



**CENTRO UNIVERSITÁRIO VILA VELHA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA DE ECOSISTEMAS**

**FILIPE NUAN CALDEIRA**

**Ictiofauna de bancos de macrófitas aquáticas do  
baixo rio Jucu, Espírito Santo.**

**VILA VELHA**

**2009**

**FILIFE NUAN CALDEIRA**

**Ictiofauna de bancos de macrófitas aquáticas do  
baixo rio Jucu, Espírito Santo.**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Ecologia de Ecossistemas do Centro Universitário Vila Velha, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ecologia de Ecossistemas. Área de concentração Ecologia.  
Orientador: Prof. Dr. Marcelo Passamani

**VILA VELHA**

**2009**

**FILIFE NUAN CALDEIRA**

**Ictiofauna de bancos de macrófitas aquáticas do  
baixo rio Jucu, Espírito Santo.**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Dr. Marcelo Passamani  
Orientador

---

Dr. Werther Kroling  
1º Membro da banca

---

Dr. Orindo Borges-Filho  
2º Membro da banca

Vila Velha, 30 de novembro de 2009

## **AGRADECIMENTOS**

A Ananda Mello Milward Azevedo pelo carinho, força e sabedoria doada nos difíceis momentos onde a resposta não poderia ser encontrada no Universo Acadêmico, meus sinceros agradecimentos e minha eterna gratidão.

Ao orientador Marcelo Passamani pela orientação, incentivo, amizade, cascudos na cabeça, aprendizagem, motivação e os momentos de pausa para fumar aquele cigarrinho de palha tão inspiradores. Meus sinceros agradecimentos AMIGO!

Ao amigo Frederico Jacob Eutrópio, pela força imprescindível nas coletas, identificação e formatação da dissertação no geral. MUITÍSSIMO OBRIGADO!

Ao Centro Universitário de Vila Velha – UVV pela bolsa de estudo e ao Laboratório de Ecologia Aquática e Terrestre, pela infra-estrutura, que possibilitou efetivar todo meu estudo da melhor maneira possível.

Ao Professor Levy, na ajuda da identificação dos peixes, aos livros e ao Ictio-móvel emprestado para as campanhas de coleta.

Aos companheiros de sala; os famosos coleguinhas; que sempre me ajudaram no laboratório, no buteco e na intera da cerveja. Principalmente Brunão, o cara!

A rapaziada da coleta, Eurico e Neurose. Sem vocês não teríamos como começar nossas coletas. Vocês são sinônimos de disposição e sagacidade!

A meu parceiro de copo Adélio Lubiana Neto, pela força nas coletas, com o carro e com as fotos. Meu super obrigado a esse Viking!

A aluna de graduação Daniele Pitol, pela grande força doada na triagem do material. Valeu Dani !!!

*"Ao subir o morro do convento da Penha pude ver a grande planície que era a Vila Velha. Uma várzea inundada pelo seu rio ao fundo. Um rio turvo que formava uma pluma marrom mar adentro, um rio chamado Jucu".*

Dom Pedro II em visita a Vila Velha

## RESUMO

O Brasil é considerado o país com a maior biodiversidade do mundo. Dentre os biomas responsáveis por toda essa biodiversidade, que compõe um verdadeiro mosaico, há destaque para a Mata Atlântica. Um dos ecossistemas mais ricos e diversificados existentes, sendo considerado um dos principais hotspots do mundo. As comunidades íctias dos rios e riachos de Mata Atlântica variam da zona de cabeceira até a zona desembocadura, sendo comum, encontrar um aumento progressivo no número de espécies ao longo do rio, especialmente na região da desembocadura. Com o objetivo de analisar as comunidades íctias em três pontos do Rio Jucu, Espírito Santo, os espécimes coletados foram identificados e a riqueza, a diversidade e a abundância da comunidade foram comparadas entre os pontos e em relação às estações de estiagem e chuvosa. Um total de 641 indivíduos foram capturados ao longo das coletas, representando 26 espécies de teleósteos pertencentes a 8 ordens e a 19 famílias. As ordens Perciformes e Siluriformes foram as mais representativas. A espécie *Poecilia vivípara* representou aproximadamente 40% da abundância das espécies. O ponto 3 apresentou maiores valores de abundância e riqueza por sofrer influência do canal de Guaranhun. O período de seca apresentou os maiores valores de riqueza, abundância e diversidade de Shannon. Ao analisar a distribuição da ictiofauna de bancos de macrófitas do baixo rio Jucu sob o aspecto da abundância total e da riqueza total de espécie encontrada foi observado uma tendência de incremento no número de indivíduos ao longo do curso do rio. Em conclusão o aumento de habitats, recursos alimentares e estabilização ambiental contribuíram para o aumento da abundância, riqueza e diversidade da fauna íctia do Rio Jucu.

**Palavras chaves:** Mata Atlântica, comunidades, teleósteos, estações temporais, abundância das espécies

## ABSTRACT

Brazil is considered the country with the greatest biodiversity in the world. Among the biomes responsible for all this diversity, which makes up a mosaic, there is Atlantic forest. One of the richest ecosystems and diverse existing and is considered one of the main hotspots of the world. Ichthyofaunal communities of rivers and forest Atlantic area ranging from bedside to the mouth area, it is common to find a progressive increase in the number of species along the river, especially in the region of the mouth. In order to analyze communities at three points 1cita River Jucu, Espírito Santo, the specimens collected were identified and the richness, diversity and abundance of the community were compared between the points and with regards to the dry and rainy seasons. A total of 641 individuals were captured during the experimental period, representing 26 species of teleosts belonging to 8 orders and 19 families. Orders Perciformes and Siluriformes were the most representative. The species *Poecilia vivipara* represented approximately 40% of the abundance of species. Section 3 presented the highest values of abundance and wealth to be influenced by the channel Guaranhun. The drought had the highest richness, abundance and Shannon diversity. By analyzing the distribution of fish fauna in bank macrophyte in river Jucu the lower river from the point of total abundance and total richness of species found was observed a tendency toward increasing the number of individuals along the river course. In conclusion the increase of habitat, food resources and environmental stabilization contributed to the increase in abundance, richness and diversity of fauna ich River Jucu.

**Key words:** Atlantic Forest, communities, teleost, temporal stations, species abundance

**SUMÁRIO**

<b>RESUMO .....</b>	<b>6</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....</b>	<b>10</b>
<b>COLETA DOS DADOS.....</b>	<b>14</b>
<b>ANÁLISE DOS DADOS.....</b>	<b>16</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>17</b>
<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>25</b>
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>30</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>31</b>

## 1.0 INTRODUÇÃO

### 1.1 Mata Atlântica

O Brasil é considerado o país com a maior biodiversidade do mundo (Mittermier,1992). Dentre os biomas responsáveis por toda essa biodiversidade, que compõe um verdadeiro mosaico, há destaque para a Mata Atlântica. Uma floresta que originalmente cobria 1.100.00 Km<sup>2</sup>, estendendo-se na faixa litorânea leste do país desde Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul (Menezes et al, 2007).

A Mata Atlântica é um dos ecossistemas mais ricos e diversificados existentes, sendo considerado um dos principais hotspots do mundo (Tabarelli et al, 2005). Todavia, é um dos ecossistemas mais devastados, sofrendo forte pressão antrópica (Myers et al, 2000), incluindo os ambientes aquáticos lóticos (Menezes et al, 1990), que sofrem principalmente com o desflorestamento ciliar, a poluição aquática e a construção de barragens (Quirós,1990). Mesmo que ainda existam poucas áreas com remanescentes preservados, os pequenos riachos da floresta são permanentes e abrigam uma comunidade íctia complexa (Menezes et. al, 2007).

Este Bioma é composto por uma série de tipos e subtipos de florestas (Klein; 1990 e Mantovani et al; 1990), consistindo vários tipos de florestas tropicais e subtropicais, que inclui as florestas pluviais. Essas florestas estão localizadas num estreito litorâneo de 3000 Km, formado por várias bacias hidrográficas independentes ou pouco conectadas. As florestas pluviais têm altas precipitações que podem chegar a 3.500 milímetros anuais. A abundância de água ajuda na manutenção das populações aquáticas (Menezes et al, 2007).

Geologicamente a Mata Atlântica é composta por terrenos suaves ou muito inclinada a Oeste do Oceano Atlântico que tornam-se planícies curtas em direção ao mar. Estes ambientes são repletos de rios e riachos de dimensões diminutas, tanto longitudinalmente como verticalmente (Prance,1987), o que os tornam um tipo de ecossistema peculiar e sensível as ações antrópicas. Um motivo primário para intensificação aos estudos sobre ambientes aquáticos nessa região (Sabino e Castro, 1990; Menezes, 1996; Oliveira e Bennemann, 2005)

Atualmente há uma estimativa de que apenas 2% a 5% das terras originalmente de Mata Atlântica permaneçam inalteradas. A alteração em grande escala nesses ambientes constitui um grave problema para especialistas que

estudam os aspectos da história evolutiva dos ambientes aquáticos e distribuição dos peixes de Mata Atlântica (Menezes et al, 2007). Além disso, a sistemática e a biogeografia da ictiofauna do bioma não foram objetos de estudo profundo (Weitzman et. al, 1986), exceto recentemente onde muitas espécies vêm sendo descritas e há um aumento de estudos sobre a ecologia aquática da Mata Atlântica. A trágica perda de elementos da fauna aquática e até de outros ambientes de Mata Atlântica e falta de compreensão ecológica do ecossistema aquático por parte da população segundo Menezes et. al.(2007), deve-se também a omissão dos ictiólogos sobre a importância endêmica das comunidades íctia, dependentes de ambientes florestais equilibrados e inalterados.

