

KARINA MARIA DE SOUZA SILVA

**INFLUÊNCIA DA SAZONALIDADE NA ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO DA
TAXOCENOSE DE PEIXES DE UM AÇUDE NO SEMIÁRIDO DO NORDESTE DO
BRASIL**

Recife

2013



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA

**INFLUÊNCIA DA SAZONALIDADE NA ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO DA
TAXOCENOSE DE PEIXES DE UM AÇUDE NO SEMIÁRIDO DO NORDESTE
DO BRASIL**

Karina Maria de Souza Silva

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco como exigência para obtenção do título de Mestre.

Profa. Dra. Ana Carla Asfora El-Deir
Orientadora

Recife

Julho/2013

Ficha catalográfica

S586i Silva, Karina Maria de Souza
Influência da sazonalidade na estrutura e composição da
taxocenose de peixes de um açude no semiárido do nordeste
do Brasil / Karina Maria de Souza Silva. -- Recife, 2013.
62 f. : il.

Orientadora: Ana Carla Asfora El-Deir.
Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal
Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Recife, 2013.
Inclui referências e anexo(s).

1. Ictiofauna 2. Distribuição de espécies 3. APA Araripe
I. El-Deir, Ana Carla Asfora, orientadora II. Título

CDD 574.5

Karina Maria de Souza Silva

**Influência da sazonalidade na estrutura e composição da taxocenose de peixes
de um açude no semiárido do Nordeste do Brasil**

Esta dissertação foi apresentada em 25 de julho de 2013 para a obtenção do título de **Mestre em Ecologia** pelo Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

BANCA EXAMINADORA

D. Sc. Paulo Guilherme Vasconcelos de Oliveira – Membro Externo
Universidade Federal Rural de Pernambuco

D. Sc. Paula Braga Gomes – Membro Interno
Universidade Federal Rural de Pernambuco

D. Sc. Patricia Barros Pinheiro – Membro Externo
Universidade do estado da Baía Campo VIII – Paulo Afonso

D. Sc. Geraldo Jorge Barbosa de Moura – Membro Interno – Suplente
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Dedico este trabalho ao Deus criador de todas as coisas, que me fez e às pessoas que amo, e que a todo o tempo me cobre de bênçãos, envolvendo-me em seus braços.

*“Agora, pois, permanecem a fé, a esperança e o
amor,
estes três, mas o maior destes é o amor.”*

1 Coríntios 13:13

AGRADECIMENTOS

À Prof^a. Dra Ana Carla Asfora El-Deir, minha querida orientadora, pelos ensinamentos e incentivos, nos quais foram imprescindíveis para meu desenvolvimento profissional e pessoal.

Ao Professor William Severi, por suas contribuições científicas, que me proporcionaram o aprimoramento e evolução dos meus conhecimentos.

Ao Professor Heiko Brunken, pelo apoio em Bremen, pela confiança e pelos seus conhecimentos depositados em mim.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida durante a pesquisa e a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), por viabilizar esse projeto.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia pela oportunidade e confiança em mim depositadas.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ecologia pelas contribuições durante o curso

Aos amigos do mestrado, que com prazer compartilhei esse tempo e os quais pretendem encontrar futuramente como colegas de profissão.

À minha família (meu pai, irmã, irmão e sobrinho) que mesmo sem assimilar a relevância de cada projeto, me apoiaram em cada momento de minha vida.

A Gustavo Callou, que está sempre ao meu lado, compartilhando minhas lutas e vitórias, me contagiando com sua alegria, tranquilidade, paciência e com o seu amor e carinho.

Aos meus amigos do Laboratório Ecologia de Peixes e Ictofauna, que me ensinaram os valores e a força que uma equipe pode formar.

A Filipe, Valdir, Isis e Gilvan por se aventurarem nas coletas comigo e ao Senhor Joaquim pelo apoio que nos forneceu nas coletas.

Lis Stegmann e Sandra Luz por compartilharem tempo e experiências, auxiliando meu aprendizado, e contribuindo para a execução plena e eficaz de minha pesquisa.

E sem dúvidas àquela que me deu à luz, minha eterna amada mãe, que muito fez e continua a fazer pela minha vida, mulher guerreira e amorosa que sempre lutou com todas as forças para me proporcionar sempre o melhor, que me mostrou que nunca se deve desistir. Serei eternamente grato pelo amor, carinho e intensa dedicação.

Àqueles cujos ensinamentos desejo gravar cada vez mais forte em meu coração, que guia cada passo meu, a quem entrego todos os meus anseios e receios, dúvidas e decisões, alegrias e tristezas, e principalmente minha fé... Deus!

- Fig. 1.** Mapa do Brasil (a), localização da Chapada de Araripe (b), município de Assare (c) 30
açude Canoas (d).
- Fig. 2.** Precipitação mensal acumulada e vazão da cota no açude Canoas, Ceara, Brasil no 34
período de setembro de 2011 a agosto de 2012.
- Fig. 3.** Frequência relativa das espécies que tiveram a representatividade acima de 1% no 39
Açude Canoas, Ceará, Brasil entre o período seco e chuvoso.
- Fig. 4.** Análise de componentes principais (eixo 1 e eixo 2) para as variáveis abióticas e 41
riqueza, diversidade e equitabilidade (a) e para variáveis abióticas com biomassa (b) total e
das quatro espécies mais abundantes (b).

LISTA DE TABELAS

Pág

- Tabela I** - Valores das variáveis ambientais e cota do reservatório ao longo do ano no açude Canoas, Ceara, Brasil no período de setembro de 2011 a agosto de 2012. 34
- Tabela II** - Lista taxonômica, abundância de indivíduos, CPUE_n, CPUE_b, riqueza, diversidade, equitabilidade e constância dos peixes capturados no açude Canoas, Ceara, Brasil, durante o período de setembro de 2011 e agosto de 2012. 36
- Tabela III** - Classes e categorias utilizadas para a classificação do perfil funcional das espécies de peixes capturadas de acordo com Luz et al. (2009 e 2011) (01), FishBase (Froese e Pauly, 2013) (02), Reis et al. (2003) (03), Pompeu (1997) (04) no açude Canoas, Ceara, Brasil. 38
- Tabela IV** - Valores de correlação entre os parâmetros ambientais (precipitação, temperatura, OD, pH e condutividade) e a espécie *Triportheus signatus* no Açude Canoas, Ceara, Brasil no período de setembro/11 a agosto/12. 40

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	7
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE TABELAS	10
RESUMO	12
ABSTRACT	13
INTRODUÇÃO	14
REVISÃO DE LITERATURA	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19
ARTIGO CIENTÍFICO: Influência da sazonalidade na estrutura e composição da taxocenose de peixes de um açude no semiárido do nordeste do Brasil	26
ANEXO I - Fotos	55
ANEXO II - Normas da Revista Anais da Academia Brasileira de Ciências	57

RESUMO

O Nordeste brasileiro sofre com a escassez de água e por causa da irregularidade das chuvas, foram criados açudes para armazenamento de água com a finalidade de minimizar os efeitos do período de seca. Devido às estreitas relações entre a taxocenose de peixes e as características ambientais, a sazonalidade do ambiente pode interferir na estrutura e composição da ictiofauna local. O açude Canoas, localizado na Área de Proteção Ambiental da Chapada do Araripe (CE), funciona para abastecimento de água na região e é utilizado para atividades pesqueiras e de irrigação. O presente trabalho objetivou compreender os padrões de distribuição da ictiofauna de acordo com a sazonalidade do ambiente. Foram realizadas coletas mensais no período de setembro de 2011 a agosto de 2012 com redes de espera com malhas entre 12 e 70 mm entre os nós adjacentes e redes de arrasto de 5 mm. Foram medidos os parâmetros ambientais *in situ* temperatura, oxigênio dissolvido, pH, condutividade e turbidez. Foram capturados 4.922 espécimes sendo 4.584 coletados com rede de espera e 338 com rede de arrasto, pertencentes a quatro ordens, 9 famílias e 16 espécies. Characidae foi à família melhor representada em abundância, com 80% dos exemplares. As espécies mais representativas e classificadas como constantes foram *Astyanax gr. bimaculatus*, *Triportheus signatus*, *Steindachnerina notonota* e *Leporinus piau*. A riqueza variou entre 6 e 12 espécies, com os maiores valores de agosto a janeiro. A diversidade apresentou baixos valores ao longo do ano, com o maior índice no mês de janeiro (2,19 bits/ind.). A análise dos dados de número de indivíduos e biomassa entre os períodos seco e chuvoso não apresentou diferença significativa ($p=0,696$ e $p=0,656$ respectivamente). Entre as espécies, *Leporinus piau* e *Triportheus signatus* apresentaram uma maior frequência no período chuvoso e *Astyanax gr. bimaculatus* e *Steindachnerina notonota* no período seco. Relacionado com os parâmetros ambientais, *Triportheus signatus* teve relação positiva com precipitação, temperatura, oxigênio dissolvido, pH e condutividade sendo com este último uma relação inversa.

Palavras-chave: Ictiofauna, distribuição de espécies, APA Araripe.

ABSTRACT

The Brazilian Northeast suffers with water scarcity and because of the irregularity of rainfall, dams were created for water storage in order to minimize the effects of drought periods. Due to the close relationship between fish taxocenose and environmental characteristics, seasonality of the environment can interfere with the structure and composition of the local ichthyofauna. The weir Canoes, located in Environmental Protection Area of Araripe Plateau (CE), works for the water supply in the region and is used for irrigation and fishing activities. In this context, this work aims to understand the distribution patterns of fish species according to environmental seasonality. In this work, monthly collections were conducted from September of 2011 to August of 2012 with gillnets with mesh size between 12 and 70 mm between adjacent nodes were used. A total of 4,922 specimens were obtained, among 4,584 collected with gillnets and 338 trawl. A total of 16 species, divided into four orders and nine families was obtained. The most representative family Characidae was 80% of the specimens. For the species, the most representative and constant were *Astyanax* gr. *bimaculatus*, *Triportheus signatus*, *Steindachnerina notonota* and *Leporinus piau*. Considering the months, the richness values were between 6-12 species, with the highest values from August to January. The diversity values were low throughout the year, with the highest diversity in January (2,19 bists/ind.). Analyzing of species through number of individuals and biomass, In the rainy and dry seasons, no significant difference was also observed, in which ($p = 0.696$ and $p = 0.656$ respectively). Among the species *Leporinus piau*, *Triportheus signatus* showed a higher frequency in the rainy season and *Astyanax* gr. *bimaculatus* and *Steindachnerina notonota* in the dry. In relation to environmental parameters, *Triportheus signatus* was influenced by precipitation, temperature, dissolved oxygen, pH and conductivity; in which the latter had an inverse relation.

Keywords: Ichthyofauna, species distribution, APA Araripe.

INTRODUÇÃO

O Nordeste do Brasil sofre com a escassez de água devido à prolongada seca que agride a região, passando por longos períodos de estiagem e alta taxa de evaporação, que aumentam os processos de eutrofização de corpos d'água e restringem a acumulação de água nesses ambientes, sendo poucos os ecossistemas aquáticos que permanecem alagados durante todo o ano (CARDOSO et al., 2012; MONTENEGRO, et al., 2012). Tal característica se deve, sobretudo, ao fato dos rios da região semiárida não apresentar uma grande capacidade de acumulação, uma vez que seus solos são rasos e apresentam camada rochosa (cristalino) que ocupa 60% da região. Dessa forma, assim que as chuvas cessam a água rapidamente escorre para as partes baixas da bacia, conferindo um caráter intermitente aos rios locais, (APAC, 2013).

