realização das atividades referentes ao desenvolvimento do trabalho o professor responsável pelas turmas envolvidas cedia uma hora por semana de suas aulas durante o período de execução da pesquisa.

TABELA 1. DISTRIBUIÇÃO DOS EDUCANDOS POR TURMAS ENVOLVIDAS NO DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA NA E. E. E. F. M. JOSÉ VITORINO DE MEDEIROS, SOSSEGO – PB, 2013.

PERÍODO	TURMAS	Nº DE EDUCANDOS	TOTAL
JUNHO/DEZEMBRO DE 2013	1ª série do Ensino Médio	28	46
	2ª série do Ensino Médio	18	
TOTAL	2	46	46

Fonte: Dados da pesquisa

Optou-se por se utilizar de uma abordagem qualitativa quantitativa, no intuito de promover uma maior compreensão sobre a temática em questão. Para

tanto, a metodologia adotada trata-se basicamente de um estudo de caso, onde, durante sua realização houve momentos de coletas de dados através da aplicação de questionários, análises da participação e interatividade dos educandos durante a realização das atividades práticas.

Como já colocado anteriormente o desenvolvimento das atividades se deu nas turmas de 1ª e 2ª série do Ensino Médio, nos períodos de Junho à Dezembro de 2013, sendo no total 46 educandos distribuídos em ambas às turmas. Dentro do contexto da Zoologia, foram trabalhados temas diferenciados, como alguns grupos de insetos e até mesmo o uso de animais na experimentação científica.

As atividades tiveram início com um levantamento dos trabalhos que abordavam a aplicação do método, neste caso, o uso dos recursos tecnológicos na educação e mais especificamente a utilização dos *blogs* como facilitadores da aprendizagem no ensino de Biologia. Foi assinado pelos alunos e pela escola, antes do início das atividades o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), onde os educandos se dispunham a participar das atividades propostas e a escola disponibilizando o espaço físico e as duas turmas envolvidas. Também foram aplicados questionários superestruturados com as turmas, no intuito de identificar o perfil dos educandos no tocante dos assuntos que os mesmos costumavam pesquisar na *internet* para que fosse possível traçar o perfil das turmas e dessa maneira facilitar na elaboração das atividades seguintes. Em seguida foi construído e confeccionado um *blog* para cada turma no intuito de formar um espaço de debate entre os estudantes. Posteriormente foram realizados debates em grupo sobre os temas relacionados à Zoologia e áreas afins, onde após cada discussão os educandos deveriam postar no *blog* comentários sobre o debate realizado anteriormente como também temas que estejam relacionados, de forma que os mesmos fossem debatidos e questionados. No intuito de analisar as possíveis contribuições da atividade foi aplicado um questionário final onde os educandos deveriam argumentar a respeito das contribuições das atividades desenvolvidas para o seu aprendizado.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sabendo da importância que os recursos tecnológicos podem oferecer para a educação frente às fortes mudanças dos últimos tempos nos cenários científicos e tecnológicos, é imprescindível a adoção de estratégias de ensino que possam

revelar novas maneiras de usar esses recursos de forma a melhorar o processo de ensino e aprendizagem de nossas escolas, contribuindo para a formação do espírito científico dos estudantes (SERAFIM e SOUZA, 2011). E nessa perspectiva, no contexto da presente pesquisa, apresenta-se a seguir os resultados obtidos a partir da aplicação de uma ferramenta digital (o *blog*) para ensino da Zoologia na expectativa de subsidiar uma melhor aprendizagem desta.

Para tanto, o questionário de diagnose apresentava-se com onze questões de múltipla escolha, onde para algumas destas, os educandos deveriam justificar suas respostas através de argumentos que julgassem adequados. Para responder, os estudantes deveriam apresentar informações básicas acerca de informática, bem como informações sobre suas rotinas de acesso à internet, isso claro, para aqueles que dispunham do recurso. A maioria respondeu as questões colocadas, e a análise se deu através de observação e quantificação dos dados em gráficos e tabelas.

Na Tabela 2, é possível observar outras apropriações que os estudantes pesquisados fazem das ferramentas digitais.