### **Os rios e a Ictiofauna da Mata Atlântica**

Os peixes de água doce representam 41% de todas as espécies de teleósteos descritas. O Brasil, com a maior bacia hidrográfica do mundo, detêm o número mais expressivo de espécies, cerca de 3.000 (Vazzoler, 1996). Os peixes representam o grupo dos vertebrados com maior número de espécies na Mata Atlântica e há uma estimativa de mais 500 espécies ainda não descritas (Myers et al, 2000). A ictiofauna da Mata Atlântica destaca-se por sua riqueza de variedade, por seu alto grau de endemismo e por sua íntima relação com a floresta (Sabino e Castro, 1990, Menezes, 1996). Os riachos possuem populações íctias diversificada, embora em muitos casos, de distribuição geográfica restrita a um tipo de habitat característico de um tipo particular de floresta (Menezes *et al*, 2007). Os rios comumente possuem nascentes em altitudes de 1000 a 3000 metros acima do mar e declinam abruptamente pelas encostas desembocando no Oceano Atlântico. Neste percurso existem criações naturais de barreiras geográficas que colaboram na especificação das espécies (Vilella, 2002).

As comunidades íctias dos rios e riachos de Mata Atlântica variam da zona de cabeceira até a zona desembocadura (variação longitudinal), sendo comum, encontrar pouca ou nenhuma espécie de peixe próximo à cabeceira, e um aumento progressivo no número de espécies ao longo do rio, especialmente na região da desembocadura. Este fato está relacionado ao aumento de habitats, recurso alimentar e estabilização ambiental que caracteriza as zonas baixas dos cursos (Bistoni e Hued, 2002). A presença de macrófitas aquáticas nos rios de Mata

Atlântica aumenta a oferta de habitats e de recursos alimentares, porém sua produtividade excessiva em alguns casos, diminuem a quantidade de oxigênio dissolvido na água, podendo provocar sufocamento das espécies nectônicas dependentes (Steves, 1998).

Conhecendo a dependência desses animais com a floresta ressalta-se a importância e a sensibilidade dos mesmos em suas prioridades de existência: controle de luminosidade incidente, turbidez, acidez, temperatura, fluxo e alimento (Allan, 1995; Moyle e Cech Jr, 2000) Segundo Lyons et al. (1995), os riachos com boas condições de integridade possuem espécies de peixes nativas com várias classes de tamanhos e de estrutura trófica balanceada. Nos riachos de Mata Atlântica ocorrem espécies sensíveis a impactos antrópicos (Araújo, 1998), sendo assim, a medida que a influência antrópica aumenta, as espécies mais sensíveis começam a desaparecer e a estrutura trófica é alterada (Lyons et al, 1995).

As variáveis ambientais são também responsáveis pela distribuição das espécies. Fatores como a sazonalidade e o regime hidrológico (Poff e Allan, 1995) afetam diretamente na distribuição dos peixes nessa região. De acordo com Rodrigues e Lewis (1994), em rios brasileiros, a época chuvosa é imprescindível para a redistribuição e dispersão de indivíduos jovens e adultos. Há um aumento significativo no número de habitats, abrigos e alimentos a serem explorados, que somados a dispersão populacional, torna este ecossistema mais favorável à reprodução das espécies íctias nesta época.

## **OBJETIVOS**

### **Gerais**

Analisar a estrutura de comunidades de peixes do Rio Jucú, estabelecendo uma correlação com a comunidade de macrófitas aquáticas existentes e com os potenciais fatores interferentes no seu processo de distribuição espacial.

### **Específicos**

- Analisar as comunidades icticas presentes nas macrófitas aquáticas do Rio Jucú;

- Identificar as espécies icticas;
- Identificar a espécies de macrófitas aquáticas
- Comparar a riqueza; a diversidade e a abundância em relação aos pontos de coleta;
- Comparar a riqueza, a diversidade e a abundância em relação às estações de estiagem e chuvosa;

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Área de estudo**

A bacia hidrográfica do rio Jucu tem uma superfície de 2.032 km<sup>2</sup>, com cotas altimétricas variando entre 0 a 1.800 m e perímetro de 340 km, Por tradição, considera-se que o rio Jucu nasce da junção dos rios Jucu braço Sul e Jucu braço Norte. Seu curso se desenvolve numa extensão aproximada de 166 km até desaguar na praia da Barra do Jucu, próximo à localidade de mesmo nome, no município de Vila Velha. De sua extensão total, 123 km correspondem ao trecho conhecido como Braço Norte. Os 43 km restantes correspondem ao trecho do rio Jucu desde a confluência dos Braços Norte e Sul até a foz (IEMA, 2003) (Figura 1).

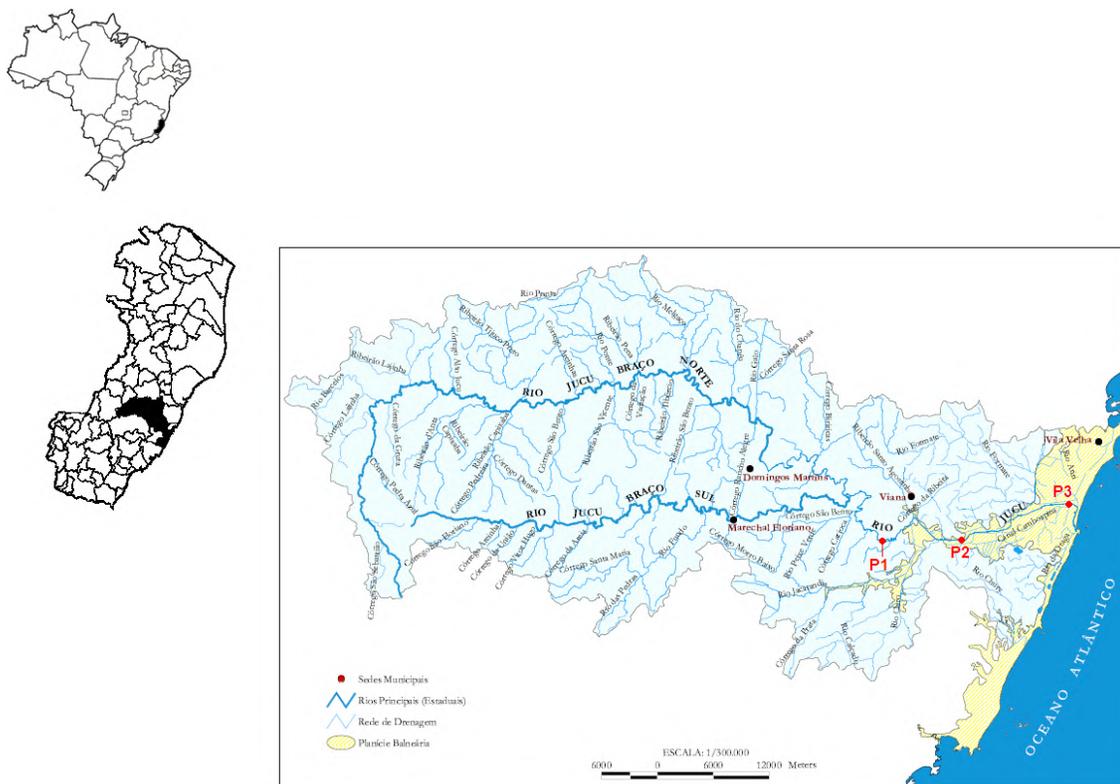


Figura 1. Mapa da localização da Bacia do Rio Jucu, destacando os 3 pontos de coleta.

O presente trabalho utilizou como área de estudo o curso baixo do rio Jucu, a partir do município de Viana até próximo de sua foz no município de Vila Velha em um percurso de 21 km aproximadamente (Figura 1). A área foi subdividido em 3 pontos de amostragens selecionados com o seguintes critérios de coleta:

- viabilidade de acesso para a coleta.
- Equidistâncias entre os pontos de coleta (fator dependente do item acima).
- Coletas na margem esquerda do rio (direção nascente-foz/ Oeste-Leste)
- Presença de bancos de macrófita na área de coleta

O ponto 1 localiza-se no município de Viana logo após a junção dos Rios Jucu Braço Norte e Rio Jucu Braço Sul ( $20^{\circ} 25' 56,9''S$ ;  $40^{\circ} 31' 36,5''W$ ). Possui a largura de 10,87m, está a 6,77 km do ponto 2 e a 21,35Km da foz no Oceano Atlântico. Este

ponto é próximo de uma fragmento de vegetação ciliar nas duas margens formando mata de galeria (Figura 2).

O ponto 2 se encontra na divisa dos municípios de Viana e Vila Velha, próximo a Rodovia BR-101 ( $20^{\circ} 25' 58,2''\text{S}$ ;  $40^{\circ} 27' 34,7''\text{W}$ ). Possui a largura de 19,92m entre as margens, a 14,39 Km do ponto 3 e a 17,58 Km da foz no Oceano Atlântico. Apresenta um pequeno fragmento de mata ciliar na margem direita (Figura 3).

O último ponto (3) encontra-se próximo a foz do rio na Reserva Municipal de Jacaranema em Vila Velha ( $20^{\circ} 24' 0,12''\text{S}$ ;  $40^{\circ} 19' 24,1''\text{W}$ ). Possui a largura de 20,29m entre as margens e localiza-se a 2,15 Km da foz no Oceano Atlântico. O ponto apresenta grande lançamento de efluentes de esgoto doméstico do córrego Guaranhuns (Figura 4).