Com o intuito de minimizar estes problemas, grande partes dos rios de maior porte foram barrados para a formação de reservatórios e de diversos açudes. Esses barramentos, represas e reservatórios são considerados lagos artificiais, pois são originários de barreira construídas no curso de rio para a retenção de água, podendo ser destinados à produção de eletricidade, abastecimento de cidades, de indústrias, irrigação, fonte de alimento para humanos e área de lazer (TEIXEIRA e GURGEL, 2005; LACERDA, 2003).

Entretanto, essas alterações do regime natural têm provocado respostas ambientais diversas, como a modificação da dinâmica da água e a sucessão de comunidades aquáticas (CECILIO et al., 1997). Estas mudanças provocam alteração no ambiente lótico para o lêntico resultando no desaparecimento das espécies estritamente fluviais e secundariamente num rearranjo geral das espécies remanescentes (LOWE-McCONNEL, 1975).

Tal reestruturação na composição da biota é muitas vezes tão intensa que pode se equivaler à criação de um novo ecossistema, e nesse sentido, as comunidades de peixes podem apresentar várias modificações tanto na composição da comunidade como na sua estrutura populacional (BAXTER, 1977). O monitoramento da ictiofauna de um determinado ecossistema é de fundamental importância para explicar as possíveis alterações no ambiente (MARINHO et al., 2006).

Nos rios, ao longo do ano, ocorre uma elevação do nível hidrológico no período chuvoso permitindo a comunicação destes com alguns corpos lênticos do seu entorno propiciando disponibilidade de microhabitats, que podem ser utilizados por várias espécies de peixes para diversos fins como, alimentação, reprodução e migração (WELCOMME 1979; AGOSTINHO et al., 1993; VAZZOLER et al., 1997; RODRÍGUEZ e LEWIS, 1997; SAINT-PAUL et al., 2000).

Os movimentos sazonais realizados por algumas espécies ocasionam alterações na densidade, estrutura e composição das taxocenoses ictiofaunísticas ao longo do ano (SILVA, 2008).

Nesse contexto, o açude Canoas, incluso na Bacia do Alto Jaguaribe (CE), próximo a Área de Proteção Ambiental da Chapada do Araripe, é um exemplo ambiente que com alteração antrópica em uma região semiárida. Este açude configura uma importante fonte de recursos para as comunidades cearenses inseridas na área de influência da Chapada do Araripe, que utiliza para atividade pesqueira, irrigação e lazer (COGERH, 2011). Ressalta-se que não existem trabalhos sobre ictiofauna tanto para a região do açude como para a microbacia do rio São Gonçalo que abastece o mesmo.

Nesta circunstância, este estudo é pioneiro no que se refere à avaliação da composição ictiofaunística na região, constituindo uma base para futuros monitoramento e avaliações ambientais e fornecendo subsídios para programas de conservação e manejo da ictiofauna. Visto que a sazonalidade ambiental pode interferir na composição das espécies de peixes uma avaliação destes aspectos servirá para inferências acerca da importância e utilização deste açude para as espécies ícticas da região. O presente estudo teve como objetivo compreender os padrões de distribuição da ictiofauna de acordo com a sazonalidade do ambiente, buscando testar a hipótese que a taxocenose de peixes do açude Canoas sofre alterações na sua estrutura e composição de acordo com a sazonalidade do ambiente apresentando maior diversidade e abundância no período chuvoso.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A ictiofauna de água doce da Região Neotropical representa uma grande parcela mundial com cerca de 6.025 espécies (LOWE-McCONNELL, 1999; REIS et al., 2003), contudo, este número ainda sofrerá acréscimos à medida que novos rios que ainda não foram inventariados estiverem investigados. Segundo Britski et al., (1984) séculos após as primeiras descrições de peixes de água doce das Américas do Sul e Central, o conhecimento sobre essa fauna permanece incipiente quando comparado com os de certas áreas temperadas do mundo.

O Brasil é considerado privilegiado por possui uma grande rede de cursos d'água, detendo as maiores redes hidrográficas do mundo e, conseqüentemente, as maiores da região Neotropical (GALVES et al., 2009). O país destaca-se pela riqueza e diversidade de sua ictiofauna e as famílias de peixes exclusivamente de água doce apresentam uma grande riqueza com cerca de 2.587 espécies dulcícolas (BUCKUP et al., 2007).

Na região Nordeste ainda ocorre uma falta de informações sobre a composição da ictiofauna além de questionamentos quanto ao status taxonômico de várias espécies, tornando desta forma difícil estimar a diversidade, grau de endemismo e padrões de distribuição das taxocenoses (ROSA et al., 2003; SANTOS, 2005; MENEZES et al., 2007; SEVERI et al., 2010; MONTENEGRO et al., 2012; EL-DEIR et al., 2012).

Entretanto, grande esforço tem sido empregado nos últimos anos para se compreender a dinâmica que rege as comunidades bióticas que estão sob influência de barramentos, do ponto de vista estrutural e funcional (STEGMANN, 2012). Como exemplo, Teixeira e Gurgel, (2005) registraram 7 espécies no Açude Riacho da Cruz, no Rio Grande do Norte. Marinho et al., (2006) averiguaram a biodiversidade e a composição da ictiofauna de dois açudes no semiárido paraibano encontrando 7 espécies. Severi et al., (2010) no do reservatório de Duas Unas, na bacia do rio Jaboatão, PE identificaram 14 espécies. El-Deir et al., (2012) que registraram no Açude de Tapacurá em Pernambuco 15 espécies de peixes.

Também na região nordeste no estado da Bahia em Reservatórios de grande porte Gabriel-Neto (2008) analisou a composição da ictiofauna do reservatório de Sobradinho, encontrando um número de espécies satisfatório de 44 espécies. No reservatório Juramento, pertencente também à bacia do rio São Francisco, Silva et al., (2006) encontrou um total de 33 espécies. De acordo com Severi et al. (2010) na bacia do rio de Contas, na Bahia foi observada uma baixa riqueza, registrando-se nos reservatórios de Pedra e Funil, um total de 18 e 25 espécies, respectivamente.

Os ambientes aquáticos apresentam variações temporais de fatores físicos, químicos e biológicos como aumento e diminuição do pH, condutividade, oxigênio dissolvido, temperatura, entre outros que são fatores determinantes na estruturação da ictiofauna (TEJERINA-GARRO et al., 1998; SIPAÚBA-TAVARES e ROCHA, 1994). Lowe McConnell, (1999) descreveu que além destes fatores ambientais o regime hidrológico interfere fortemente na distribuição das taxocenoses.

Como a região do semiárido é caracterizada pela irregularidade da distribuição de chuva e, muitas vezes, está sujeita a prolongados períodos de seca, sua sazonalidade pode causar mudanças nos ecossistemas em consequências das flutuações do nível de água (CRISPIM et al., 2006). Sendo assim, o período chuvoso nesta região, provoca amplas modificações em vários ambientes passíveis de utilização pelos peixes para alimentação, abrigo e reprodução (PINTO, 2011).

No semiárido, as variações no fluxo de água decorrentes da seca e da cheia podem ser consideradas os principais fatores que influenciam os padrões e modelos de sucessão ecológica das comunidades aquáticas (MALTCHIK, 1999; ABÍLIO et al., 2007). Medeiros e Maltchik (2001) reforçou que a variação no fluxo de água afeta a comunidade de peixes por meio das alterações no habitat.

Na região Amazônica Silva (1995) estudando efeitos da degradação ambiental em riachos, identificou apenas leves mudanças no número de indivíduos de certas espécies relacionadas aos períodos sazonais. Da mesma forma, Bührnheim e Cox-Fernandes (2003) não encontraram relações significativas entre os efeitos da precipitação sobre e a riqueza e abundância de peixes em três riachos na bacia do rio Urubu, Amazônia Central. Knöppel, (1970) relatou a existência de pequenas variações na composição das espécies entre os períodos seco e chuvoso na Amazônia.

No entanto em reservatórios e riachos as variações na pluviosidade e no nível da água afeta fortemente as populações de peixes. No Reservatório Jaguari a dinâmica populacional da ictiofauna foi influenciada pelo clima, em especial temperatura e precipitação, ocorrendo no período chuvoso um aumento da diversidade e equitabilidade (PEREIRA et al., (2005); CASATTI, (2005); CANABARRO et al., (2008); na região sudeste como exemplo o riacho do Parque Estadual Morro do Ferreira e Casatti, (2006) relataram que o período chuvoso influencia na composição da ictiofauna Diabo, o rio Piragibu-Mirim e o rio São José dos Dourados, em São Paulo, devido a maior disponibilidade áreas alagada, principalmente abrigos e alimento, o que levou a um incremento da atividade reprodutiva, proporcionando uma maior diversidade e riqueza de peixes. No semiárido nordestino no açude Taperoá II, no estado da Paraíba,

Montenegro et al., (2012) não encontraram diferenças significativas ao longo do período sazonal. Da mesma forma Marinho et al., 2006 observaram que no Açude Namorados, durante o período de chuva, a ocorrência das espécies nativas contribuiu para um maior aumento no índice de riqueza.

Lowe McConnell, (1987) descreveu que o aumento da diversidade pode ser explicado pelo aumento do período reprodutivo e/ou recrutamento de indivíduos neste período. Angermeier e Karr (1983) relataram que esta preferência também pode estar relacionada ao fato de que estas áreas mais cheias proporcionam refúgios contra predadores como aves e mamíferos, o que pode influenciar na distribuição dos peixes de forma mais determinante do que a disponibilidade de alimentos.

Nesse cenário estudos de taxocenoses de peixes e sua relação com a sazonalidade poderá contribuir para o conhecimento da distribuição das espécies da ictiofauna do nordeste e do Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABÍLIO, F. J. P.; RUFFO, T. L. M.; SOUZA, A. H. F. F.; FLORENTINO, H. S.; OLIVEIRA, E. T. J.; MEIRELES, B. N. e SANTANA, A. C. D. Macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores de qualidade ambiental de corpos aquáticos da caatinga. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 397-409, 2007.

AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA (APAC). Disponível em:
http://www.apac.pe.gov.br/pagina.php?page_id=5. Acessado em 20/03/2013.

AGOSTINHO, A. A.; VAZZOLER, A. E. E. M.; GOMES, L. C. e OKADA, E. K. Estratificación y comportamiento de *Prochilodus scrofa* em distintas fases del ciclo de vida, en la planície de inundación del alto rio Paraná y embalse de Itaipu, Paraná, Brasil. **Rev. Hydrobiol. Trop.** 26(1):79-90, 1993.

ANGERMEIER, P. L. e KARR., J. R. Fish communities along gradients in a system of tropical streams. **Environmental Biology of Fishes**, Dordrecht, 9: 117-135p., 1983.

BAXTER, R. M. Environmental Effects of Dams and Impoundments, **Annual Review of Ecology and Systematics**.8:255-293, 1977.