TABELA 2. SÍNTESE DE ALGUMAS PERGUNTAS REALIZADAS NO QUESTIONÁRIO DE DIAGNOSE DA ROTINA DE ACESSO DOS ESTUDANTES PESQUISADOS NA E. E. E. F. M. JOSÉ VITORINO DE MEDEIROS, 2013.

PERGUNTAS	CATEGORIA	FREQUÊNCIA	%
Você possui computador em casa com acesso à internet?	Sim	22	47,82
	Não	24	52,17
Com que frequência você costuma utilizar a internet?	Todos os dias	24	52,17
	Uma vez por semana	4	8,69
	Raramente	18	39,13
	Básico	20	43,47
Qual o nível de informática que você julga se enquadrar?	Médio	20	43,47
	Avançado	3	6,52
	Não opinarão	3	6,52
	Entretenimento	29	63,04
Qual a sua principal finalidade quando acessa a internet?	Pesquisa	12	26,08
	Outros	3	6,52
	Não respondeu	2	4,34
Já visitou um Blog?	Sim	20	43,47
	Não	26	56,52
Você possui Blog pessoal?	Sim	5	10,86
	Não	41	89,13

Fonte: Dados da pesquisa.

Prensky (2001) *apud* Nascimento (2012) coloca os jovens de hoje como pertencentes à geração dos nativos digitais, pois não somente nasceram na era das tecnologias digitais como também usufruem desses recursos livremente. No entanto, tal descrição não se aplica totalmente aos jovens aqui pesquisados, pois através dos dados coletados é possível observar que apenas 22 dos 46, ou seja, menos da metade apresentam em suas casas, computador com acesso à internet, e ainda, 18 do total afirmaram raramente utilizar essa ferramenta (Tabela 2), o que dificultaria a realização das atividades conseguintes, demonstrando assim que seria necessário o desenvolvimento de estratégias para suprir essa dificuldade encontrada.

Vale ressaltar, que se evidencia aqui, a falta de aproximação entre a escola e o seu papel pedagógico na formação dos estudantes, pois também é possível constatar que mesmo com esse número representativo de estudantes sem acesso à internet, observa-se que os mesmos não fazem uso desta na escola (Figura 1), que deveria ser capaz de fornecer aos seus, o acesso às ferramentas digitais de forma a facilitar a aprendizagem dos mesmos dentro do ambiente escolar (BRASIL, 1997).

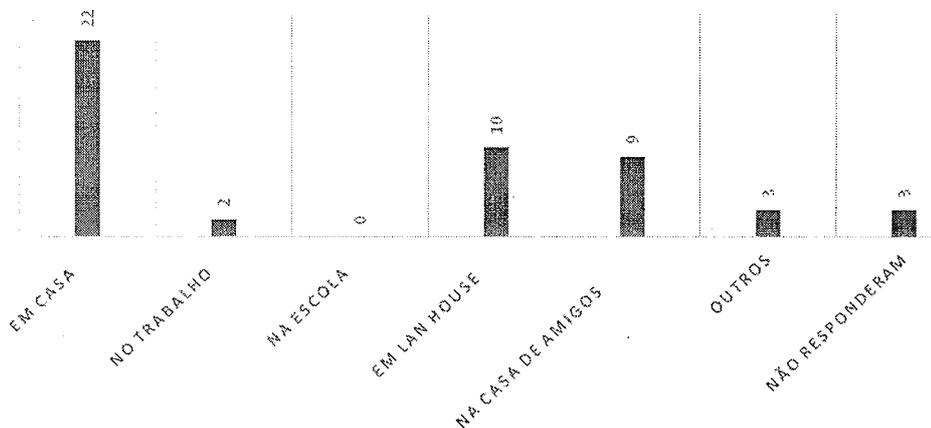


Figura 1. Local em que geralmente os educandos acessam a internet.

Fonte: Dados da pesquisa.

Foi possível verificar que 43,47% dos estudantes afirmaram se enquadrar em um nível básico de conhecimento acerca da informática. O mesmo valor também foi registrado para aqueles que apresentavam um nível médio de conhecimento. Já para o nível avançado, apenas 6,52% dos estudantes pesquisados assinalaram se enquadrar nessa categoria, sendo que os demais, 6,52% não res-

ponderam a esse questionamento, o que pode indicar uma total falta de conhecimento sobre informática por parte destes.