Figura 2. Imagem aérea do ponto 1, com destaque em amarelo para área de coleta e em vermelho fragmento vegetal próximo formando mata de galeria.Fonte: Google Earth, 2009.

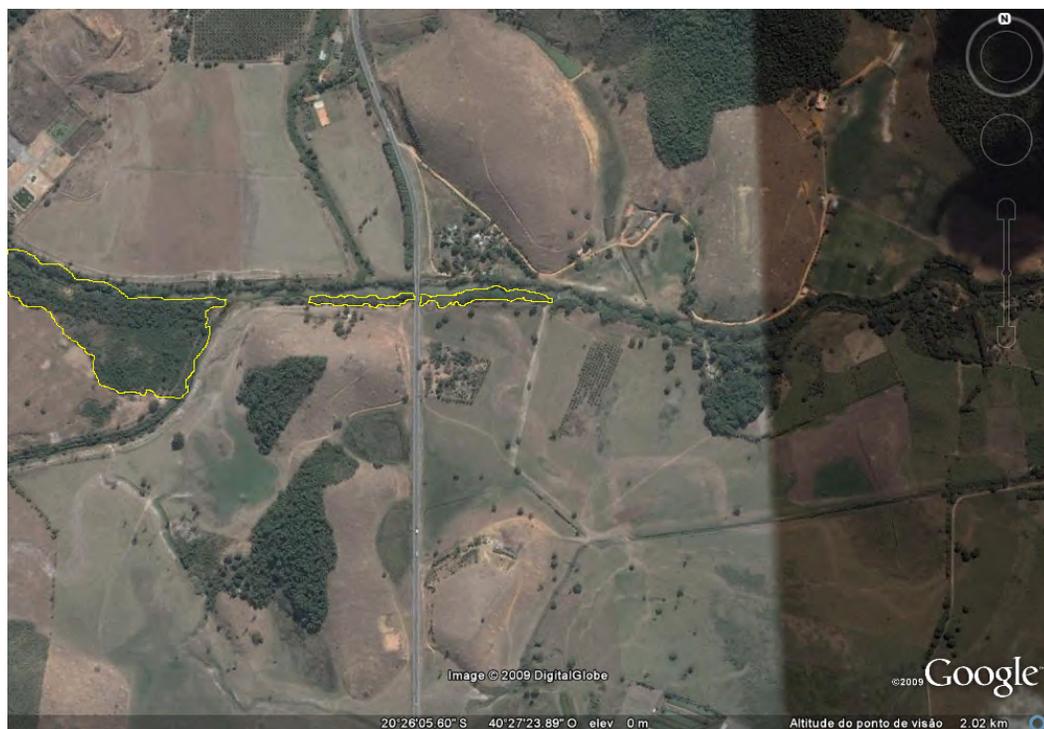


Figura 3. Imagem aérea do ponto 2 com destaque em amarelo para área de coleta e fragmento ciliar formando uma pequena galeria. Fonte: Google Earth, 2009.



Figura 4. Imagem aérea do ponto 3, destaque em amarelo a área de coleta e em vermelho listrado os bancos de macrófitas aquáticas em camadas. Na margem direita descarga de efluentes do canal Guaranhuns. Fonte: Google Earth, 2009.

### 3.2 Coleta e fixação do material biológico

Os parâmetros físico-químicos para cada ponto de coleta foram coletados com o auxílio de um multiparametro, sendo eles: Oxigênio dissolvido (mg/l), Oxigênio saturado (%), condutividade( $\mu$ s), salinidade e temperatura (C°) (Tabela 1). Os dados pluviométricos foram utilizados a partir da média histórica da precipitação no município de Viana de 1981 a 2008.dados de pluviosidade foram obtidos na CECAM, 2009 (Figura 5).

Todas as coletas foram feitas na margem direita do rio na direção nascente-foz (Oeste-Leste). Para a captura dos peixes foi utilizado uma rede arrasto com do tipo picaré baseado na metodologia de Sanchez-Botero e Araújo-Lima (2001). A rede de coleta media 2 m de altura por 6 m de largura; malha de 5 mm entre nós e a boca do funil com 1,5 m de largura. As coletas do período de seca foram realizadas entre agosto e outubro de 2008 e o período de chuva entre janeiro e março de 2009. Para cada período foram realizados 3 campanhas. Cada coleta constituiu de um esforço de 5 amostragens.

A escolha e caracterização das espécies vegetais onde foram feitas as coletas foi baseada na definição descrita por Esteves (1998), que sugere que qualquer vegetal que habite desde brejos até ambientes totalmente submersos, sob o contexto ecológico, independentemente, em primeira instância, de aspectos taxonômicos, podem ser classificados como macrófitas aquáticas. As plantas foram coletadas preferencialmente quando em florescência, herborizadas em estufa e identificadas por um taxonomista no laboratório de Ecologia terrestre, Biopráticas do Centro Universitário de Vila Velha( UVV).

A escolha de cada amostragem partia do cerco em bancos de macrófitas aquáticas nas margens dos pontos selecionados. Após este processo a rede era retirada fechada, diminuindo a possibilidade de fuga dos espécimes (Figura 6).

Os peixes capturados foram separados por pontos e amostragens de rede em potes de 400 ml e fixados de solução formalina 4% durante a coleta. Após o fim da coleta foram encaminhados ao laboratório de Ecologia Terrestre e Aquática do Centro Universitário Vila Velha (UVV) para posteriormente, ser triado, identificado e medido (cm) seu comprimento total (CT) em paquímetro milimétrico.

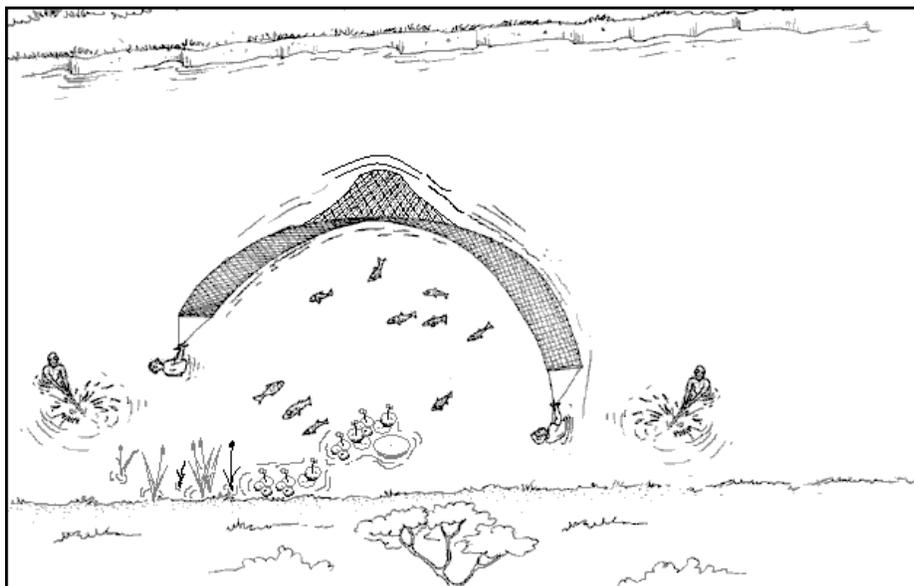


Figura 5. Esquema de coleta. Enquanto duas pessoas puxam a rede durante o cerco das macrófitas aquáticas, outros dois agitam a água para o cerco dos peixes.

### **Análise de dados**

A abundância, a riqueza absoluta e a Diversidade de Shannon foram empregados para avaliar a estrutura de comunidade nas áreas amostradas. Estes índices refletem as diferenças nos atributos da comunidade e fornecem simples mensurações da importância ecológica dos organismos quanto ao fluxo de energia e padrões de interações.

- Abundância: indica quantos indivíduos foram coletados por espécie, por pontos e no total.
- Riqueza absoluta: representa quantas espécies ocorreram na área de estudo. Foi avaliado o número de espécies total, e por ponto de amostragem (Ludwig e Reynolds, 1988);
- Índice de Diversidade de Shannon-Weiner ( $H'$ ): índice que leva em conta a riqueza e o número de indivíduos de cada espécie, sendo comumente

utilizado em estudos de ecologia de comunidades (Ludwig e Reynolds, 1988; Magurran, 1988).

$$H' = - \sum [(n_i/n) \cdot \ln (n_i) / H]$$

Onde n = é a número de indivíduos total; n<sub>i</sub> = é o número de indivíduos da espécie no arrasto.

Esta abordagem permite separar os dois componentes do índice de diversidade (riqueza e equitabilidade) que frequentemente variam independente um do outro, podendo fazer com que os índices, por si só, não tenham muito sentido (Magurran, 1988).

Foi feita uma análise de agrupamento de cluster entre os pontos amostrados usando o programa Statistica 6.0.

Para comparar a riqueza de espécies e a diversidade entre os períodos de seca e chuva, e a comparação do tamanho médio das principais espécies coletadas com as estações de estiagem e chuvosa foi utilizado o teste “t” de Student ao nível de significância de 5% (Zar, 1984).

Para testar se houve diferença significativa entre a abundância total e a abundância por espécie nas diferentes áreas amostradas foi utilizada teste de ANOVA ao nível de significância de 5% (Zar, 1984).

Para testar se houve correlação entre a abundância total de espécies de peixes em relação ao índice pluviométrico foi feito um teste de Correlação de Spearman.