BRITSKI, H. A.; SATO, Y. e ROSA, A. B. S. **Manual de identificação de peixes da região de Três Marias (com chaves de identificação para os peixes da Bacia do São Francisco)**, Brasília, Câmara dos Deputados/CODEVASF. 143p., 1984.

BUCKUP, P. A; MENEZES, N. A.; GHAZZI M. S. **Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil**. Museu Nacional. Rio de Janeiro. RJ. 195p, 2007.

BÜHRNHEIM, C. M. e COX FERNANDES, C. Structure of Fish Assemblages in Amazonian Rain-Forest Streams: Effects of Habitats and Locality. **Copeia**, (2), pp. 255–262p., 2003.

CANABARRO, L.; TOLEDO, M. T.; BARRELLA, W. Peixes do Rio Piragibu-Mirim em Sorocaba/SP **Revista Eletrônica de Biologia REB** Volume 1 (3): 31-49p., 2008.

CARDOSO, M. M.L.; SOUZA, J. E. R. T. de; CRISPIM, M. C.; SIQUEIRA, R. Diversidade de peixes em poças de um rio intermitente do semiárido paraibano, Brasil, **Biotemas**, 25 (3), 161-171, 2012

CASATTI, L. Fish assemblage structure in a first order stream, southeastern Brazil: longitudinal distribution, seasonality, and microhabitat diversity. **Biota Neotropica**, Campinas, 5 (1): 1-9p., 2005.

CECILIO, E. B.; AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO JR, H. F.; PAVANELLI, C. S. Colonização ictiofaunística do reservatório de Itaipu e áreas adjacentes. **Rev. Bras. Zool.**, v.14, n.1, p.1-14. 1997.

COGERH Plano de gerenciamento das águas da bacia do Rio Jaguaribe. **Estudos de base de hidrologia**, Ceará, Brasil, volume 1, 166p, 2011.

CRISPIM, M. C.; RIBEIRO, L. L.; GOMES, S. E. M.; FREITAS, G. T. de P.; SERPE, F. R. Comparision of different kind of semi-arid aquatic environments based on zooplankton communities. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, nº1, 2006.

EL-DEIR, A.C.A; SILVA, K. M. de S.; COLLIER, C. A.; ALMEIDA-NETO, M. S.; BRUNKEN, H. e SEVERI, W. Ictiofauna da Estação Ecológica do Tapacurá. **A Biodiversidade da Estação Ecológica do Tapacurá: uma Proposta de Manejo e Conservação**, 217- 231p., 2012.

FERREIRA, C. P. de e CASATTI, L. Influência da estrutura do hábitat sobre a ictiofauna de um riacho em uma micro-bacia de pastagem, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 23 (3): 642-651p., setembro, 2006.

GABRIEL-NETO, F. A. **Composição da ictiofauna do reservatório de Sobradinho (Bahia)**. Monografia de conclusão de curso. Graduação em bacharelado em Ciências Biológicas. UFRPE, Recife, 2008.

GALVES, W.; SHIBATTA, O. A.; JEREP, F. C. **Studies on fish diversity of the upper Paraná river basin: a historical review.** Semina: Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina, v. 30, n. 2, p. 141-154, jul./dez. 2009.

LACERDA, A. V. **A semiaridez e a gestão em bacias hidrográficas: visões e trilhas de um divisor de idéias.** João Pessoa: EDUFPB, 164 p. 2003.

LOWE MCCONNELL, R. H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais São Paulo.** Edusp, 534p, 1999.

LOWE-MCCONNELL, R. H. **Ecological studies in tropical fish communities.** New York: Cambridge University. 32p., 1987.

LOWE-McCONNELL, R. H. **Fish communities in tropical freshwater: their distribution, ecology and evolution.** London: Longman. 337p. 1975.

KNÖPPEL, H. A. Food of Central Amazonian fishes. Contribution on the nutrient ecology of Amazonian rain-forest streams. **Amazoniana**, 2 (3): 257-353.1970.

MANEZES, N. A.; WEITZMEN, S. H.; OYAKAWA, O. T.; LIMA, C. T.; CASATRO, R. M. e WEIZMAN, M. J. **Peixes de água doce da Mata Atlântica: Lista preliminar das espécies e comentários sobre conservação de peixes de água doce neotropical.** São Paulo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. 408p, 2007.

MALTCHIK, L. Ecologia de rios intermitentes tropicais. In: POMPÊO, M. L. M. (Ed.). **Perspectivas da Limnologia no Brasil.** São Luis: Gráfica e Editora União, 77-89 p., 1999.

MARINHO, R. S de A.; SOUZA, J. E. R. T de; SILVIA, A. S. e RIBEIRO, L. L. Biodiversidade de peixes do semiárido paraibano, **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, nº 1 2006.

MEDEIROS, E. S. F. e MALTCHIK L. Diversity And Stability Of Fishes (Teleostei) In A Temporary River Of The Brazilian Semiarid Region. **Iheringia, Sér. Zool.**, Porto Alegre, (90): 157-166, 25, 2001.

MONTENEGRO, A. K. A.; TORELLI, J. E. R.; CRISPIM, M. C.; HERNÁNDEZ, M. I. M.; MEDEIROS, A. M. A. Ichthyofauna diversity of Taperoá II reservoir, semi-arid region of Paraíba, Brazil. **Braz. J. Biol.**, vol. 72, no. 1, p. 113-120, 2012.

PEREIRA, J. R.; SANTOS – PEREIRA, S.; CAMPOS, A. C.; CASTRO, A. F.; SANTOS – PERESTRELO, C.; ABRANTES, E.; GIRARDI, L.; AQUINO-SILVA, M. R.; FIORINI, M. P. Índices Ecológicos da Ictiofauna (Períodos Seco e Chuvoso) do Reservatório Jaguari, Igarata – S. P. **IX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e V Encontro Latino Americano de Pós-Graduação** – Universidade do Vale do Paraíba 2005.

PINTO, G. de A.; ROCHA, A. A. F. da; SANTOS, N. C. L. dos ; MEDEIROS, T. do N.; SEVERI, W. Variação Sazonal Na Dieta De *Triportheus Guentheri* (Garman, 1890) (Actinopterygii: Characidae), no Reservatório de Sobradinho, Rio São Francisco, BA **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, 37(3): 295 – 306, 2011.

REIS, R. E.; KULLANDER, S. O. e FERRARIS, Jr., C. J. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre, EDIPUCRS. 742p., 2003.

RODRÍGUEZ, M. A. e LEWIS, W. M. Jr. Structure of fish assemblages along environmental gradients in floodplain lakes of the Orinoco River. **Ecological Monographs**, 67, 109–128p., 1997.

ROSA, R. S.; MENEZES, N. A.; BRITSKI, H. A.; COSTA, W. J. E. M. e GROTH, F. Diversidade, padrões de distribuição e conservação dos peixes da Caatinga. p.135- 181. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M. e da SILVA, J. M. C. (Eds.) **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003.

SAINT-PAUL, U.; ZUANON, J.; CORREA, M. A. V.; GARCIA, M.; FABRE, N. N.; BERGER, U. e JUNK, W. J. Fish communities in central Amazonia white- and blackwater floodplains. **Environmental Biology of Fishes**, 57, 235–250p., 2000.

SANTOS, A. C. A., Ecologia alimentar do Molé *Trachelypterus galeatus* (Linnaeus, 1766) (Siluriformes, Auchenipteridae), em trechos interiores dos rios Santo Antônio e São José

(Chapada Diamantina, Bahia). **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, vol. 5, no. 2, p. 93-98, 2005.

SEVERI, W.; EL-DEIR, A. C. A.; FÉLIX, R. T. da S.; ARAÚJO, I. M. da S.; LUZ, S. C. S. da.; NETO, A. de V. C.; COSTA, B. D. F. da.; CHAGAS, R. J.; BERRETTO, M. G. Composição e abundância da ictiofauna na área de influência dos Reservatórios Pedra e Funil, Bacia do Rio de Contas, Bahia. **Reservatórios do Nordeste do Brasil: Biodiversidade, Ecologia e Manejo**, 541-572p., 2010.

SILVA, F. F. G. **Composição e distribuição da Ictiofauna do Rio Guaraguaçu (Paranaguá, Paraná-Br) E Biologia alimentar de três espécies**. Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciências Biológicas, área de concentração Zoologia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Zoologia, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2008.

SILVA, A. R. M.; SANTOS, G. B. E RATTON, T. Fish community structure of Juramento reservoir, São Francisco River basin, Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** 23 (3): 832–840, 2006.

SILVA, C. P. D. Assemblage structure of fish in urban and natural streams in the central Amazon. **Amazoniana**, 13: 221-236, 1995.

SIPAÚBA-TAVARES, L. H. e ROCHA, O. Cultivo em larga escala de Organismos planctônicos para alimentação de larvas e alevinos de peixes: I – Algas Clorofíceas. **Biotemas**, 6 (1); 93 – 106, 1993.

STEGMANN, L. F. **Análise Da Integridade Biótica Da Região Submédio Do Rio São Francisco, Utilizando A Comunidade De Peixes**. Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós- Graduação em Biologia Animal, da Universidade Federal de Pernambuco. 2012.

TEJERINA-GARRO, F. L.; FORTINI, R.; RODRIGUEZ, M. A. Fish community structure in relation to environmental variation in floodplain lakes of the Araguaia river, Amazon Basin. **Environmental Biology of Fishes**, 51: 399-410. 1998.

TEIXEIRA, J. L. A. e GURGEL, H.C. B. Ocorrência e distribuição temporal da ictiofauna do Açude Riacho da Cruz, no Rio Grande do Norte. **Revista Ceres**, v. 1, no. 2, 1-8 p., 2005.

VAZZOLER, A. E. A. M.; LIZAMA, M. A. P. e INADA, P. **Influências ambientais sobre a sazonalidade reprodutiva. In A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos** (A. E. A. M. Vazzoler, A. A. Agostinho e N. S. Hahn, eds.). EDUEM, Maringá, 267-280 p., 1997.

WELCOMME, R. L. **Fisheries ecology of floodplain rivers**. Longman, London, 317 p. 1979.

ARTIGO CIENTÍFICO

Artigo científico a ser encaminhado a Revista **Anais da Academia Brasileira de Ciências**.

Todas as normas de redação e citação, doravante atendem as estabelecidas pela referida revista (em anexo).

Influência da sazonalidade na estrutura e composição da taxocenose de peixes de um açude no semiárido do nordeste do Brasil

Karina Maria de Souza Silva , Lis Fernandes Stegmann, e Ana Carla Asfora El-Deir,

Laboratório de Ecologia de Peixes, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros - s/n, Dois Irmãos, Recife, Pernambuco, Brasil. CEP 52.171-900.

ABSTRACT

The objective of this work was understand the distribution patterns of fish species according to environmental seasonality no weir Canoas, in APA Araripe (CE). Monthly collections were conducted from September of 2011 to August of 2012 using gillnets with mesh size between 12 and 70 mm between adjacent nodes and trawls of 5 mm. A total of 4,922 specimens were obtained, among 4,584 collected with gillnets and 338 trawl. A total of 16 species, divided into four orders and nine families was obtained. The most representative family Characidae was 80% of the specimens. For the species, the most representative and constant were *Astyanax* gr. *bimaculatus*, *Triportheus siginatus*, *Steindachnerina notonota* and *Leporinus piau*. Considering the months, the richness values were between 6-12 species, with the highest values from August to January. The diversity values were low throughout the year, with the highest diversity in January (2,19 bists/ind.). The number of individuals and biomass, In the rainy and dry seasons, no significant difference was also observed, in which ($p = 0.696$ and $p = 0.656$ respectively). Among the species *Leporinus piau*, *Triportheus signatus* showed a higher frequency in the rainy season and *Astyanax* gr. *bimaculatus* and *Steindachnerina notonota* in the dry, But only *Triportheus signatus* was influenced by precipitation, temperature, dissolved oxygen, pH and conductivity; in which the latter had an inverse relation.