Quando questionados a respeito da principal finalidade pela qual acessavam a *internet*, 26,08% dos estudantes afirmaram ser por motivos de pesquisas escolares ou de outro tipo, 6,52% apresentaram outros argumentos, citando *sites* de moda, jogos *online* entre outros. Mais uma vez foi registrado um percentual (4,34%) de estudantes que não responderam ao questionamento colocado, contribuindo para a consolidação da observação antes realizada de que estes não teriam de nenhuma maneira acesso às ferramentas digitais. No entanto, um número expressivo (63,04%), citou o entretenimento como a principal finalidade pela qual os mesmos fazem uso da *internet*, onde esse dado ganha relevância ao analisarmos o gráfico apresentado na Figura 2, onde são colocados as principais ferramentas digitais utilizadas pelos estudantes pesquisados, onde percebe-se que o *Facebook* representa a página mais usada, onde este se configura como uma rede social de entretenimento bastante utilizada pelos jovens dos dias atuais (GONÇALVES, 2010). Os sites de pesquisa também obtiveram um número representativo de citações em relação às demais categorias.

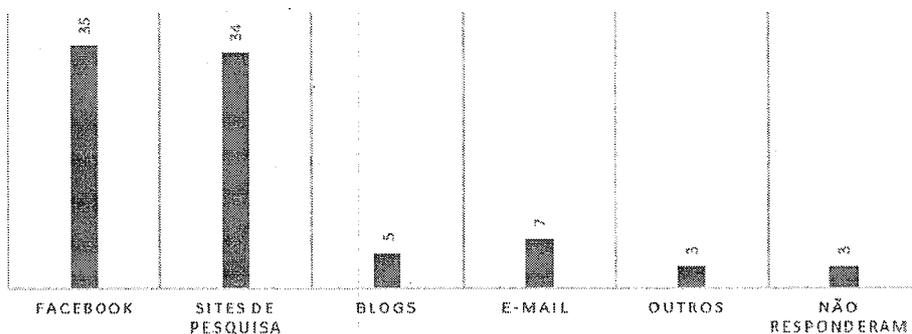


Figura 2. Utilizações da *internet* mais empregadas pelos estudantes pesquisados.

Fonte: Dados da pesquisa.

Ainda ao analisar o gráfico, é possível observar que apenas 5 dos estudantes visitavam os *blogs* em suas pesquisas, e ao compararmos esse resultado com o obtido para questão em que deveriam mencionar se possuíam ou não um *blog* pessoal, constata-se que os 5 que mencionaram acessar esse recurso digital, possuem ou possuíram um *blog*.

Finalmente, após analisar os questionários, foi possível elaborar planos de execução que seriam primordiais para a consolidação dos objetivos propostos

para aplicação do método, por essa razão, ao observar que alguns dos dados coletados indicavam uma porcentagem de estudantes que não dispunham da *internet*, ou até mesmo não sabiam como usar a ferramenta, foi montado um curso preparatório para esses estudantes no laboratório de informática da própria escola, através do qual foram repassadas algumas noções básicas de informática, bem como os principais *sites* de pesquisa na *internet*, algumas estratégias de uso, e finalmente, os alunos foram apresentados a um *blog* no intuito de que pudessem entender o funcionamento deste, e partindo daí integrar essa ferramenta a sua realidade de maneira a proporcionar novos significados as situações de aprendizagem (PRADO, 2005).

Ao todo, foram realizados três encontros com um grupo de 18 alunos que afirmaram raramente acessar a *internet*, onde foi possível notar desde o início, que dos envolvidos, dois não apresentavam nenhum grau de informação acerca do uso das ferramentas digitais, onde para estes, foi dada uma maior atenção, e até o fim dos encontros, foi possível observar um avanço considerável por parte deles. Era esperado que tal atividade não seria suficiente para integrar esses alunos ao mundo digital completamente, mas foi fundamental, uma vez que tornou possível romper a barreira existente entre os alunos e a informática, possibilitando-os adquirir uma nova fonte de informação que é tão necessária a sua formação (BRASIL, 1997).