## **RESULTADOS**

### **Dados abióticos da coleta**

Sobre os dados abióticos coletados nenhuma diferença significativa foi observada dos pontos de coleta em relação as estações de estiagem e chuvosa. Diante dos dados coletados há um destaque para o ponto 3, único ponto com variação média de salinidade > 0 ( 0,0 – 0,63) (tabela 1).

Os dados obtidos de pluviosidade média dos últimos 17 anos do município de Viana indicam uma baixa pluviosidade média entre os meses de maio a outubro e uma alta pluviosidade média entre os meses de novembro e abril (figura 5).

Tabela 1. Parametros físicos-químicos encontrados nos pontos de coletas em diferentes pontos na estação seca e chuvosa. (Média± Desvio padrão)

Pontos	O <sub>2</sub> . Sat. (%)	O <sub>2</sub> . Dis. (Mg/l)	Condut. (µs)	Salinidade	Temp. (C°)
<b>Estiagem</b>					
P1	94,77±3,09	8,83±0,59	33,4±1,33	0±0,00	21,4±0,62
P2	84,20±5,29	7,35±0,59	43,83±3,52	0,00±0,00	22,13±0,47
P3	62,1±1,97	5,11±0,16	83,13±24,14	0,1±0,06	23,2±0,20
<b>Chuvosa</b>					
P1	95,4±0,77	8,915±0,03	37,7±1,06	0±0,00	21,15±0,04
P2	89,37±3,03	7,99±0,34	48,33±0,23	0,00±0,00	22,47±0,37
P3	66,53±4,92	6,44±0,85	69,43±7,90	0,63±0,15	23,10±0,38

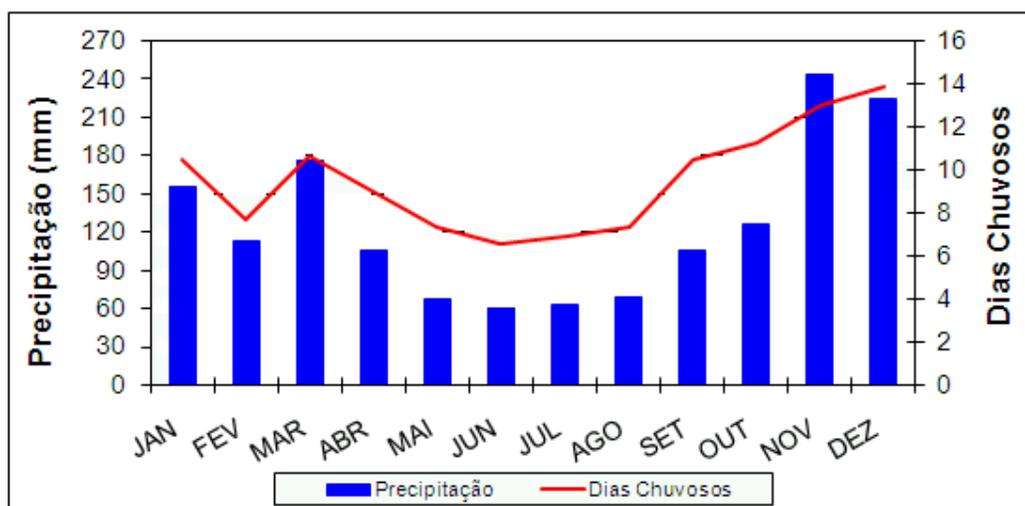


Figura 5. Série histórica da precipitação média mensal (mm) do Município de Viana do período de 1981 a 2008 (Fonte: CECAM, 2009).

## Avaliação geral das capturas de peixes

Um total de 640 indivíduos foram capturados ao longo das coletas, representando 26 espécies de teleósteos pertencentes a 8 ordens e a 19 famílias. As ordens mais representativas foram Perciformes, com 4 famílias e 8 espécies, seguida de Siluriformes, com 5 famílias e 6 espécies (tabela 2).

Houve variação na abundância total dos pontos de coleta. Sendo o ponto 3 o mais abundante com 509 indivíduos, seguido do ponto 2 com 104 indivíduos e o ponto 1 com 28 indivíduos. (tabela 2).

Houve um incremento de espécies ao longo dos pontos a partir da cabeceira em direção a foz do rio. Sendo 10 espécies encontradas no ponto 1 (mais próximo da cabeceira); 13 espécies no ponto 2 (intermediário) e 16 no ponto 3 (próximo a foz)(Tabela 2). Entretanto não houve diferença significativa na riqueza de espécies entre os pontos amostrados (ANOVA,  $F = 2,10$ ;  $p = 0,16$ ). Em relação ao índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ), o ponto 1 apresentou o maior valor (2,01), enquanto o ponto 2 o menor (1,05) (Tabela 2).

Algumas espécies foram coletadas exclusivamente em um único ponto a exemplo temos: *Leporinus copelandii*, *Oligosarcus acutiniostriis*, *Gymnotus carapo* e *Trichomycterus alternatus* como espécies exclusivas do ponto 1. Já *Characidium sp*; *Hoplias malabaricus*, *Hoplosternum littorale*, *Pimelodella transitoria* e *Hypoptopomatinaes* exclusivas no ponto 2. Enquanto que *Centropomus ensiferus*, *Centropomus paralellus*, *Tilapia rendalli*, *Dormitator maculatus*, *Trinectes paulistanus*, *Citharichthys macrops*, *Synbranchus marmoratus* e *Microphis sp.* espécies exclusivas do ponto 3 (Tabela 2).

Foram identificadas 4 espécies marinhas durante as coletas: *Centropomus ensiferus*, *Centropomus paralellus*, *Trinectes paulistanus* e *Citharichthys macrops*, todas exclusivas do ponto 3 (tabela 2).

As espécies de peixes que representaram abundância menor que 0,31 % foram agrupadas como outros, sendo elas: *Characidium sp*; *Parauchnipterus striatulus*, *Rhamdia quelen*, *Tilapia rendalli*, *Centropomus ensiferus*, *Chrenicichla lacustris*, *Hoplias malabaricus*, *Hoplosternum littorale*, *Citharichthys macrops*, *Leporinus copelandii*, *Trichomycterus alternatus*, *Pimolodella transitória* e *Symbranchus marmoratus*.

Tabela 2. Ictiofauna do Rio Jucu, com destaque para a quantidade de indivíduo coletado em cada ponto e durante o período de seca e chuva.

Ordens, famílias e espécies	Total ponto 1	Total ponto 2	Total ponto 3	Seca	Chuvosa
<b>Characiformes</b>					
Anostomidea					
<i>Leporinus copelandii</i> (Steindachner, 1875)	1	0	0	0	1
Characidea					
<i>Astyanax bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)	0	2	1	1	2
<i>Astyanax aff. Taeniatus</i> (Jenyns, 1842)	8	66	15	57	32
<i>Oligossarcus acutinostris</i> (Menezes, 1987)	1	1	1	3	0
Crenuchidea					
<i>Characidium sp.</i>	0	2	0	2	0
Erythrinidea					
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	0	1	0	1	0
<b>Cyprinodontiformes</b>					
Poeciliidea					
<i>Poecilia vivipara</i> (Bloch e Schneider, 1801)	0	5	238	242	1
<b>Gymnotiformes</b>					
Gymnotidea					
<i>Gymnotus carapo</i> (Linnaeus, 1758)	4	0	0	4	0
<b>Perciformes</b>					
Centropomidea					
<i>Centropomus ensiferus</i> (Poey, 1860)	0	0	1	1	0
<i>Centropomus paralellus</i> (Poey, 1860)	0	0	27	0	26
Cichlidea					
<i>Crenicichla lacustris</i> (Castelnau, 1855)	2	3	0	4	1
<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy and Gaimard, 1824)	1	0	24	24	1
<i>Tilapia rendali</i> (Boulenger, 1897)	0	0	2	1	1
Eleotridae					
<i>Dormitator maculatus</i> (Bloch, 1792)	0	0	32	7	25
<i>Eleotris pisonis</i> (Gmelin, 1789)	7	0	55	46	16
Gobiidea					
<i>Awaous tajasica</i> (Lichtenstein, 1822)	2	16	2	15	5
<b>Pleuronectiformes</b>					
Achiridea					
<i>Trinectes paulistanus</i> (Miranda e Ribeiro, 1915)	0	0	93	18	75
Paralichthyidae					
<i>Citharichthys macrops</i> (Dresel, 1889)	0	0	2	0	2
<b>Siluriformes</b>					
Auchenipteridae					
<i>Parauchenipterus striatulus</i> (Steindachner, 1877)	0	1	1	2	0
Callichthidea					

Continuação Tabela 2

<b>Ordens, famílias e espécies</b>	<b>Total ponto 1</b>	<b>Total ponto 2</b>	<b>Total ponto 3</b>	<b>Seca</b>	<b>Chuvosa</b>
<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828)	0	1	0	0	1
Heptapteridea					
<i>Pimelodella transitória</i> (Miranda e Ribeiro, 1905)	0	1	0	0	1
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy e Gaimard, 1824)	1	1	0		2
Loricariidea					
Hypoptopomatinae	0	4	0	2	2
Trichomycteridae					
<i>Trichomycterus alternatus</i> (Eigenmann, 1917)	1	0	0	1	0
<b>Synbranchiformes</b>					
Synbranchidae					
<i>Synbranchus marmoratus</i> (Bloch, 1795)	0	0	1	1	0
<b>Syngnathiformes</b>					
Syngnathidae					
<i>Microphis sp.</i>	0	0	14	11	3
<b>Riqueza de espécie</b>	10	13	16	20	18
<b>Abundância</b>	28	104	509	443	197
<b>Índice de diversidade de Shannon-Wiener</b>	2.01	1.05	1.85	1.87	1.7

As famílias que se destacaram em relação a abundância foram Poeciliidae (38,39%), seguido por Eleotridea (14,85%), Achiridae (14,69%), Characidae (14,53%), representando 82,46% de todas as espécies coletadas. No geral as espécies mais abundantes foram *Poecilia vivipara* (38,39%), *Trinectes paulistanus* (14,69%), *Astyanax taeniatus* (13,43%) e *Eleotris pisonis* (9,79%) (Figura 8).