Keywords: Ichthyofauna, species distribution, APA Araripe.

Título abreviado: Estrutura e composição de peixes no semiárido

INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro apresenta uma escassez na disponibilidade de recursos hídricos, baixos índices pluviométrico, bem como uma elevada taxa de evaporação. Esta região também é caracterizada por uma estação seca prolongada, interferindo significativamente na sua hidrologia (MARINHO et al. 2006). Tais condições são ainda mais acentuadas em regiões do semiárido, que apresentam solos rasos e uma subsequente camada rochosa de cristalino. Essa base ocupa 60% do semiárido, o que confere caráter intermitente aos rios da região, já que não havendo capacidade de acumulação de água, o solo é rapidamente saturado e a água escorre para as partes mais baixas (APAC 2013).

No intuito de atenuar a escassez hídrica proveniente destas condições ambientais extremas, foram construídos ao longo dos últimos anos diversos barramentos, represas e reservatórios. Tais edificações são consideradas lagos artificiais, originárias de barreiras construídas no curso de rios para a retenção de água, destinada à produção de eletricidade, abastecimento de cidades, de indústrias, para irrigação, fonte de alimento para humanos e animais e área de lazer. (Teixeira e Gurgel, 2005; Paiva unpublished 1974; Lacerda 2003).

Diante destas alterações do fluxo natural de um rio, estudos sobre a biodiversidade e monitoramentos da ictiofauna são de essencial valor, para que se possam esclarecer as possíveis alterações causadas pelos impactos ambientais e ações antropicas (Marinho et al. 2006). O impacto decorrente da construção de reservatórios sobre as comunidades de peixes ocorre tanto em escala temporal como espacial e pode reduzir espécies em curto prazo ou provocar modificações sucessivas ligadas ao processo de estabilização ecológica (Agostinho et al. 1992).

Um dos fatores chave para se compreender a organização das comunidades ícticas é a determinação da sua variação sazonal (Agostinho et al. 2004). No início do período chuvoso, as flutuações pluviométricas carregam os nutrientes do solo com o conseqüente aumento da disponibilidade de alimento e enriquecimento dos ecossistemas aquáticos, possibilitando uma maior abundância de espécies neste período (Cardoso et al. 2012; Silva Filho et al. 2012).

Devido a estas flutuações, há elevação dos níveis de oxigênio dissolvido e há regulação das atividades dos organismos, principalmente reprodutivas, pelo fornecimento de ambientes para a nidificação e para alimentação das larvas, em decorrência da ampliação das margens (Agostinho e Júlio 1999). Ainda na estação chuvosa, algumas espécies de peixes podem apresentar migrações associadas ao período reprodutivo, geralmente em movimentos longitudinais em busca de locais que contenham uma maior oferta de recursos alóctones (Rodríguez e Lewis 1997; Saint-Paul et al. 2000).

O Açude Canoas, localizado na região do semiárido nordestino na Área de Proteção Ambiental da Chapada do Araripe, tem um papel muito importante para as comunidades ribeirinhas do Ceará, sendo utilizado para atividade pesqueira, irrigação e lazer (Cogerh 2011). Trabalhos anteriores sobre a estrutura da ictiofauna nesta região inexistem, o que evidencia a necessidade de monitoramento do supracitado açude, para que se possa compreender a composição específica de sua ictiofauna e quais as alterações que esta comunidade sofre ao longo do tempo.

Dessa forma, este estudo é pioneiro no que se refere à avaliação da composição ictiofaunística na região, compondo uma base de informações ecológicas que irá subsidiar futuros monitoramentos e avaliações ambientais. O trabalho objetiva compreender a influência da sazonalidade nos padrões de distribuição da ictiofauna do Açude Canoas, tendo como base a hipótese de que a estrutura e composição da ictiofauna local sofre alterações ao longo do ano, apresentando maior diversidade e abundância no período chuvoso.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A Área de Proteção Ambiental da Chapada do Araripe foi criada no ano de 1997 abrangendo uma área de 10.425 km² (Ribeiro et al. 2008). Nesta área encontra-se a bacia hidrográfica do Araripe que é a mais extensa do Nordeste brasileiro, com 9.000km² pelo Vale do Cariri (Assine 1992). Ela está inserida nos estados de Pernambuco, Piauí e Ceará (Fig. 01) possuindo, neste último, a maior parte de sua extensão territorial (Silvia et al. 1991; Nascimento 1996).

Na região o clima é semiárido quente, caracterizando-se por apresentar grande irregularidade no seu regime pluviométrico, que depende das massas de ar que vêm do litoral e do oeste, a precipitação total média anual é cerca de 760 mm, concentrada entre os meses de janeiro a abril (66,3%) e a temperatura média anual de 24,1 °C (Costa e Araújo 2007). Os meses chuvosos se concentram de outubro a março e o período seco de abril a setembro (INMET 2013).

O açude Canoas, que compreende a área de estudo, faz parte da bacia do Alto Jaguaribe, sendo um lago artificial situado nas coordenadas geográficas 06°56'49.10"S e 039°56'29.78"W, no município cearense de Assaré. Ele é abastecido pelas águas do riacho São Gonçalo e teve sua barragem concluída em julho de 1999. Possui uma capacidade de 69,2 milhões m³, constituindo a principal fonte de abastecimento de água do município Assaré sendo ainda utilizado para atividades pesqueiras e de irrigação (Cogerh 2011). O açude é utilizado por ribeirinhos para a obtenção de recursos alimentares através da pesca de subsistência e comercial (SIRH-CE 2010). O município de Assaré possui entorno de 40 pescadores associados na Associação de Pescadores (Silva, unpublished 2013).

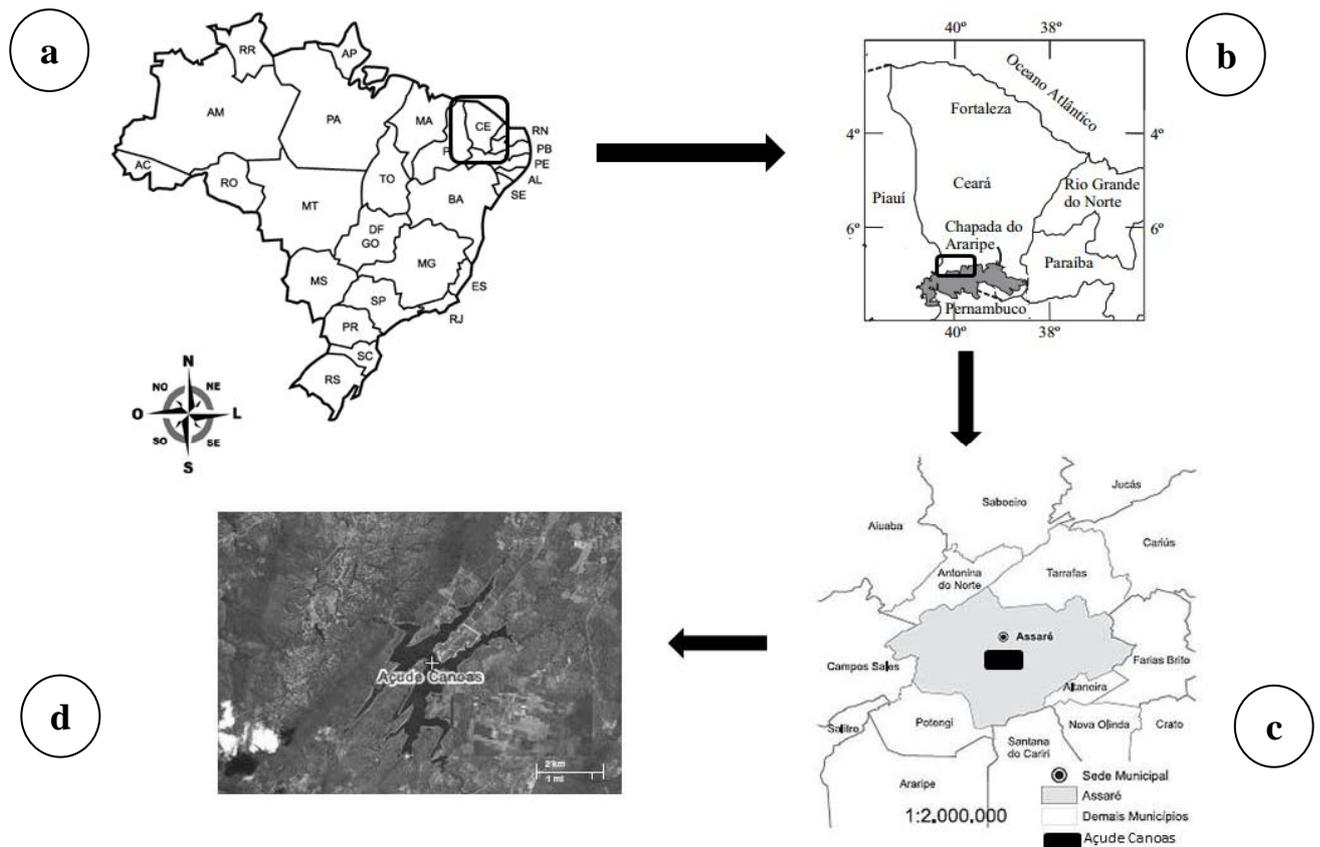


Fig. 1: Mapa do Brasil (a), localização da Chapada de Araripe (b), município de Assaré (c) açude Canoas (d).

Fonte: Mendonça 2009 (b), Google Earth acessado em 30 de março de 2012 (d).

Procedimentos de coleta e análise do material

Os dados utilizados neste trabalho foram coletados mensalmente durante o período de setembro de 2011 a agosto de 2012, sendo utilizadas redes de espera nas margens, à noite, com malhas 12, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70 mm entre nós adjacentes, permanecendo expostas por 12 horas. Para complementação da composição ictiofaunística foram colocadas, no período diurno, redes de arrasto com 5,0 metros de comprimento, 1,50 m de altura e malha de 5 mm, empregadas em áreas abertas e sem vegetação com no mínimo dois arrastos no local.

A eutanásia dos peixes foi realizada através do método de “cold shock” em que, após a captura os espécimes foram acondicionados em recipiente com gelo em escamas, submetendo-os

a um choque térmico. Este método é recomendado pelo Use of Fishes in Research Committee (2004) para pesquisas que envolvam a captura de grande número de peixes, em que são inviáveis procedimentos individuais.