Percebe-se assim, que por mais que vivamos na era das tecnologias da informação e da comunicação, estamos longe de alcançar uma sociedade justa e igualitária que proporcione um total acesso a esse e tantos outros recursos. Ainda a esse respeito, Maraschin (2005) apresenta em seu trabalho argumentos sobre como é viver sem acesso a esses recursos, deixando claro em suas colocações que tais problemas advêm da grande dificuldade da manutenção e distribuição dos recursos, presente na sociedade brasileira, tornando o processo de inclusão digital, algo desafiador, ao mesmo tempo em que demonstra a importância do desenvolvimento de políticas específicas, e o importante papel da escola na efetivação dessas.

Após a realização do curso, as atividades seguintes foram desenvolvidas em sala, e inicialmente caracterizavam-se pela discussão de textos que envolviam temáticas atuais e relacionadas com temas sobre a Zoologia. Ao mesmo tempo, um dos alunos de cada série que havia mencionado apresentar um conhecimento avançado sobre informática, ficou responsável por reunir opiniões, criar e personalizar o *blog* da turma, de forma que estivesse de acordo com a opinião da maioria. O resultado foi à criação dos *blogs*, “Zooblog 2º ano” criado para a

turma da 2ª série do Ensino Médio e o “*Blog a Elite*” para os estudantes da 1ª série.

Trabalho similar, em que os próprios alunos confeccionam o *blog*, é realizado por Nascimento (2012), onde o mesmo afirma que essa atividade faz com que os mesmos tornem-se mais confiantes e autônomos. A esse respeito, Fogaça (2011), destaca que o *blog* deve estimular a participação dos estudantes, e nesse sentido, a proposta de torná-los sujeitos ativos já se inicia a partir do momento em que passam a debater como irá se configurar estruturalmente a ferramenta em questão.

Através da observação de que o *Facebook* era a rede social frequentada pela maioria dos estudantes que utilizavam a *internet*, foi criado um grupo para cada turma nesta rede, sendo, a da 1ª série intitulado de “*Turma#*” e a da 2ª série “*Turmadofundão*”, onde estes funcionariam como um elo entre os estudantes e os *blogs*, uma vez que esses espaços são dinâmicos e podem oferecer um espaço de curtas discussões sobre determinado tema (NASCIMENTO, 2012; CAMPOS e BARCELOS, 2012).

O primeiro texto trabalhado com a turma de 2ª série do Ensino Médio trazia à tona uma abordagem acerca das vespas, onde eram apresentadas características referentes à anatomia, morfologia, classificação, comportamento e importância das espécies para o homem, bem como o seu papel dentro dos ecossistemas. Já o texto apresentado na 1ª série do Ensino Médio, discutia o uso de células tronco nas pesquisas científicas. Tal atividade foi realizada no intuito de preparar os estudantes para que pudessem buscar as informações que julgassem relevantes para o que lhes seria proposto (ANDREIS e SCHEID, 2010).

Após a discussão dos textos, em um segundo momento, foi repassado para cada turma uma atividade de investigação, onde deveriam pesquisar sobre temas específicos pré-determinados em sala os quais diziam respeito as discussões realizadas anteriormente. Para a turma de 2ª série, os grupos deveriam pesquisar temas como a aplicação das vespas ou outros insetos na agricultura, acidentes causados por esses organismos, os tipos de vespas, entre outros. A atividade para a 1ª série seguia basicamente o mesmo método, só que agora os educandos deveriam averiguar sobre o uso de animais na experimentação científica, a pesquisa com células troncos embrionárias, técnicas utilizadas, entre outras. Dicas de *sites* e sugestões eram repassadas através do grupo criado no *Facebook* e também pelo *blog*, baseando-se para tanto nas ideias defendidas por Andreis e Sheid (2010),

de que o uso dessas tecnologias por mais que não eduquem, oferecem meios sofisticados de acesso ao conhecimento.

Ao final das pesquisas, cada grupo deveria elaborar um texto discursivo acerca de sua temática e realizar a postagem no *blog* da turma, de forma que esta publicação poderia ser lida por outros educandos e pelo professor da disciplina, e a partir daí, se necessário gerar debates acerca da temática em questão. Assim esclarece Dutra e Lacerda (2003, p. 37), sobre o uso dos *blogs*, a afirmar que “uma vez feito um cadastramento do usuário e definida uma senha, ela qual pode ser compartilhada por um grupo no caso de construção coletiva. É possível inserir imagens e alterar os dados postados”.