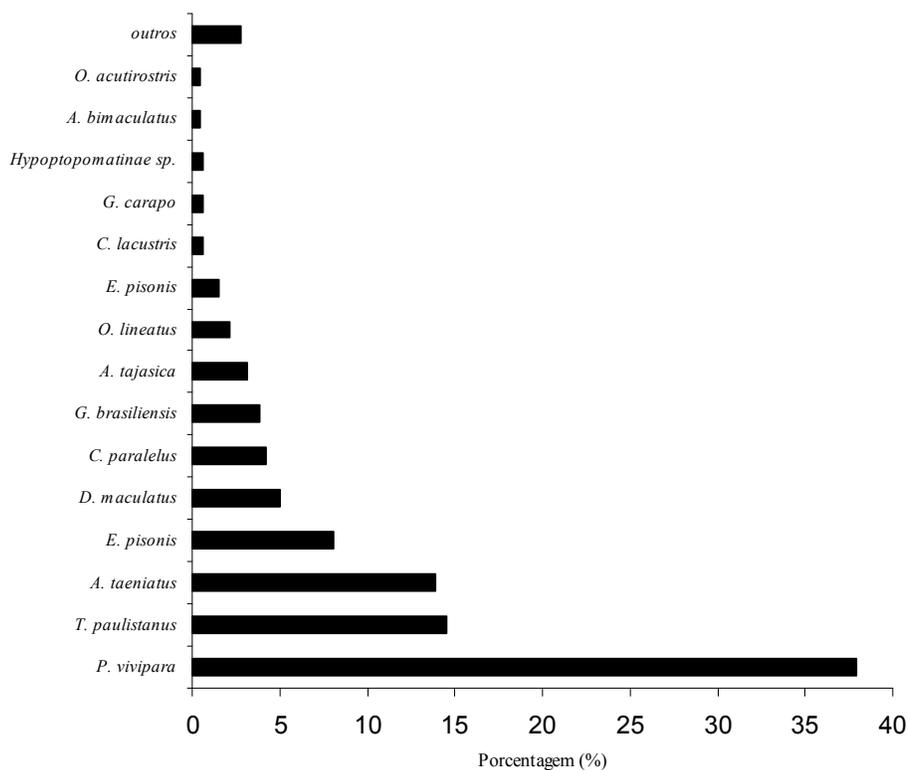


Figura 6. Abundância relativa das espécies coletadas durante o estudo.

### Avaliação das capturas de peixes em relação aos pontos

Em relação ao ponto 1 as espécies mais abundantes foram: *Astyanax taeniatus* (44,5%), seguida por *Eleotris pisonis* (40%). No ponto 2 a espécie mais abundante foi *Astyanax taeniatus* representando 76,47% seguida por *Awaous tajasica* (19%) dos indivíduos capturados. No ponto 3 as espécies mais abundantes foram: *Poecilia vivipara* (45,08%), seguida por *Trinectes paulistanus* (17,61%) e *Eleotris pisonis* (10,42%) (Figura 7)

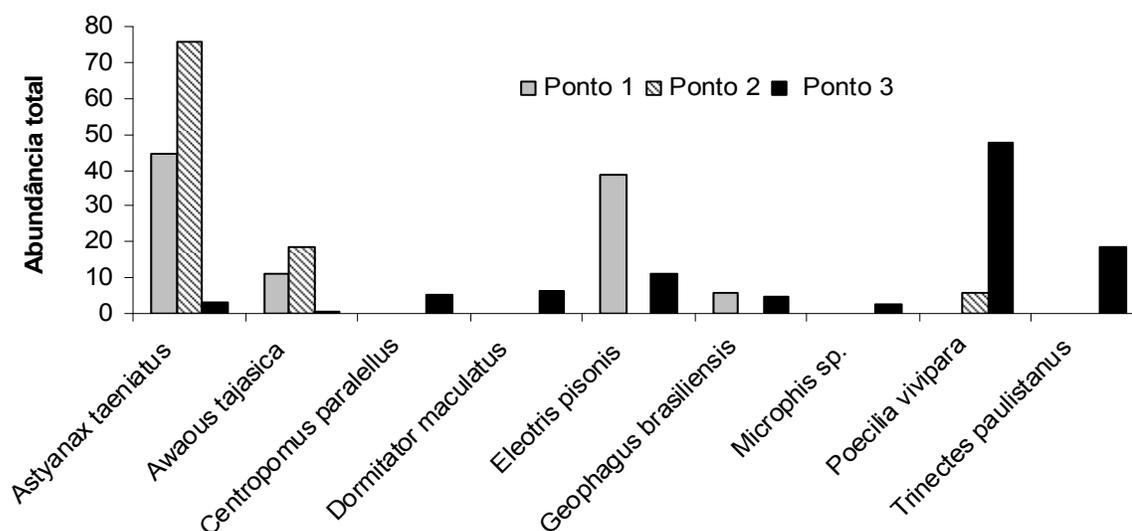


Figura 7. As 9 espécies mais abundantes (%) em cada ponto de coleta durante o estudo.

Um espécie exótica foi encontrada durante o trabalho. *Tilapia rendalli* foi encontrada no ponto 3, mesmo que em pequeno número (n total=2). Além da espécie supra citada foi observada a pesca de Bagre africano, *Clarias gariepinus*.

Através da análise de agrupamento de cluster foi evidenciado que os pontos 1 e 2 compartilham cerca de 40% de similaridade de espécies coletadas (Figura 8). As espécies que mais contribuíram para esta similaridade de espécies nesses pontos foram *Astyanax taeniatus* e *Awaous tajasica*.

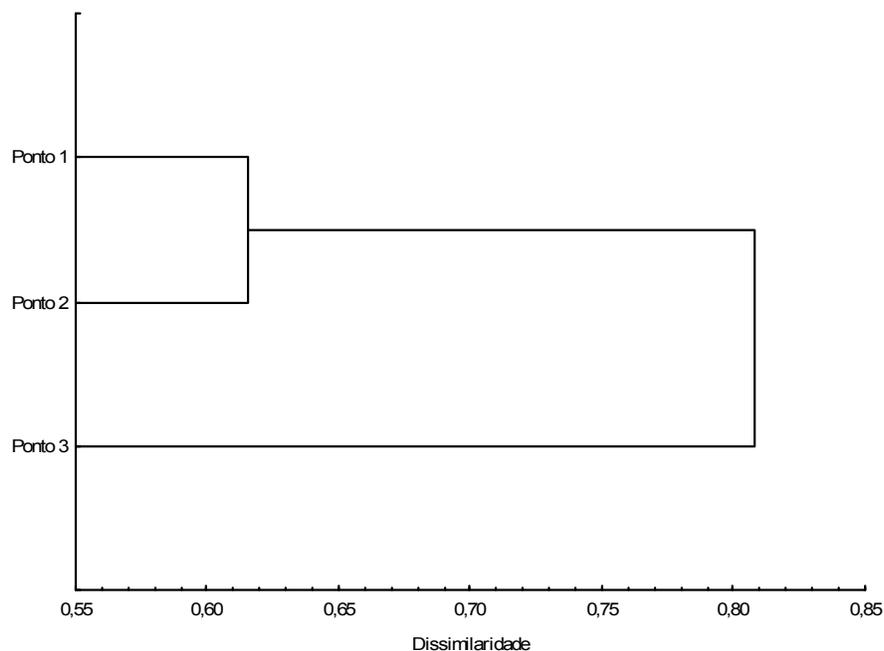


Figura 8. Análise de agrupamento de cluster dos 3 pontos avaliados..

### **Avaliação das capturas de peixes em relação as estações de coleta (estiagem e chuvosa).**

Através do teste t de Student as espécies *Eliotris pisonis*, *Microphis sp*; *Awaous tajasica* e *Dormitator maculatus* tiveram diferença significativa em seu tamanho médio de comprimento total comparando com as estações de estiagem e chuvosa (Tabela 3). Outras espécies mesmo que abundantes não tiveram valores estatísticos suficientes para se analisar.

Tabela 3. Tamanho médio (cm) do comprimento total (CT) e desvio padrão das espécies mais abundantes nas duas estações.

<b>Espécie</b>	<b>Seca</b>	<b>Chuva</b>	<b>Teste t (p&lt;0,05)</b>
<i>Astyanax taeniatus</i>	3,7 ± 1,28	4,0 ± 1,53	0.093
<i>Eliotris pisonis</i>	3,8 ± 1,14	4,9 ± 1,94	0.018
<i>Microphis sp</i>	10,3 ± 0,96	12,6 ± 0,98	0.001
<i>Awaous tajasica</i>	11,7 ± 7,33	5,1 ± 1,95	0.007
<i>Trinectes paulistanus</i>	3,8 ± 1,34	4,1 ± 1,26	0.328
<i>Dormitator maculatus</i>	3,3 ± 0,85	4,5 ± 1,47	0.009

Quando comparada a abundância de espécies de peixes em relação ao índice pluviométrico podemos verificar que há uma tendência de aumento de abundância nos meses de menor pluviosidade, classificados como período de estiagem. Entretanto esta correlação não se mostrou significativa ( $r^2 = 0,019$ ;  $p = 0,79$ ), usando o teste de correlação de Spearman (Figura 9).