Os indivíduos capturados foram separados em sacos plásticos devidamente identificados e fixados em formalina a 10%, sendo acondicionados em bombonas plásticas para seu transporte ao Laboratório de Ecologia de Peixes na UFRPE. Em laboratório, os peixes foram lavados em água corrente e conservados em álcool 70%, sendo em seguida identificados até o menor nível taxonômico possível com base em literatura especializada, como Britski et al. (1988), Ihering (1931), Gery (1977), Kullander (1983), Pavanelli unpublished (1999), Reis et al. (2003), Kullander e Ferreira (2006). Dos espécimes foram aferidos seu peso total (g) e comprimento padrão (mm) e em seguida depositados na Coleção de Peixes do Departamento de Biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Os dados de pluviosidade foram cedidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET 2013) e o volume do açude (cotas) foi cedido pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH).

No local de coleta foram determinados parâmetros abióticos com as respectivas sondas: temperatura (LUTRON, CD 4303), pH (HANNA, HI9126), Oxigênio Dissolvido (LUTRON, DO-5510), condutividade (LUTRON, CD 4303) e turbidez (HACH, 2100P).

4.3 Análise dos dados

Foi calculada a captura por unidade de esforço (CPUE) para os exemplares coletados com a rede de espera equivalente a número (CPUE_n) e peso total (CPUE_b) dos indivíduos amostrados por m² de cada malha de rede. Utilizou-se para este cálculo a expressão $CPUE = (C/E) \cdot 100$, onde C = número de indivíduos (ou peso total) capturado, E = esforço utilizado (m² de rede). (Fonteles Filho 1989)

Para comparar a CPUE das espécies entre os meses e entre o período seco e chuvoso foram realizados os testes de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney respectivamente, visto que os dados não apresentaram distribuição normal.

Na análise da constância das espécies oriundas das capturas com rede de espera, entre os meses avaliados e os períodos seco e chuvoso, foi empregado o índice de constância de Dajoz (2005), sendo as espécies classificadas em acidentais ($\leq 25\%$), acessórias ($>25-\leq 75\%$) e constantes ($>75\%$), através da fórmula $C = 100(p/P)$ onde: C = é o valor da constância de cada espécie; p = é o número de coletas constante a espécie estudadas; P = é o numero total de coletas efetuadas.

A partir dos dados de riqueza e abundância numérica das espécies capturadas com rede de espera foram determinados os índices de diversidade de Shannon's e equitabilidade de Simpson's, para cada mês através do programa Ecological Methodology (Krebs 2000): $H' = -\sum (ni/N) \times \log_2(ni/N)$, onde ni = número de indivíduos da espécie i, e N = número total de indivíduos capturados. Equitabilidade (E) foi obtido por H' / H'_{max} , em que $H'_{max} = \log_2 S$; riqueza (S) consistiu o número de espécies numa unidade de amostragem.

As espécies foram classificadas em cinco classes funcionais (hábito alimentar, comportamento migratório, grau de resiliência, origem e comprimento padrão máximo em mm). O comprimento padrão máximo é distribuído em três categorias: Categoria (1) com $CP_{max} < 100$ mm, Categoria (2) $100 \text{ mm} < CP_{max} < 400$ mm, Categoria (3) $CP_{max} > 400$ mm (Cunico et al. 2011).

Já para o hábito alimentar e o comportamento migratório, a classificação seguiu o proposto por Luz et al. (2009 e 2011) Sato et al. (1987), Pompeu unpublished 1997), Sato e Sampaio (2005), Pompeu e Godinho (2006). O grau de resiliência foi determinado a partir das informações contidas no FishBase (Froese e Pauly, 2013) e a origem a partir de Reis et al. (2003).

Posteriormente, foi realizada uma correlação de Spearman entre as variáveis abióticas: temperatura, pH, oxigênio dissolvido, condutividade, turbidez e precipitação e cota do açude. As mesmas variáveis e as variáveis bióticas riqueza, diversidade, equitabilidade, número de indivíduos, biomassa e número de indivíduos das espécies mais representativas foram sumarizadas utilizando a análise de componentes principais (PCA) e os eixos retidos para interpretação foram aqueles que apresentaram autovalores maiores que 70%. As análises foram realizadas utilizando Programa Statistica (7.0), segundo as recomendações de Zar (2010).

RESULTADOS

Os valores das variáveis ambientais apresentaram variações ao longo do ano. Como pode ser visto na tabela 01, a temperatura apresentou uma variação de 26,4°C a 30,8°C, com os maiores valores no mês de março e os menores em junho. O oxigênio dissolvido variou de 4,7 mg/l em julho a 7,3mg/l em março. O pH e a condutividade apresentaram pouca variação, de 7,18 a 8,85 e 28,9 a 33,6 $\mu\text{S s}^{-1}$, respectivamente. A precipitação exibiu valores elevados no período entre outubro e março, com pico nos meses de fevereiro e março, onde as taxas chegaram a 169,4 e 118,2 mm, respectivamente. Nos meses de julho, agosto e setembro não houve precipitação e abril, maio e junho apresentaram valores muito baixos (Tabela I).

A cota do açude Canoas apresentou valores decrescentes entre os meses de setembro (82,64%) e fevereiro (72,40%) e uma pequena elevação nos meses de março e abril com 73,77% e 74,65% (Fig. 02). Estatisticamente, houve diferença significativa entre períodos seco e chuvoso para a precipitação e cotas ($p = 0,00$ e $p = 0,000159$, respectivamente).

Tabela I

Valores das variáveis ambientais e cota do reservatório ao longo do ano no açude Canoas, Ceara, Brasil no período de setembro de 2011 a agosto de 2012.

Meses	Temperatura (°C)	Condutividade Elétrica (µS s-1)	Oxigênio Dissolvido (mg/l)	pH	Turbidez	Cota (%)	Precipitação (mm)
set	27,8	289	5,1	8,01	12,3	82,64	0
out	28,2	314	6,8	8,09	13,3	79,18	16,2
nov	30,1	324	7,1	8,10	11,6	77,80	52
dez	29,6	332	6,5	8,10	9,7	74,92	15,2
jan	30,2	328	6,9	8,15	10,1	72,54	16,8
fev	29,9	325	6,7	8,85	10,9	72,40	169,4
mar	30,8	330	7,3	8,80	15,9	73,77	118,2
abr	29,5	336	6,4	8,75	13,9	74,65	2,1
maio	28,1	344	6,2	7,77	14,2	72,80	1,6
jun	26,4	355	4,9	7,71	18,3	70,81	7,6
jul	26,5	332	4,7	7,18	18,3	67,56	0
ago	-	-	-	-	-	65,38	0

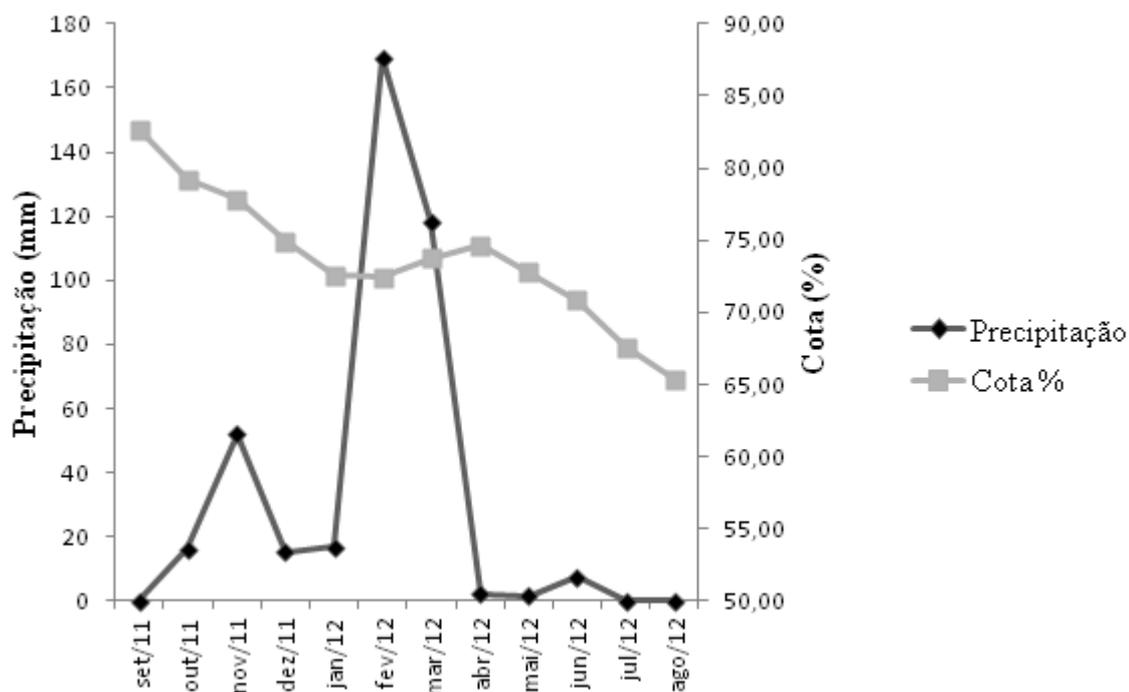


Fig. 2: Precipitação mensal acumulada e vazão da cota no açude Canoas, Ceara, Brasil no período de setembro de 2011 a agosto de 2012.

Durante o período amostrado, foi coletado um total de 4.922 espécimes sendo 4.584 coletados com rede de espera e 338 com rede de arrasto. Foram identificadas 16 espécies pertencentes a quatro ordens, distribuídas em 9 famílias. Considerando os dois apetrechos, Characidae foi à família melhor representada, com 80% dos exemplares, seguida de Curimatidae (8%), Cichlidae (5%) e Anostomidae (3%) (Fig. 3). A tabela II apresenta valores de abundância, riqueza, número de indivíduos (CPUE_n), biomassa (CPUE_b) e constância das espécies capturadas com rede de emalhar ao longo do período de estudo. Além destas citadas na tabela II, com rede de arrasto foram coletados os táxons *Poecilia vivípara* Bloch & Schneider, 1801 (n =21), *Poecilia* spp. Bloch & Schneider, 1801 (n =29), *Cichlassoma* spp. Kullander, 1983 (n =12) e *Serrapinus heterodon* (Eigenmann, 1915) (n =03).

As espécies mais representativas foram *Astyanax* gr. *bimaculatus* (Linnaeus, 1758) (74,72%), *Triportheus signatus* (Garman, 1890) (10,32%), *Steindachnerina notonota* (Miranda Ribeiro, 1937) (8,33%) e *Leporinus piau* Fowler, 1941 (2,49%). As outras espécies apresentaram menos de 1% do total capturado.

Para todas as análises a seguir foram utilizados apenas os dados de rede de espera, visto que estes apresentam uma padronização. Entre os meses, a riqueza apresentou valores entre 6 e 12 espécies, com os maiores valores entre agosto a janeiro. A diversidade apresentou valores baixos ao longo do ano, estando o maior valor no mês de janeiro com 2,19, ressaltando que em todos os meses houve um predomínio das espécies *Astyanax* gr. *bimaculatus*, *Triportheus signatus* e *Steindachnerina notonota*. A equitabilidade apresentou valores baixos, ocasionado pelo alto grau de dominância de algumas espécies. Com relação à constância das 12 espécies encontradas, 7 foram consideradas constantes, 3 acessórias e 2 acidentais (Tabela II).

Tabela II

Lista taxonômica, abundância de indivíduos, CPUE_n, CPUE_b, riqueza, diversidade, equitabilidade e constância dos peixes capturados no açude Canoas, Ceara, Brasil, durante o período de setembro de 2011 e agosto de 2012.