Ainda foram repassadas posteriormente algumas atividades práticas também envolvendo temáticas relacionadas à Zoologia, onde, os estudantes da 2ª série deveriam fotografar os indivíduos (nesse caso as vespas), em seu ambiente natural, sendo que os educandos foram previamente orientados sobre os cuidados que deveriam ser tomados antes de realizarem essa atividade. Foram retiradas várias fotografias de vespas em seu habitat, e postadas no *blog* acompanhadas de uma descrição de como havia sido tal experiência para o grupo envolvido, onde os outros integrantes da turma e até mesmo os estudantes da 1ª série puderam visualizar e colocar seus comentários.

Como última atividade, os estudantes produziram um pequeno vídeo sobre as temáticas antes trabalhadas em sala. Para tanto, elaborou-se um pequeno roteiro, e ao serem orientados de como fariam, os mesmos apresentaram esses vídeos e posteriormente postaram-os no *blog* de sua turma. Neste momento percebe-se a inserção de outra ferramenta que pode trazer muitas contribuições para o desenvolvimento da aprendizagem dos educandos, uma vez que o vídeo pode ser utilizado para potencializar a expressão e a comunicação, permitindo a construção de uma aprendizagem tanto na singularidade quanto na colaboração (SERAFIM e SOUSA, 2011), além de auxiliar o processo de manutenção dos *blogs* com as postagens. No entanto, nem todos os vídeos foram terminados a tempo da conclusão da presente pesquisa, uma vez que chegou ao fim o ano letivo da escola, onde o estudo se desenvolvia.

Mesmo diante do imprevisto dessa última atividade, foram produzidos dois vídeos, que mesmo sendo amadores, conseguiram superar as expectativas postas, onde os educandos envolvidos apresentaram argumentos satisfatórios ao defenderem seus pontos de vista sobre as temáticas que haviam sido repassadas. Silva (2009) ressalta que o uso dos *blogs* permite a utilização de várias outras

mídias para a apresentação dos conteúdos, justificando assim o uso do vídeo na presente pesquisa.

Cabe destacar ainda, que para aqueles alunos que não dispunham de computador ou qualquer outra ferramenta que possibilitasse o seu acesso à *internet*, era liberado a sala de informática da escola, e sob orientação, esses alunos podiam ter acesso ao *blog* de sua turma. Também é interessante observar que esses educandos não tinham acesso à comunidade criada no *Facebook*, uma vez que essa página é bloqueada para acesso nos computadores da escola, configurando dessa forma mais uma dificuldade para inserção dos mesmos frente às discussões que eram promovidas no grupo.

Para avaliar a opinião dos educandos frente às atividades desenvolvidas durante todo o período e assim avaliar a aplicabilidade do método, o questionário final de diagnose demonstrou através de sua análise, resultados que levam a considerações sobre a relevância deste, bem como a uma série de outros questionamentos diante dos dados coletados, que podem ser observados através da síntese de algumas das questões abordadas na Tabela 3.

Tabela 3. Síntese das questões abordadas nos questionários finais aplicados aos educandos de 1ª e 2ª série do Ensino Médio da E. E. E. F. M. José Vitorino de Medeiros, 2013.

Questão	Sim	%	Não	%
Você acha que discutir temas relacionados à Biologia nas redes sócias pode facilitar a aprendizagem dos mesmos?	46	100	0	0
Você postou algum comentário no <i>blog</i> ?	7	15,21	39	84,78
O <i>blog</i> de alguma colaborou para sua aprendizagem em Biologia?	46	100	0	0
O <i>blog</i> lhe trouxe algum novo conhecimento?	46	100	0	0

Fonte: Dados da pesquisa.

Todos os educandos apresentaram respostas que evidenciaram as contribuições trazidas pelos *blogs*, mesmo aqueles que apresentavam acesso inconstante. No entanto, também pode ser notado que os dados seguintes indicam uma baixa participação por parte da maioria dos estudantes no que se refere à rea-

lização ou não, de comentários nos *blogs*, uma vez que apenas 15,21% deles afirmaram ter realizado algum tipo de comentário.