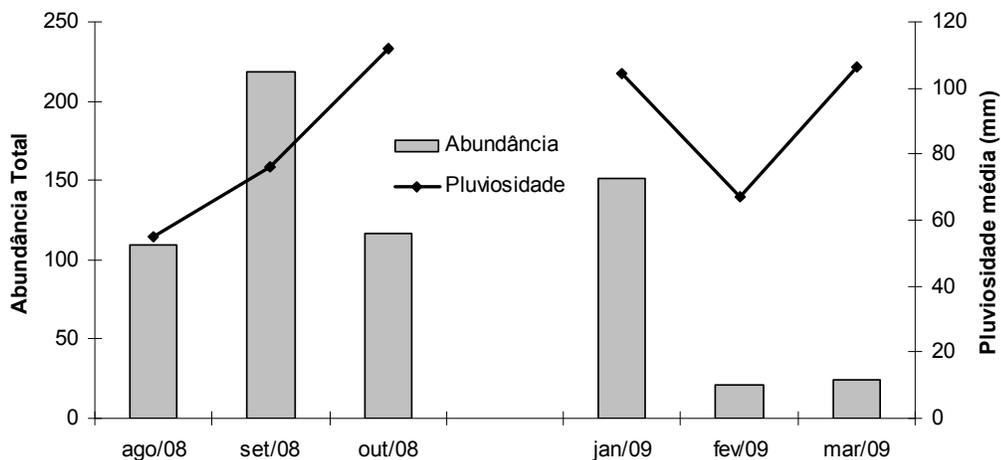


Figura 9. Abundância total das espécies de peixes coletados nos respectivos meses e a pluviosidade média durante as coletas.

Em relação a abundancia de espécies por estação, na estiagem houve uma maior abundância de indivíduos, com cerca de 69,2 % da amostra total (443 indivíduos) quando comparado com estação chuvosa que teve 30,8 % das amostra total (197 indivíduos), e esta diferença de abundancia por estação se mostrou significativa, tendo a estação seca mais abundância que a chuvosa ( $t = 0,947$ ;  $p = 0,001$ ). Durante a estação de estiagem as espécies que tiveram maior dominância ,em relação as aoutras, foram *P. vivipara* e *A. taeniatus* e na estação chuvosa *T. paulistanus* e *A. taeniatus* (Figura 10).

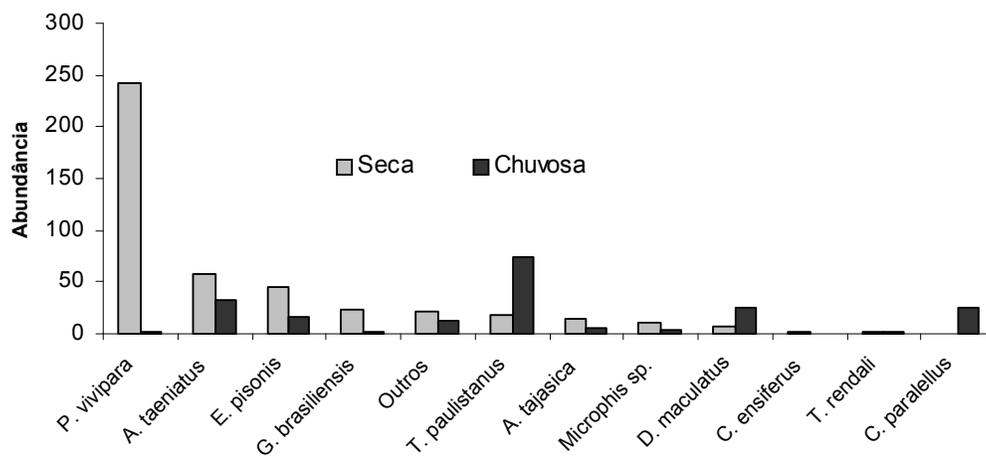


Figura 10. Abundancia das espécies de peixes capturadas nas duas estações (seca e chuvosa).

### **Avaliação das espécies de macrófitas aquáticas durante o período de estiagem e chuvoso**

As espécies de macrófitas aquáticas encontradas no ponto 1 e 2 foram exclusivas de *Brachiaria sp* tanto na estação de estiagem como na estação chuvosa.

No ponto 3 há uma abundância de macrófitas aquáticas, formando camadas compostas de *Brachiaria spp*; seguida de macrófitas emersas flutuantes como *Eichornia azurea* e *Eichornia crassipes*; *Pistinia stratiotes* e *Salvinia autriculata*. Durante a estação de estiagem. No período chuvoso as concentrações maiores encontradas foram principalmente de *Brachiaria spp*; e *E. crassipes*.

## **DISCUSSÃO**

### **Sobre a riqueza total encontrada**

O presente trabalho teve uma riqueza total de 26 espécies ao longo dos pontos de coleta. Perrone (1990) trabalhando no mesmo rio obteve uma riqueza semelhante, 25 espécies. Porém, há diferenças fundamentais entre ambos os trabalhos. Uma vez que apenas 4 espécies coletadas foram marinhas (*Centropomus ensiferus*, *Centropomus paralellus*, *Trinectes paulistanus* e *Citharichthys macrops*), que correspondem a cerca de 15% de todas as espécies coletadas. Segundo

Perrone (1990), 11 espécies encontradas foram marinhas, 44% de todas as espécies amostradas. A provável diferença geral entre a riqueza de espécies deve-se ao fato que o autor supracitado trabalhou no trecho final do rio (do ponto 3 ao estuário), próximo a desembocadura no mar.

No entanto, se avaliarmos as espécies de água doce e comparáremos com as espécies coletadas por Perrone (1990), verificamos que 10 são citadas em ambos os trabalhos, compartilhando 45 % de todas as espécies coletadas. São elas: *Hoplias malabaricus*, *Poecilia vivipara*, *Geophagus brasiliensis*, *Tilapia rendalli*, *Microphis sp*; *Symbranchus marmoratus*, *Dormitator maculatus*, *Eliotris pisonis*, *Astyanax bimaculatus* e *Crenicichla lacustris*.

### **Aspecto longitudinal da distribuição da ictiofauna**

Ao analisar a distribuição da ictiofauna de bancos de macrófitas do baixo rio Jucu sob o aspecto da abundância total e da riqueza total de espécie encontrada foi observado uma tendência de incremento no número de indivíduos ao longo do curso do rio. Este fato corrobora com o trabalho de Uieda e Barretto (1999). Alguns elementos do rio podem colaborar com esse aumento. Os cursos baixos de um rio disponibilizam mais habitats e microhabitats, além de uma maior quantidade e diversidade recursos alóctones e autóctones (Bistoni e Hued, 2002). Especificamente no Rio Jucu, a porção final (ponto3) situa-se próximo a região estuarina, incrementando espécies marinhas que exploram o rio como fonte de recurso e reprodução (Perrone, 1990).

Apesar do crescente número de espécies e indivíduos ao longo do rio, o índice de diversidade apresentou caráter diferente em cada ponto. A exemplo, o ponto 1 obteve o maior índice ( $H^1=2.01$ ), sugerindo alguns fatores contidos nessa área responsáveis para o valor encontrado.

A região está sobre condições ambientais mais favoráveis, próximo a uma fragmento de vegetação com mata de galeria preservada, com bancos de *Brachiaria spp.*, criando maior sombreamento sobre a água. Segundo Menezes et al (2007) esse fator contribui para o equilíbrio das espécies íctias de Mata Atlântica, que em grande parte são sensíveis a alterações da luminosidade incidente na água. Outro fato importante a se ressaltar é a presença de uma espécie exclusiva desse ponto, *Oligosarcus acutiniostriis*. Essa espécie segundo Menezes et al. (2007) é endêmica

das bacias hidrográficas do Norte do Espírito Santo, embora também relatada por Sarmiento-Soares et. al (2007) no extremo Sul da Bahia. Em seu trabalho, *O. acutinirostris* apresenta-se como uma espécie sensível a alterações no ambiente, limitando-se a locais não assoreados e com boa preservação das matas ciliares.

O ponto 2 apresentou o menor índice de diversidade ( $H'=1.05$ ). As condições de mata ciliar observadas contemplam apenas o lado esquerdo da margem (nascente-foz/ oeste-leste), formando um dossel parcial sobre o rio. A margem oposta está exposta e em evidente assoreamento que provavelmente reflete na baixa profundidade encontrada na área. Segundo Casatti (2004), rios que sofrem com assoreamento diminuem a disponibilidade de recurso e hábitat e deslocam parte de sua ictiofauna, gerando condições de microhabitats específicos para algumas poucas espécies oportunistas. A presença exclusiva de *Hoplosternum litoralle* nesse ambiente realça o processo de assoreamento na região. A espécie têm preferência por ambientes rasos e possui uma grande plasticidade alimentar (Caldeira et. al, 2007), tornando o ambiente adequado a sua exigência ecológica.

O mesmo pode se aplicar para a dominância encontrada de *A. taeniatus*. Esta espécie pertencente a um amplo grupo de onívoros distribuídos por toda Mata Atlântica. E é possível que a espécie esteja explorando esse ambiente oportunamente, uma vez que sua capacidade trófica e de migração é de grande plasticidade (Lobon-Cerviá e Bennemann, 2000) e em alguns casos os alimentos de origem vegetal pouco importam para a espécie (Manna et al, 2009).