FAMÍLIA	TAXA	Nome comum	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Constância
Anostomidae	<i>Leporinus piau</i> Fowler, 1941	Piau	10	8	6	4	28	3	44	11	3	4	3	3	Constante
	<i>Schizodon</i> sp.	Piau	1	1							1			2	Acessória
Characidae	Spix & Agassiz, 1829 <i>Astyanax</i> gr. <i>bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)	Piaba do rabo amarelo	363	428	261	340	161	227	230	407	194	191	154	469	Constante
	<i>Triportheus signatus</i> (Garman, 1890)	Sardinha	68	44	53	9	49	70	82	44	17	17	7	13	Constante
Curimatidae	<i>Steindachnerina notonota</i> (Miranda Ribeiro, 1937)	bodó	11	43	45	3	11	6	18	9	4	150	59	23	Constante
Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	Traira	4	2	2	3	7	1	1	3	2	1	3	2	Constante
Prochilodontidae	<i>Prochilodus brevis</i> Steindachner, 1875	Curimatã	10	5	7	1	2	1	13			2		1	Constante
Cichlidae	<i>Cichla</i> cf. <i>kelberi</i> Kullander & Ferreira, 2006	Tucunaré			1	2	1	1						1	Acidental
	<i>Cichlassoma</i> cf. <i>sanctifranciscense</i> Kullander, 1983	Cará	5	2	1	7	7		1				3		Acessória
	<i>Oreochromis</i> cf. <i>niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	Tilapia			1	2								2	Acidental
Auchenipteridae	<i>Parauchenipterus galeatus</i> (Linnaeus, 1766)	Cangati	3	1	4	2	9		2	1	3				Acessória
Loricariidae	<i>Hypostomus</i> gr. <i>commersoni</i> Valenciennes, 1836	Cari	3	3	3	1	19	1	1		2		1	3	Constante
CPUE _n			8,92	10,68	8,04	7,19	5,83	6,24	7,44	9,93	4,34	8,08	4,94	11,02	
CPUE _b			191,51	167,08	185,97	121,83	206,28	97,28	203,38	112,77	86,88	143,59	78,41	186,63	
Riqueza			11	10	12	11	12	8	9	6	8	6	7	11	
Diversidade			1,316	1,137	1,575	0,71	2,19	1,096	1,75	0,808	0,894	1,358	1,323	0,683	
Equitabilidade			0,152	0,154	0,168	0,110	0,243	0,213	0,275	0,224	0,168	0,374	0,277	0,111	

Através da tabela III pode-se observar a classificação funcional das espécies capturadas. Houve uma dominância de espécie de médio porte (categoria 2), representada por 10 espécies, entre as 14 espécies representadas na tabela III. Somente duas espécies se enquadraram na categoria 3 (*Hoplias malabarius* e o *Prochilodus breves*), sendo ambas de importância econômica na região. Também foi possível observar uma baixa ocorrência de espécies migradoras, com apenas 3 espécies capturadas, onde duas delas (*Leporinus piau*, *Schizodon* spp.) pertencentes a mesma família, Anostomidae. Da mesma forma, também houve uma pequena ocorrência de espécies piscívoras (três espécies), predominando a participação de espécies de níveis tróficos mais basais, como detritívoros, invertívoros e onívoros.

Tabela III

Classes e categorias utilizadas para a classificação do perfil funcional das espécies de peixes capturadas de acordo com Luz et al. (2009 e 2011) (01), FishBase (Froese e Pauly, 2013) (02), Reis et al. (2003) (03), Pompeu (1997) (04) no açude Canoas, Ceara, Brasil.

Espécies	CP (mm)		Categoria CP	Hábito Alimentar (01 e 04)	Comportamento Migratório (01 e 03)	Grau de resiliência (02)	Origem (03)
	Min	Máx					
<i>Astyanax gr. bimaculatus</i>	50	105	2	invertívoro	não migrador	alto	nativa
<i>Cichla cf. kelberi</i>	39	280	2	piscívoro	não migrador	médio	introduzida
<i>Cichlassoma cf. sanctifranciscense</i>	16	115	2	invertívoro	não migrador	alto	nativa
<i>Hoplias malabaricus</i>	95	512	3	piscívoro	não migrador	baixo	nativa
<i>Hypostomus sp</i>	90	192	2	detritívoro	-	-	nativa
<i>Leporinus piau</i>	69	240	2	onívoro	migrador	médio	nativa
<i>Oreochromis cf. niloticus</i>	16	310	2	onívoro	não migrador	médio	introduzida
<i>Parauchenipterus galeatus</i>	130	220	2	invertívoro	-	-	nativa
<i>Prochilodus brevis</i>	175	945	3	detritívoro	migrador	médio	nativa
<i>Schizodon sp.</i>	193	265	2	herbívoro	migrador	médio	introduzida
<i>Steindachnerina notonota</i>	60	105	2	detritívoro	não migrador	-	nativa
<i>Triportheus signatus</i>	80	195	2	invertívoro	não migrador	-	nativa
<i>Poecilia vivipara</i>	13	35	1	invertívoro	não migrador	alto	introduzida
<i>Serrapinnus hederodon</i>	28	32	1	invertívoro	não migrador	médio	nativa

A análise de abundância das espécies através de número de indivíduos e biomassa por período seco e chuvoso não apresentou diferenças significativas ($p=0,696$ e $p=0,656$ respectivamente) através do teste de Mann Whitney. Entre as espécies que predominaram na comunidade (acima de 1% de frequência relativa), *Leporinus piau* e *Triportheus signatus* apresentaram uma maior frequência no período chuvoso e *Astyanax gr. bimaculatus* e *Steindachnerina notonota* no período seco (Fig. 3), porém estatisticamente apenas a espécie *Leporinus piau* apresentou diferenças entre os períodos (cuja CPUEb o $p = 0,0374$).

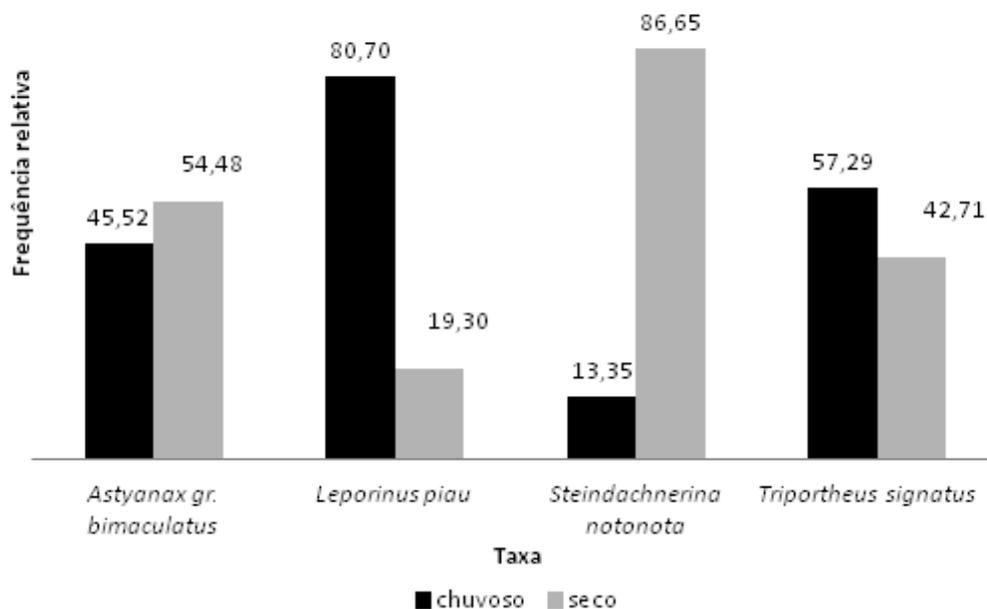


Fig. 3 - Frequência relativa das espécies que tiveram a representatividade acima de 1% no Açude Canoas, Ceará, Brasil entre o período seco e chuvoso.

Através da análise da correlação de Spearman entre todos os parâmetros ambientais, incluindo a cota do reservatório, houve diferença significativa apenas para a espécie *Triportheus signatus* onde a biomassa (CPUEb) teve relação direta com precipitação, temperatura, oxigênio dissolvido, pH e inversa com condutividade (Tabela IV).

Tabela IV

Valores de correlação entre os parâmetros ambientais (precipitação, temperatura, OD, pH e condutividade) e a biomassa da espécie *Triportheus signatus* no Açude Canoas, Ceara, Brasil no período de setembro/11 a agosto/12.

Correlações <i>T. signatus</i>	r de Spearman	p
Biomassa x Precipitação	0,61	0,034
Biomassa x Temperatura	0,63	0,05
Biomassa x OD	0,64	0,032
Biomassa x pH	0,66	0,023
Biomassa x Condutividade	-0,63	0,040

A análise de Componentes Principais (PCA) foi desenvolvida a partir de duas abordagens distintas. Na primeira situação, as variáveis bióticas de riqueza, diversidade e equitabilidade foram utilizadas como variáveis dependentes, e projetadas sobre as variáveis abióticas (preditoras) (Fig. 4a). No segundo momento, a biomassa (b) total e das quatro espécies mais abundantes das amostras foram utilizadas como variáveis dependentes e projetadas sobre as mesmas preditoras (variáveis abióticas) (Fig. 4b).

Como se pode observar na figura 4a, a diversidade apresentou uma correlação com pH, oxigênio, temperatura e a precipitação. A riqueza apresentou correlação com os valores de cota do açude, demonstrando que esta variável, apesar de não estar em consonância com os demais fatores abióticos, exerce influência no número de espécies local e de maneira contrária, a equitabilidade apresentou relação inversa com a cota.

Da mesma forma que a riqueza, a biomassa (b) total apresentou correlação positiva com os valores de cota (Fig. 4b), demonstrando que à medida que o nível do açude aumenta, também há um incremento na biomassa no sistema. Já *T. signatus* e *L. piau* apresentaram uma maior correlação com as variáveis abióticas agrupadas (pH, oxigênio, temperatura e precipitação) e negativa com os valores de biomassa de *Astyanax gr. bimaculatus*, sugerindo que a medida que uma população é favorecida outra passa a diminuir. *S. notonota* foi à única espécie que

apresentou seus valores de biomassa se correlacionando negativamente com a biomassa (CPUEb) e com os valores de cota, sendo mais influenciada pela turbidez.