Essa pouca participação dos alunos, também foi registrado no trabalho de Nascimento (2012), que atribui alguns fatores que para ele acabam por limitar uma participação mais efetiva dos estudantes. Segundo o autor, isso pode ocorrer devido ao pouco envolvimento dos alunos com o processo de construção do *blog*. No entanto, pode-se citar também como possível limitador da participação dos estudantes aqui pesquisados, o próprio fato de um número representativo desses não dispor das ferramentas necessárias para tal. Fato este comprovado ao analisar aos argumentos apresentados, que justificavam a não realização de postagens e comentários no *blog*, destacando-se para tanto:

“Não tinha acesso à internet em casa, ai não tinha como ver”. (Argumento apresentado por um aluno da 2ª série do Ensino Médio).

Ou ainda:

“Não tinha como fazer, porque não tenho computador e não dá tempo na escola”. (Argumento apresentado por uma aluna da 1ª série do Ensino Médio).

Muito embora não tenham postado comentários no *blog* como era esperado, observa-se que a ferramenta possibilita um espaço de debates e exposição de opiniões que podem ser acessadas com uma grande facilidade. Pode-se afirmar ainda, que houve aprendizado por parte dos estudantes envolvidos, pois os dados levantados indicam que todos citaram ter adquirido novas informações que contribuíram para o aprendizado da Zoologia, pois aqueles que não postaram ou comentaram relatam que leram o material produzido pelos colegas em algum momento em que tiveram acesso à *internet*.

Por fim, os discentes deveriam apontar alguns dos conhecimentos que os mesmos tivessem adquirido com a realização das atividades propostas através dos *blogs*, onde a grande maioria relatou ter adquirido conhecimentos novos a partir das pesquisas realizadas antes das postagens, outros pela leitura que era mais resumida, reforçando a ideia defendida por Marinho (2007) de que os *blogs* funcionam como espaços colaborativos de produção e da utilização diária para leitura ou de outra atividade.

4 CONSIDERAÇÕES FINAS

Através da realização das atividades é possível constatar a aplicabilidade dos *blogs* no contexto educacional, uma vez que os mesmos proporcionam um ambiente de debates, permitem a exposição de opiniões com uma facilidade muito grande. Dessa maneira, podem ter muito a contribuir no sentido de promover melhorias para o atual sistema de ensino adotado e dessa forma promover uma formação que condiz com a realidade em que vivemos.

Ressalta-se que a utilização dos *blogs* no intuito de discutir temas relacionados com a Zoologia configura-se como uma excelente estratégia que promove uma aprendizagem mais significativa acerca dos temas trabalhados por esse componente curricular tão importante para a formação do espírito científico do indivíduo.

Aponta-se também alguns dos desafios oriundos dos problemas que assolam a educação brasileira e que dificultam a implementação de novas estratégias de ensino. No entanto, tais obstáculos devem ser enfrentados na tentativa de utilizar tais recursos para facilitar o ensino, de forma que todos sejam alcançados e formados para o mundo globalizado.

Por fim, cabe ressaltar a importância da realização desse tipo de investigação que pode trazer maiores contribuições futuramente no intuito de transformar o atual sistema de ensino, passando-se a adoção de métodos e estratégias que sejam capazes de promover uma aprendizagem significativa dos mais variados temas que são trabalhados em sala de aula e que apresentam certo grau de dificuldade de compreensão, como no caso da Zoologia.