O ponto 3, como área menos similar entre os pontos abrigou a maior abundância e riqueza de espécies fato que corrobora com Perrone e Vieira (1991) neste trecho do Rio Jucu.

A área sofre grande eutrofização por descarga de efluentes domésticos que a princípio propicia condições favoráveis a espécies de macrófitas aquáticas (Steves, 1998) e por sua vez para as espécies ícticas (Menezes et al., 1990; Menezes, 1994) aumentando o recurso disponível e quantidade de habitats disponíveis (Rodrigues e Lewis, 1994). A abundância de várias espécies de macrófita aquática encontrada na área abrigou espécies dependentes tanto no aspecto trófico quanto no aspecto reprodutivo.

Segundo Blaber (2000) *Eliotris pisonis* e *Dormitator maculatus* são espécies associadas a essa vegetação onde comumente buscam alimento principalmente entre as raízes de macrófitas aquáticas flutuantes. A presença de salinidade, ainda

que pequena, provavelmente colaborou com o incremento de espécies marinhas como *Trinectes paulistanus*. Juvenis com tamanho médio de 3,8cm associados principalmente aos bancos de macrófitas de *Eichornia crassipes*. Segundo Godefroid et. al. (2004) esta espécie têm seu período reprodutivo durante o inverno e início da primavera (estiagem), ao fim da primavera (chuvosa) os primeiros juvenis já podem ser encontrados nesses ambientes estuarinos onde encontram abrigo e alimento.

A salinidade, no entanto, pareceu ser um fator limitante de algumas espécies. *A. taeniatus* teve sua distribuição muito reduzida nesse trecho amostrado sugerindo sensibilidade a esse fator para a espécie. O mesmo relato foi observado por Penedo et. al. (2009) com outra espécie do gênero *Astyanax* em zonas estuarinas no Rio de Janeiro.

### **Distribuição da ictiofauna entre as estações de estiagem e chuvosa**

Muitos autores consideram a importância das estações do ano como imprescindível para a ecologia dos peixes (Esteves e Lobón-Cerviá, 2001; Galacatos et al., 2004; Fialho et al., 2007; Novakowski et al., 2008), especialmente sobre a importância da estação chuvosa para a reprodução dos peixes tropicais (Rocha, 2009). No entanto, o presente trabalho teve um maior número de espécies de peixes e maior abundância no período de estiagem.

Corroborando com o trabalho de Perrone (1990) nos meses de estiagem houve um grande grupo de macrófitas aquáticas como *E. crassipes*, *E. azurea*, *P. stratiotes* e *S. autriculata* no ponto 3 que favoreceu o aumento do número de indivíduos de algumas espécies de peixes, principalmente de jovens, pois ali conseguem abrigo e alimento (Sanchez-Botero e Araujo-Lima, 2001). Ao contrário da estiagem, durante o período de cheia, o aumento do volume da água e da velocidade da corrente, promovem uma desorganização na estrutura da vegetação marginal, principalmente devido ao carreamento de grandes quantidades de macrófitas aquáticas flutuantes (Perrone, 1990), permanecendo apenas os bancos de *Brachiaria spp.* Os pontos 1 e 2 também tiveram uma redução na cobertura de bancos de macrófitas aquáticas.

Algumas espécies dominantes no período de estiagem como *Poecilia vivipara* não foram encontradas durante a estação chuvosa, corroborando com o trabalho de Texeira et. al. (2005) em um rio no estado do Rio de Janeiro. Segundo Montenegro

et. al (2009) é comum nesse período observar grandes cardumes da espécie, em especiais juvenis que costumam usar as zonas próximas de estuário para recrutamento. No presente trabalho os cardumes foram encontrados em abundância entre as macrófitas aquáticas durante a estiagem, na época chuvosa é possível que a espécie tenha migrado para regiões fora do alcance dos pontos amostrados.

Ao contrário de *P. vivipara*, *D. maculatus* teve sua ampla abundância durante o período chuvoso. Fato que corrobora com o trabalho de (Penedo et al, 2009) onde *D. maculatus* apesar de ser encontrado o ano inteiro, têm sua maior abundância, maior peso e tamanho no verão. Estes padrões consistentes de uso sazonal da área podem estar associados a processos migratorios. Teixeira (1994) avaliando o periodo reprodutivo de *D. maculatus* observou que o tamanho de maturidade sexual dos machos é de 5,1 cm e das fêmeas de 4,3cm, e a desova ocorre nos canais estuarinos sob a influencia das mares, com os ovos possuindo filamentos que se agregam ao substrato e eclodindo nestes locais. O presente trabalho *D. maculatus* teve uma média no comprimento total de  $4,5 \pm 1,47$  cm. O tamanho aproximado de amadurecimento reprodutivo encontrado somado ao fato de que a espécie foi encontrada principalmente no período chuvoso e exclusivamente no ponto 3 sugere a migração dessa espécie para esse local para desova.

Outro Eleotridae teve comportamento inverso quanto sua distribuição sazonal. *E. pisonis* teve uma abundância maior nos períodos de estiagem. Penedo et al, (2009) afirma que a espécie vive associada a bancos de gramíneas, fato confirmado com sua distribuição maior no ponto 1 entre os bancos de *Brachiaria spp.* O aumento médio no comprimento total na estação chuvosa pode ser uma forte índice que a espécie migra para outras regiões fora do alcance dos pontos amostrais.

Neste estudo foi encontrada uma espécies exótica (*Tilapia rendalli*), que provavelmente é proveniente de criadouros ou peixamentos de rios. Estas ações são questionadas por alguns autores (Pompeu e Vieira, 2001) e podem contribuir negativamente para a conservação das espécies de peixes (Vieira e Gasparini, 2006). *T. rendalli* é uma espécie onívora de grande plasticidade que pode competir com as espécies nativas desequilibrando a estrutura das comunidades íctias locais (Perrone et. al, 1995). Outra espécie observada na pesca de alguns pescadores locais foi *Clarias gariepinus*, o bagre africano. Trata-se de uma espécie extremamente tolerante a variações do ambiente, que forrageia durante a noite

incluindo na sua dieta artrópodes, peixes, anfíbios, pássaros, pequenos mamíferos e plantas (Dadebo, 2000), representando um real perigo as espécies nativas.

O impacto da presença de espécies exóticas na comunidade de espécies nativas tem sido reportado por alguns autores (e.g., Godinho e Ferreira, 1998, Araújo et al, 2009) e a desestruturação tem sido associada frequentemente a baixa integridade dos ambientes aquáticos (Kennard et al, 2005).

## CONCLUSÃO

A importância dos bancos de macrófitas aquáticas para abrigar as mais diversas espécies é notória. Esses locais servem como importante ferramenta de estratégia de reprodução, abrigo e alimentos para os peixes, como *T. paulistanus* e *D. maculatus* amplamente encontrados nos bancos de *E. crassipes*.

Durante as estações anuais de estiagem e chuva foi observado alternância no número e na dominância de espécies. Fato que realça a importância desse ciclo hidrológico na reprodução e distribuição das espécies.

O ponto 3 com a influência sofrida pela presença de salidade abrigou espécies marinhas e serviu como zona limítrofe de espécies sensíveis a salidade como *Astyanax taeniatus*.

Estudos sobre as comunidades íctias se fazem necessários para conservação dos ambientes aquáticos. A alteração da vegetação no entorno dos rios podem proporcionar mudanças difíceis de se dimensionar em toda a biota local.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

Allan, J.D. 1995. Stream Ecology: structure and function of running waters. Chapman and Hall, London. p. 388.

Araújo, F.G. 1998. Adaptações do índice e integridade biótico usando a comunidade de peixes para o rio Paraíba do Sul. Rev. Brasil. Biol. 58(4): 547-556.

Araujo, F.G.; Pinto, B.C.T.; Teixeira, T.P. 2009. Longitudinal patterns of fish assemblages in a large tropical river in southeastern Brazil: evaluating environmental influences and some concepts in river ecology. Hydrobiologia. 618:89–107.

Bistoni, M.A.; Hued, A.C. 2002. Patterns of fish species richness in rivers of the central region of Argentina. *Brazilian Journal of Biology*, São Paulo.753-764.

Blaber, S. J. M. 2000. *Tropical Estuarine Fishes: Ecology, Exploitation and Conservation*. Oxford, Blackwell Science, 372 p.

Cassati, L. 2004. Ichthyofauna of two streams (silted and reference) in the upper Paraná river basin, southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, São Paulo.757-765.

Caldeira, F. N.; Silva, B. F., Sá, F. S.; Silva, A.G. 2007 Distribuição espaço-temporal e dieta de *Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828) (Siluriforme, Callichthyidae) no Rio da Draga, Vila Velha, ES. *Natureza on line* 5(2): 96-101.

CECAM. 2009 [http://cecam.incaper.es.gov.br/viana\\_sh.php](http://cecam.incaper.es.gov.br/viana_sh.php)

Dadebo, E. 2000. Reproductive biology and feeding habits of the catfish, *Clarias gariepinus* (Burchell) (Pisces: Clariidae) in lake Awassa. *Ethiopia. Ethiop. J. Sci.* 23(2) p. 231-246.

Esteves, F.A. 1998. *Fundamentos de limnologia*. Interciência. 2ª ed., Rio de Janeiro, 602 p.

Esteves, K.E.; Lobón-Cerviá, J. 2001. Composition and trophic structure of a fish community of a clear water Atlantic rainforest stream in southeastern Brazil. *Env. Biol. Fishes.* 62(4):429-440.