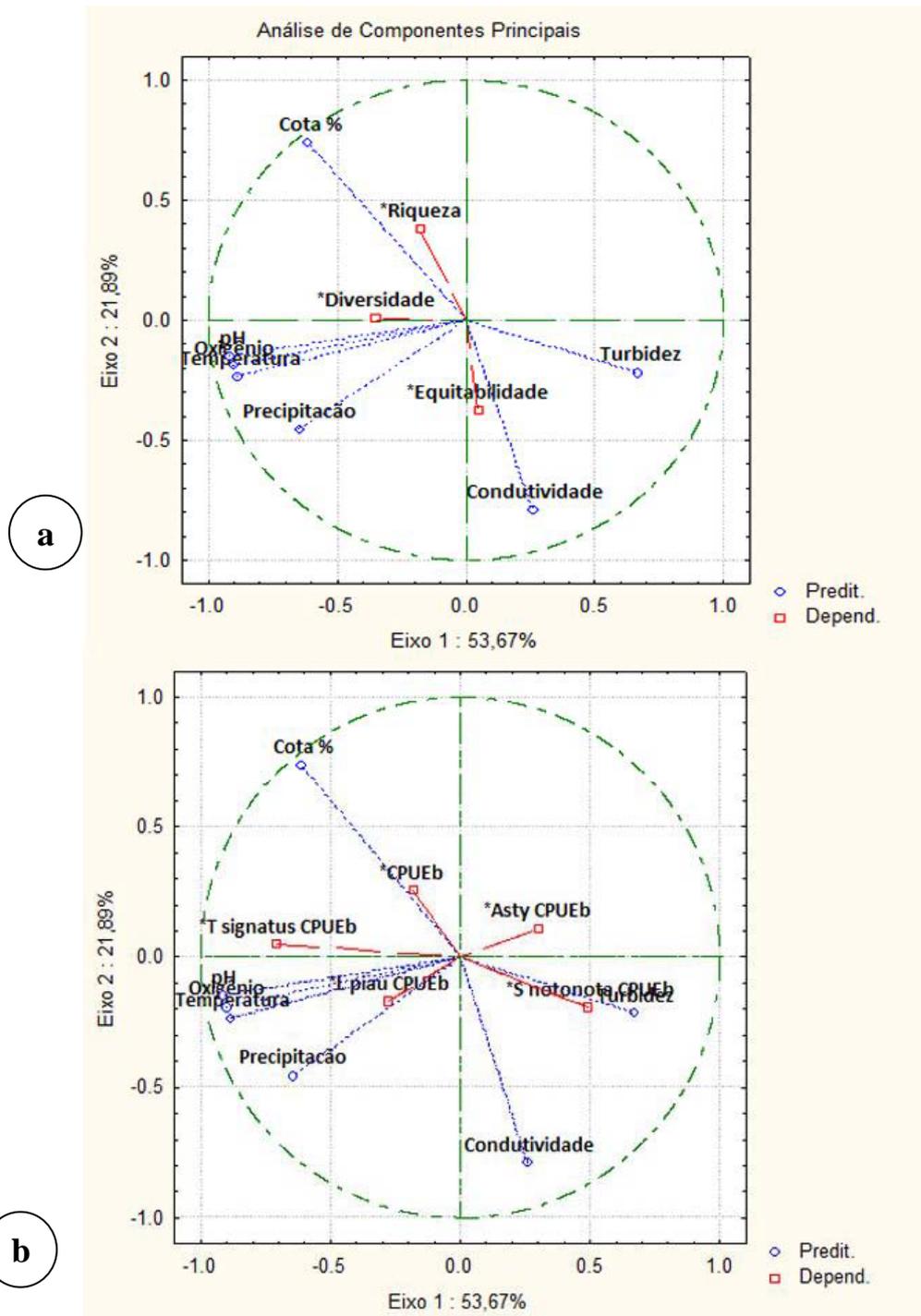


Fig. 4 – Análise de componentes principais (eixo 1 e eixo 2) para as variáveis abióticas e riqueza, diversidade e equitabilidade (a) e para variáveis abióticas com biomassa (b) total e das quatro espécies mais abundantes (b).

DISCUSSÃO

Dentre as famílias mais numerosas no Brasil, destaca-se a Characidae com 597 espécies (Buckup et al. 2007). No açude Canoas das nove famílias encontradas Characidae foi à melhor representada com predominância de espécies de pequeno e médio porte. O mesmo padrão foi observado em outros locais, onde a participação desta família é decorrente da ampla distribuição de suas espécies em águas do nordeste Brasil. Podemos citar Severi et al, (2010) na bacia do rio de Contas, Bahia, no qual esta família representou 55% de total de indivíduos capturados. Marinho et al. (2006) em açudes paraibanos; Montenegro, et al. (2012) no Açude Tapaeroá II na Paraíba e El-Deir et al. (2012) no Açude de Tapacurá em Pernambuco onde foram registradas 15 espécies, distribuídas em 10 famílias e as mais representativas foram à família Characidae e a Cichlidae. Araújo e Santos (2001) no reservatório de Lajes, Rio de Janeiro relataram que espécies de pequeno porte da família Characidae podem completar o seu ciclo de vida em ambientes lênticos por isso se tornam mais abundantes, uma vez que possuem uma maior flexibilidade de adaptação ao ambiente.

As espécies mais abundantes no presente estudo foram *Astyanax gr. bimaculatus*, *Triporthus signatus*, *Steindachnerina notonota* e *Leporinus piau*, as quais apresentaram 100% de constância durante todo o ano. A piaba (*Astyanax gr. bimaculatus*) e boró (*S. notonota*) também foram observadas como constantes por Marinho et al. (2006) nos açudes Namorados e Soledade no semiárido paraibano. O açude Canoas apresentou baixos índices de diversidade, provocados pela presença da piaba *Astyanax gr. bimaculatus*, a sardinha *Triporthus signatus* e o bodó *Steindachnerina notonota* em todo período estudado. Espécies como *A. gr. bimaculatus* têm hábitos alimentares flexíveis e capazes de se reproduzir em vários tipos de habitats (Bennemann et al. 2000), o que pode explicar a sua abundância no açude Canoas. Essa mesma característica foi relatada por Hoffmann et al. (2005) para a espécie no reservatório da UHE Escola Engenharia Mackenzie (Capivara), Rio Paranapanema.

As variações anuais e mensais na precipitação e no fluxo de água promovem grandes alterações nas variáveis físico-químicas, que podem influenciar diretamente às comunidades ícticas (Cardoso et al. 2012), podendo estar relacionado com diferenças na utilização de recursos, que permitem a convivência. Vários fatores podem influenciar a estrutura, a composição, a distribuição e o funcionamento das assembleias ecológicas em novos ambientes, tais como a produção primária, a organização de habitats, a limitação de recursos, as interações entre as espécies, o clima, a morfometria e os fatores zoogeográficos (Taylor et al. 1996; Matthews 1998).

No presente estudo a sazonalidade não apresentou relação com a diversidade e a abundância das espécies que corroborou com Montenegro et al. (2012) onde não encontraram diferenças significativas ao longo do período sazonal no açude Taperoá II no semiárido paraibano. No açude Canoas apenas a sardinha *T. signatus* teve relação direta com a precipitação e com outras variáveis ambientais (pH, oxigênio dissolvido e temperatura) e inversa com a condutividade. Agostinho et al. (2007) encontraram relação desta espécie com precipitação e os parâmetros abióticos, indicando que a espécie requer melhores condições ambientais. Araújo et al. (2012) relataram que *Triportheus signatus* apresentou o período reprodutivo coincidindo com o período chuvoso destacando assim a preferência neste período.

Marinho et al. (2006) observaram que no açude Namorados durante o período de chuva, a ocorrência das espécies nativas contribuiu para um maior aumento no índice de riqueza e o açude Soledade apresentou um baixo índice de biodiversidade por ser influenciado pela predominância da espécie introduzida, *Oreochromis niloticus* em todo período.

Em outras regiões, no Reservatório Jaguari a dinâmica populacional da ictiofauna foi influenciada pela temperatura e precipitação, ocorrendo no período chuvoso um aumento da diversidade e equitabilidade (Pereira et al. unpublished (2005). Casatti (2005); Canabarro et al. (2008); Ferreira e Casatti (2006) relataram que o período chuvoso influencia na composição da ictiofauna na região sudeste como exemplo o riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, o rio

Piragibu-Mirim e o rio São José dos Dourados, em São Paulo, devido a maior disponibilidade áreas alagada, principalmente abrigos e alimento, o que levou a um incremento da atividade reprodutiva, proporcionando uma maior diversidade e riqueza de peixes.

As espécies *Astyanax gr. bimaculatus* e *Steindachnerina notonota* mesmo não apresentaram relação direta com a sazonalidade no presente estudo, foram mais abundantes durante os períodos de seca, uma associação possivelmente relacionada à sua capacidade de tolerar as condições ambientais inerentes a este período. Entretanto, Marinho et al. (2006), estudando o açude Namorados, relata que a maior ocorrência das espécies *A. gr. bimaculatus* e *S. notonota* foi registrada no período chuvoso, podendo estar relacionado ao aumento no número de recursos alimentares e a disponibilidade de microhabitats. A espécie *A. gr. bimaculatus* tem um alto grau de resiliência demonstrando a grande adaptabilidade a ambientes modificados como açudes e reservatórios, não apresentando um comportamento migrador, ou seja, não necessitando migrar para concluir o seu ciclo, assim permanece no ambiente se adequando às modificações destes.

A espécie *Leporinus piau* conhecido comumente como piau preto, piau gordura ou simplesmente piau, encontra-se distribuída em todas as bacias hidrográficas do Nordeste brasileiro (Rosa et al. 2003; Nascimento et al. 2011). Neste estudo foi à quarta espécie mais abundante no açude e apresentou uma grande amplitude de comprimento padrão, sendo uma espécie migradora que apresenta um grau de resiliência médio se desenvolvendo bem dentro do açude apresentando uma maior frequência durante o período chuvoso. Silva Filho et al. (2012) relataram que *L. piau* apresenta o período reprodutivo correlacionado com as mudanças dos fatores abióticos ocorridas com o início do período chuvoso. Esta espécie representa uma elevada importância na pesca comercial e esportiva e de grande potencial para a aquicultura visto que apresenta hábito alimentar onívoro e condições favoráveis para ser utilizada na piscicultura uma vez que aceita ração (Alvim e Peret, 2004).

Além da sazonalidade, o hábito alimentar pode ser um fator que norteia a abundância e distribuição das espécies. Neste cenário a caracterização do hábito alimentar é um aspecto importante entre as espécies nas comunidades de peixes, assim a variação entre invertívoro, piscívoro, detritívoro e onívoro faz com que as espécies apresentem uma relação trófica de estabilidade auxiliando assim da manutenção a taxocenose. Agostinho et al. (2007) corroboraram com esta afirmação onde relataram que o caráter oportunista tem sido registrado para peixes de diferentes hábitos alimentares, sobretudo carnívoros, detritívoros e onívoros, sendo considerada uma importante estratégia para a colonização de ambientes alterados, contribuindo para o sucesso na ocupação de reservatórios.

A cota do açude Canoas apresentou correlação positiva com a riqueza e a biomassa total isto indica com o nível do açude mais elevado ocorre uma maior disponibilidade de alimento, o que reflete diretamente sobre a disponibilidade energética para as teias tróficas. Neste sentido, a relação inversa entre a equitabilidade e cota pode sugerir que o domínio de espécies comuns no sistema é estimulado à medida que o açude aumenta seu nível de armazenamento.