REFERÊNCIAS

- ANDREIS, I. V., SCHEID, N. M. J. **O uso das tecnologias nas aulas de Biologia**. Vi-
vências, Santa Catarina. v. 6, n. 11: p. 58 – 64, Outubro/2010.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Programa de Informática na Educação. ProInfo:
Diretrizes**. Documento, 1997.
- CAMPOS, Thiago Cordeiro de S.; BARCELOS, Gilmara T. Uso do *facebook* como fer-
ramenta educacional: rede social ampliando as discussões escolares. In: 7º Congresso
Integrado de Tecnologia da Informação, 2012, Campos dos Goytacazes/RJ. **Anais...**
Campos dos Goytacazes, dez. 2012.
- DUTRA, Í. M. S., et. al. **A análise das concepções prévias de estudantes de uma es-
cola pública sobre a dengue no município do Rio de Janeiro**. Niterói. III encontro de
ensino de Ciências da Saúde e do ambiente. Niterói/RJ, 2012.
- DUTRA, Í. M., LACERDA, R. P. Tecnologia na escola: algumas experiências e possibi-
lidades. **Novas Tecnologias na Educação**. V. 1, n. 1, P. 1-8. Fevereiro. 2003.
- FOGAÇA, Mônica. **Blog no ensino de ciências: uma ferramenta cultural influente na
formação de identidades juvenis**. 2011. 358 f. Tese (Doutorado em Educação) – Facul-
dade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.
- GONÇALVES, R. Patrício e V. Facebook: rede social educativa? *In: I Encontro Inter-
nacional TIC e Educação*, 2010, Lisboa. Anais. Lisboa, 19 a 20 de Novembro/2010.
- MARASCHIN, C. **Educação, tecnologias e suas linguagens**. Programa integração de
tecnologias, linguagens e representações, maio de 2005. Disponível em: < [http://www.
tvbrasil.org.br/fotos/salto/series/145723IntegracaoTec.pdf](http://www.tvbrasil.org.br/fotos/salto/series/145723IntegracaoTec.pdf) >. Acesso em: 11/01/2014.
- MARINHO, Simão Pedro P. **Blog na educação e manual básico do Blogger**. 3ª Ed.,
Belo Horizonte – MG, 2007.
- NASCIEMNTO, L. M. C. T. **Blogs e outras redes sociais no ensino de Biologia: o
aluno como produtor e divulgador**. 2012. 173f. Dissertação (Mestrado em ensino de
Ciências) – instituto de ciências biológicas, Universidade de Brasília, Brasília/DF.

PRADO, Maria Elizabette B. **Integração de tecnologias com as mídias digitais**. Programa integração de tecnologias, linguagens e representações, maio de 2005. Disponível em: < <http://www.tvbrasil.org.br/fotos/salto/series/145723IntegracaoTec.pdf> >. Acesso em: 11/01/2014.

SANTO, Moraes do Espírito. **Utilização de blogues na discussão de controvérsias socio-científicas na disciplina de Ciências da Natureza**. 2012. 80f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Educação, Universidade de Lisboa.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência e Ensino**, Vol. 1, Novembro de 2007.

SERAFIM, M. L. e SOUZA, R. P. **Multimídia na Educação: o vídeo digital integrado ao contexto escolar**, p. 17-48. In. *Tecnologias digitais na educação*. Orgs. SOUSA, R. P.; MOITA, F. M. C. S. e CARVALHO, A. B. G. Campina Grande – PB, EDUEPB, 2011.

SILVA, J. A. B. Weblogs: Múltiplas utilizações e um conceito. In: Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, Belo Horizonte. **Anais do XXVI Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação**. Belo Horizonte – MG – 2 a 6 set. 2003.

SIIVA, S. *Blog* como recurso educacional na web 2.0. In: **Revista Iluminart**, v. 1, n. 3, dez. 2009. Disponível em: < <http://www.cefetsp.br/edu/sertaozinho/revista/iluminart.htm> >. Acesso em: 11 jan. 2014.

NOTAS DOS AUTORES

MARISA DE OLIVEIRA APOLINÁRIO

Bacharel em Ciências Biológicas, Especialista em Aquicultura e Mestra em Biologia Animal pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). É doutora em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Atualmente é Professora associada do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unidade Acadêmica de Educação (UAE) do Centro de Educação e Saúde (CES) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *Campus Cuité* – PB. Também é líder do grupo “*Núcleo de Estudos em Pesca e Aquicultura no Curimataú Paraibano*”, cadastrado no diretório de grupos de pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Tem experiência na área de Zoologia e Aquicultura, com ênfase em cultivo de peixes, atuando principalmente nos temas comportamento e cultivo de tilápias. É ainda coordenadora do “*Laboratório de Peixes e Aquicultura (LAPEA_q)*” do Centro de Educação e Saúde (CES/UFCG). Além disso, atua na área de Ensino de Ciências coordenando projetos sobre a utilização de material didático-pedagógico no ensino de Zoologia, com ênfase para Ictiologia. Contato: marisapoli@ufcg.edu.br.