Fialho, A.P, Oliveira, L.G., Tejerina-Garro, F.L; Gomes, L.C. 2007. Fish assemblage structure in tributaries of the Meia Ponte River, Goiás, Brazil. *Neotrop. Ichthyol.* 5(1): 53-60.

Galactos, K., Barriga -Salazar, R; Stewart, D. J. 2004. Seasonal and habitat influences on fish communities within the lower Yasuni River basin of the Ecuadorian Amazon. *Env. Biol. Fishes.* 71(1), 33-51.

Glasser, J.W. 1979. The role of predation in shaping and maintaining the structure of communities. *Am. Nat.* 113(5): 631-641.

Godinho, F. N.; M. T. Ferreira, 1998. The relative influence of exotic species and environmental factors on an Iberian native fish community. *Environmental Biology of Fishes* 51: 41-51.

Hickson, R. G.; Maranhão, T. C. F.; Vital, T. S; Severi, W. 1993. Método para a caracterização da ictiofauna em estudos ambientais. Maia. 2<sup>a</sup> ed. – PIAB.

Kennad, M. J., A. H. Arthington, B. J. Pusey e B. D. Harch, 2005. Are alien fish a reliable indicator of river health? *Freshwater Biology* 50: 174–193.

Klein, R. M. 1990. Estrutura, composição florística, dinamismo e manejo da Mata Atlântica (Floresta Ombrófila densa) do Sul do Brasil. II Simpósio de Ecossistemas da costa Sul e Sudeste Brasileira: Estrutura, função e manejo. Águas de Lindóia, São Paulo, Academia de Ciências do Estado de São Paulo. p.448.

Lyons, J; Navaro-Peréz, S; Cochran,P.A; Santana,C; Guzman-Arroyo, M.1995. Index of biotic integrity base don fish assemblages for the conservation of streams and rivers in west-central México. *Cons. Biol.* 9(3):569-584.

Lobon - Cerviá, J. e Bennemann, S. 2000. Temporal trophic shifts and feeding diversity in two sympatric, neotropical, omnivorous fishes: *Astyanax bimaculatus* and *Pimelodus maculatus* in Rio Tibagi (Paraná, Southern Brazil). *Arch. Hydrobiol* 149(2): 285 - 306.

Ludwig, J.A. e Reynolds, J.F. 1988. *Statistical ecology: a primer on methods and computing.* John Wiley e Sons, INC. 338

Magurran, A.E. 1988. *Ecological diversity and its measurement,* eds. p.177.

Manna, L.R; Rezende, C.F; Mazzoni, R. 2009 Ecologia trófica de *Astyanax taeniatus* (Characidea) de um riacho costeiro de Mata Atlântica, Saquarema, RJ. Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, 13 a 17 de Setembro de 2009, São Lourenço - MG

Mantovani, W. 1990. A dinâmica da floresta na encosta atlântica. Anais do II simpósio de ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira: estrutura, função e manejo. ACIESP, São Paulo, v.1:304-313.

Menezes, N. A. 1996. Padrões da distribuição da biodiversidade da Mata Atlântica do sul e sudeste brasileiro: peixes de água doce. In Workshop Padrões da biodiversidade da Mata Atlântica do Sudeste e Sul do Brasil, Campinas.

Menezes, N. A; Castro, R. M. C; Weitzman, C.S. e Weitzman, M. J. 1990. Peixes de riacho da Floresta Costeira Atlântica Brasileira: um conjunto pouco conhecido e ameaçado de vertebrados. In: Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste brasileira: estrutura, função e manejo. Águas de Lindóia, São Paulo: Academia de Ciências do Estado de São Paulo. 290-295.

Menezes, N.A; Weitzman, S.T; Oyakawa, O.T; de Lima, F. C.T; Castro, R. M.C; Weitzman, M. J. 2007. Peixes de água doce da Mata Atlântica. Lista preliminar das espécies e comentários sobre conservação de peixes de água doce neotropicais. São Paulo: Museu de Zoologia-USP.p.408.

Mittermier, R.A; Ayres, J.M; Werner T. e Fonseca, G.A.B. 1992. O país da megadiversidade. Ciência Hoje 14 (81):20-27.

Myers, N., R. A. Mittermeier, C. G. Mittermeier, G. A. B. Fonseca e J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, 403: 853-858.

Montenegro, A. K. A; Vieira, de Souza A.C.B; Crispim, M.C; Marinho, R.S.A. 2009. Aspectos da estrutura populacional e alimentar de *Poecilia Vivipara* (Bloch & Schinider, 1801) do açude Taperoá II, Semi-árido Paraibano, Brasil. Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, 13 a 17 de Setembro de 2009, São Lourenço – MG.

Moyle, P.B., and J.J. Cech, Jr. 2000. Fishes: An to Ichthyology. Prentice-Hall. Fourth Edition.

Novakoski, G C., Hahn, N.S; Fugi, R. 2008. Diet seasonality and food overlap of the fish assemblage in a Pantanal pond. *Neotrop. Ichthyol.*, 6(4): 567-576.

Oliveira, D.C; Benneman, S.T. 2005. Ictiofauna, recursos alimentares e relação com as interferências antrópicas em um riacho urbano no sul do Brasil. *Biota Neotropical*, 5(1):1-13.

Pacheco, E. B e Da-Silva, C. J. 2009. Fish associated with aquatic macrophytes in theChacororé-Sinhá Mariana Lake system andMutum River, Pantanal of Mato Grosso, Brazil. *Braz. J. Biol.*, 69(1): 101-108.

Penedo, D. M; L. M. Neves; T. P. Teixeira; T. P. Franco; F. G. Araújo. 2009. Variações espaciais e temporais nas populações de peixe da zona de estuário do Mambucaba, Angra dos Reis- RJ. *Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil*, São Lourenço – MG.

Perrone, E. C. 1990. Alguns aspectos sobre a biologia dos peixes associados à vegetação marginal em um trecho do rio Jucú, Espírito Santo, Brasil. *Monografia(Especialização)*. Universidade Estadual de Maringá. 50.

Perrone, E.C; Borges-Filho, O.F; Scardua. C.E. 1995. Composição da Ictiofauna do Reservatório de Águas Claras, Aracruz, Espírito Santo, Brasil. *Bol. Mus. Bio. Mello Leitão*. 2:23-33.

Perrone, E.C.; Vieira, F. 1990. Ocorrência e período reprodutivo de *Eleotris pisonis* (Teleostei:Eleotrididae) na região estuarina do Rio Jucú, Espírito Santo, Brasil. *Ciência e Cultura*, 42 (9):707-710.

Poff, N. R e Allan J. D. 1995. Functional organization of stream fish assemblages in relation to hydrological variability. *Ecology*. 76(2):606-627.

Prance, G. T. 1987. Biogeography and quaternary history in tropical America. Clarendon Press, Oxford, 214.

Quirós, R. 1990. Predictors of relative fish biomass in lakes and reservoirs of Argentina. *C. J. Fish Aquat. Sci.* 47: 928-939.

Rocha, F. C; Cassati, L; Pereira, D. C. 2009. Structure and feeding of a stream fish assemblage in Southeastern Brazil: evidence of low seasonal influences. *Acta Limnol. Bras.*, 2009, vol. 21(1): 123-134.

Rodrigo S. Godefroid; Henry L. Spach; Cesar Santos; Guilherme MacLaren; Roberto Schwarz Jr. 2004. Mudanças temporais na abundância e diversidade da fauna de peixes do infralitoral raso de uma praia, sul do Brasil. *Iheringia, Sér. Zool.*94(1).

Rodriguez, M. A.; Lewis, W. M. Jr. 1994. Regulation and stability in fish assemblages of neotropical floodplain lakes. *Oecologica*, 99:166-180,

Sabino, J. e Castro, R. C. M. 1990. Alimentação periódica de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da Floresta Atlântica (Sudeste do Brasil). *Rev. Bras. Biol.*50:23-36.

Sanchez-Botero, J. I; Araújo-Lima, C .A. R. M. 2001. As macrófitas aquáticas como berçário para Ictiofauna da várzea do Rio Amazonas. *Acta Amaônica*: 31(3):437-447.

Sarmiento-Soares, L, M; Mazzoni, R; Martins-Pinheiro, R, F. 2007. A fauna de peixes na bacia do Rio Peruípe, extremo Sul da Bahia. *Biota Neotropica*, v7 (n3) P. 291-308..

Tabarelli Pinto, L. P., J. M. C. Silva, M. Hirota e L. Bedê. 2005. Challenges and Opportunities for Biodiversity Conservation in Brazilian Atlantic Forest. *Conservation Biology*, 19(3): 695-700.

Teixeira, R. L. 1994. Abundance, reproductive period, and feeding habits of eleotrid fishes in estuarine habitats of northeast Brazil. *Journal of Fish Biology*, 45: 749-761.

Texeira, T.P; Pinto, B.C.T; Terra, B. F; Estiliano E. O; Garcia D; Araújo; F. G. 2005. Diversidade das assembléias de peixes nas quatro unidades geográficas do rio Paraíba do Sul. *Iheringia, Sér. Zool.* vol.95 no.4 Porto Alegre.

Uieda, V. S.; Barreto M. G.. Composição da Ictiofauna de quatro trechos de diferentes ordens do Rio Capivara, Bacia do Tietê, Botucatu, São Paulo. *Revista Brasileira de Zoociências* 1(1):55-67. 1999.

Vazzoler, A. E. A de M. 1996. *Biologia de reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática.* Maringá: EDUEM; São Paulo: SBI, 169 p.

Zar, J.H. 1984. *Biostatistical analysis.* 2nd edition. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. 130 p.