JOSÉ FRANCIDAVID BARBOSA BELMINO

Licenciado em Ciências Biológicas e Especialista em Educação com Foco em Ensino-Aprendizagem pelo Centro de Educação e Saúde (CES) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *Campus Cuité* – PB. Foi bolsista do Programa de Bolsas de Extensão (PROBEX/UFCG) e bolsista Iniciação Tecnológica e Industrial (ITI-A/CNPq). Também exerceu a docência em Ciências Biológicas na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio José Vitorino de Medeiros, Sossego – PB, 4ª Gerência Regional de Educação (GRE), Secretaria de Estado da Educação (SEE), Estado da Paraíba. Atualmente é mestrando em Ciências Naturais e Biotecnologia (MCN-Biotec) pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais e Biotecnologia (PPG-CNBIotec), do Centro de Educação e Saúde (CES), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *Campus Cuité* – PB. É pesquisador do grupo “*Núcleo de Estudos em Pesca e Aquicultura no Curimataú Paraibano*” do CNPq e Professor de Ciências Na-

turais da Escola Municipal de Ensino Fundamental Manoel Delmiro Ferreira, Secretaria de Educação e Cultura (SEDUC), da Prefeitura Municipal de Sossego (PMS), Estado da Paraíba.

LEONARDO OLIVEIRA SILVA

Graduado em Ciências Biológicas pelo Centro de Educação e Saúde (CES) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *Campus* Cuité – PB. Tem experiência nas áreas de Etnoictiologia e Ensino de Zoologia. Foi bolsista do Programa de Extensão Universitária (PROEXT/UFCG), atuando junto à comunidade de pescadores do Açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB. Além disso, foi bolsista do Programa de Bolsa de Extensão (PROBEX/UFCG). Atualmente é pesquisador do grupo “*Núcleo de Estudos em Pesca e Aquicultura no Curimataú Paraibano*”, cadastrado no diretório de grupos de pesquisa do Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), desenvolvendo projetos pelo grupo junto a escolas, na perspectiva do desenvolvimento de estratégias de ensino-aprendizagem em Zoologia, com ênfase para Ictiologia.

MARIA APARECIDA OLIVEIRA LIMA

Licenciada em Ciências Biológicas e Especialista em Educação de Jovens e Adultos com Ênfase em Economia Solidária no Semiárido Paraibano pelo Centro de Educação e Saúde (CES), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *Campus* Cuité – PB. Foi bolsista do Programa de Bolsas de Extensão (PROBEX/UFCG) e monitora do componente curricular Zoologia dos Invertebrados I do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (UAE/CES/UFCG). Atualmente é Professora de Ciências Biológicas na Escola Estadual de Ensino Médio Francisco Marques de Melo, Município de Damião – PB, 4ª Gerência Regional de Educação (GRE), Secretaria de Estado da Educação (SEE), do Estado da Paraíba.

MARIA DANIELLY BURITI DE MACÊDO COSTA

Graduada em Ciências Biológicas da Unidade Acadêmica de Educação (UAE) do Centro de Educação e Saúde (CES) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *Campus* Cuité – PB. Foi bolsista do Programa de Bolsas de Extensão (PROBEX/UFCG) e monitora dos componentes curriculares Zoologia dos Invertebrados II e Zoologia dos Cordados I do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (UAE/CES/UFCG). Tem experiência nas áreas de Zoologia dos vertebrados. Foi professora de Ciências Biológicas e atualmente exerce o cargo de direção da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio José Vitorino de Medeiros – Sossego – PB, da 4ª Gerência Regional de Educação (GRE), da Secretaria de Estado da Educação (SEE), do Estado da Paraíba, na cidade de Sossego – PB.

MILENA BURITÍ DANTAS

Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Campina Grande – UAE/CES/UFCG. Pesquisadora do grupo “*Núcleo de Estudos em Pesca e Aquicultura no Curimataú Paraibano*”, cadastrado no diretório de grupos de pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Tem experiência principalmente em produção animal e Limnologia. Foi Bolsista de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq) atuando em projetos de piscicultura. Além disso, ainda foi professora voluntária de Ciências Biológicas no Programa Pré-Vestibular Solidário (PVS) da UFCG, no *Campus* Cuité – PB.

FORMATO 16x23 cm

TIPOLOGIA Times New Roman

PAPEL Polén Bold 70 g/m²

Nº DE PÁG. 120

EDITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE- EDUFCCG