Diante dos resultados do presente estudo, a hipótese inicial foi rejeitada, pois a diversidade de peixes não apresentou relação com os períodos seco e chuvoso. Contudo as espécies *Astyanax gr. bimaculatus*, *Steindachnerina notonota*, *Triportheus signatus* e *Leporinus piau*, que foram dominantes durante todo o período do estudo, apresentaram frequências diferenciadas ao longo do período sazonal. Estando *Astyanax gr. bimaculatus* e *Steindachnerina notonota* dominantes no período seco e *Triportheus signatus* e *Leporinus piau* no período chuvoso.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida à Karina M. S. Silva. A Fundação De Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), por viabilizar esse projeto. Ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia. A prefeitura de Assaré, COGERH e pescadores, pelo auxílio fornecido durante o estudo.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi compreender os padrões de distribuição da ictiofauna de acordo com a sazonalidade do ambiente no Açude Canoas na APA Araripe (CE). Coletas mensais foram realizadas no período de setembro de 2011 a agosto de 2012 utilizando redes de espera com malhas entre 12 e 70 mm entre os nós adjacentes e redes de arrasto de 5 mm.. Foram capturados 4.922 espécimes sendo 4.584 coletados com rede de espera e 338 com rede de arrasto, pertencentes a quatro ordens, 9 famílias e 16 espécies. Characidae foi à família melhor representada em abundância, com 80% dos exemplares. As espécies mais representativas e constantes foram *Astyanax* gr. *bimaculatus*, *Triportheus signatus*, *Steindachnerina notonota* e *Leporinus piau*. A riqueza variou entre 6 e 12 espécies, com os maiores valores de agosto a janeiro. A diversidade apresentou baixos valores ao longo do ano, com o maior índice no mês de janeiro (2,19 bits/ind.). O número de indivíduos e biomassa entre os períodos seco e chuvoso não apresentou diferença significativa ($p=0,696$ e $p=0,656$ respectivamente). Entre as espécies, *Leporinus piau* e *Triportheus signatus* apresentaram uma maior frequência no período chuvoso e *Astyanax* gr. *bimaculatus* e *Steindachnerina notonota* no período seco, porém apenas *Triportheus signatus* teve relação positiva com precipitação, temperatura, oxigênio dissolvido, pH e condutividade sendo com este último uma relação inversa.

Palavras-chave: Ictiofauna, distribuição de espécies, APA Araripe.

REFERÊNCIAS

(APAC) Agência pernambucana de águas e clima 2013. Disponível em:

http://www.apac.pe.gov.br/pagina.php?page_id=5. Acessado em 20/03/2013.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; VERÍSSIMO, S. e OKADA, E. K. 2004. Flood regime, dam regulation and fish in the Upper Paraná River: effects on assemblage attributes, reproduction and recruitment. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* v. 14, p. 11-19.

AGOSTINHO, A. A. e JÚLIO JR., H. F. 1999. Peixes da Bacia do Alto Rio Paraná. In: LOWE-McCONNEL, R. H. (Ed.) *Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais*. São Paulo: EDUSP, p. 374-400.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L.C. e PELICICE, F. M., 2007. *Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil*. Maringá: Eduem. 501 p.

AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO JR., H. F. e BORGHETTI, J. R. 1992. Consideração sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação. Um estudo de caso: reservatório de Itaipu. *Rev Unimar*, 14 (sup.): 89-107.

ALVIM, M. C. C. e PERET, A. C. Food 2004. Resources Sustaining The Fish Fauna In A Section Of The Upper São Francisco River In Três Marias, Mg, Brazil. *Braz. J. Biol.*, 64(2): 195-202.

ASSINE, M. L. 1992. Análise estratigráfica da Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil *Rev Bras de Geoc* 22(3): 289-300p.

ARAÚJO, F. G. e SANTOS, L. N. 2001. Distribution of Fish Assemblages in Lajes Reservoir, Rio de Janeiro, Brazil *Braz. J. Biol.*, 61(4): 563-576.

BENNEMANN, S. T., SHIBATTA, O. A. e GARAVELLO, J. C. 2000. Peixes do rio Tibagi: uma abordagem ecológica. Londrina, UEL. 64p.

BUCKUP, P. A; MENEZES, N. A. e GHAZZI M. S. 2007. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Museu Nacional. Rio de Janeiro. RJ. 195p.

BRITSKI, H. A.; SATO, Y. e ROSA, A. B. S. 1988. Manual de identificação de peixes da região de Três Marias (com chaves de identificação para os peixes da bacia do São Francisco). 3ed. Minas Gerais: Ministério da Irrigação – CODEVASF, 115p.

CARDOSO, M. M. L; SOUZA, J. E. R. T. DE; CRISPIM, M. C. e SIQUEIRA, R. 2012. Diversidade de peixes em poças de um rio intermitente do semiárido paraibano, Brasil, *Biot*, 25 (3), 161-171.

CASATTI L. 2005. Fish assemblage structure in a first order stream, southeastern Brazil: longitudinal distribution, seasonality, and microhabitat diversity. *Biota Neotropica*, Campinas, 5 (1): 1-9p.

CANABARRO, L.; TOLEDO, M. T. e BARRELLA, W. 2008. Peixes do Rio Piragibu-Mirim em Sorocaba/SP, *Rev Eletr de Biol REB* Volume 1 (3): 31-49p.

COGERH 2011. Plano de gerenciamento das águas da bacia do Rio Jaguaribe. Estudos de base de hidrologia, Ceará, Brasil, volume 1, 166p.

COSTA, I. R. DA e ARAÚJO, F. S. 2007. Organização comunitária de um enclave de cerrado *sensu stricto* no bioma Caatinga, chapada do Araripe, Barbalha, Ceará Acta bot. bras. 21(2): 281-291.

CUNICO, A. M.; ALLAN, J. D. e AGOSTINHO, A. A. 2011. Functional convergence of fish assemblages in urban streams of Brazil and the United States. *Ecolog Indic.* 11:pp.1354-1359,

DAJOZ, R. 2005. Principios de Ecologia. 7º edição, Artmed editora, Porto Alegre 520p.

EL-DEIR, A.C.A; SILVA, K. M. DE S.; COLLIER, C. A.; ALMEIDA-NETO, M. S.; BRUNKEN, H. e SEVERI, W. 2012. Ictiofauna da Estação Ecológica do Tapacurá. A Biodiversidade da Estação Ecológica do Tapacurá: uma Proposta de Manejo e Conservação, 217- 231p.

FERREIRA, C. P. DE e CASATTI, L. 2006. Influência da estrutura do hábitat sobre a ictiofauna de um riacho em uma micro-bacia de pastagem, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 23 (3): 642-651p.

FONTELES FILHO, 1989. Antônio Aduauto Recursos pesqueiros: biologia e dinâmica populacional. Fortaleza, Imprensa Oficial do Ceará, XIV, 296p.

FROESE, R. e PAULY. D. Editors. 2013. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, Acessado em 30/03/2013

- GERY, J. 1977. Characoids of the world. Neptune City, TFH Publications. 672p.
- HOFFMANN, A. C.; ORSI, M. L. e SHIBATTA, O. A. 2005. Diversidade de peixes do reservatório da UHE Escola Engenharia Mackenzie (Capivara), Rio Paranapanema, bacia do alto Paraná, Brasil, e a importância dos grandes tributários na sua manutenção. Iheringia, Série Zool vol. 95, no. 3, p. 319-325.
- IHERING, R. V. 1931. Cyprinodontes brasileiros (peixes “guarus”). Sistemática e informações biológicas. I Archivos do Instituto Biológico de São Paulo, 4: 243-280.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, o INMET: <http://www.inmet.gov.br/portal/>
Estação BARBALHA - CE, código do INMET: A315 Acessado em 02/03/2013
- KULLANDER, S. O. e FERREIRA, E. J. G. 2006. A review of the South American cichlid genus *Cichla*, with descriptions of nine new species (Teleostei: Cichlidae). Ichthyological Explorations in Freshwaters, 17(4): 289-398.
- KULLANDER, S. O. 1983. A revision of the South American cichlid genus *Cichlasoma* (Teleostei: Cichlidae). Stockholm, The Swedish Museum of Natural History. 431p.
- KREBS, C. J. 2000. Ecological methodology. Second Edition, New York: Harper-Collins, 620p.
- LACERDA, A. V. A 2003. Semiaridez e a gestão em bacias hidrográficas: visões e trilhas de um divisor de idéias. João Pessoa: EDUFPB, 164 p.

LUZ, S. C. S. DA.; LIMA, H. C. e SEVERI, W. 2011. Composição da ictiofauna em ambientes marginais e tributários do médio-submédio rio São Francisco. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.7, n.2, p.358-366.

LUZ, S. C. S.; EL-DEIR, A. C. A.; FRANÇA, E. J. DE e SEVERI, W. 2009. Estrutura da assembléia de peixes de uma lagoa marginal desconectada do rio, no submédio Rio São Francisco, Pernambuco *Biota Neotrop.* 2009, 9(3): 117-129.

MATTHEWS, W. J. 1998. *Patterns in freshwater fish ecology*. Massachussets: Chapman & Hall, 784 p.

MARINHO, R. S. DE A.; SOUZA, J. E. R. T. DE; SILVIA, A. S. e RIBEIRO, L. L. 2006. Biodiversidade de peixes do semiárido paraibano, *Rev de Biol e Ciên da Terra*, nº 1.

MONTENEGRO, A. K. A.; TORELLI, J. E. R.; CRISPIM, M. C.; HERNÁNDEZ, M. I. M. e MEDEIROS, A. M. A. 2012. Diversidade da ictiofauna do açude Taperoá II, semiárido paraibano, Brasil. *Braz. J. Biol.*, 2012, vol. 72, no. 1, p. 113-120.

NASCIMENTO, W. S.; ARAÚJO, A. S.; GURGEL, L. L.; YAMAMOTO, M. E.; CHELLAPPA, N. T.; ROSA, R. S. e CHELLAPPA, S. 2011. Endemic fish communities and environmental variables of the Piranhas-Assu hydrographic basin in the Brazilian Caatinga Ecoregion. *Animal Biol Jour*, v. 2, n. 3, p. 97-112.

NASCIMENTO, J. L. X. 1996. *Aves da Floresta Nacional do Araripe*, Ceará. IBAMA, Brasília.

PEREIRA, J. R.; SANTOS – PEREIRA, S.; CAMPOS, A. C.; CASTRO, A. F.; SANTOS - PERESTRELO, C.; ABRANTES, E.; GIRARDI, L.; AQUINO-SILVA, M. R. e FIORINI, M. P. 2005. Índices Ecológicos da Ictiofauna (Períodos Seco e Chuvoso) do Reservatório Jaguari, Igarata – S. P. IX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e V Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba.

POMPEU, P.S. e GODINHO, H.P. 2006. Effects of extended absence of flooding on the fish assemblages of three floodplain lagoons in the middle São Francisco River, Brazil. *Neotrop. Ichthyol.* 4(4):427-433.

REIS, R. E.; KULLANDER, S. O. e FERRARIS, JR., C. J. 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre, EDIPUCRS. 742p.

RIBEIRO, S. C.; FERREIRA, F. S.; BRITO, S. V.; SANTANA, G. G.; VIEIRA, W. L. DA S.; ALVES, R. R. DA N. e ALMEIDA, W. DE O. 2008. The Squamata Fauna Of The Chapada Do Araripe, Northeastern Brazil. *Issn 1980-5861, Cad. Cult. Ciênc.* v.1, n.1.

RODRÍGUEZ, M. A. e LEWIS, W. M. Jr. 1997. Structure of fish assemblages along environmental gradients in floodplain lakes of the Orinoco River. *Ecol Monog*, 67, 109–128p.

ROSA, R. S.; MENEZES, N. A.; BRITSKI, H. A.; COSTA, W. J. E. M. e GROTH, F. 2003. Diversidade, padrões de distribuição e conservação dos peixes da Caatinga. p.135- 181. In: Leal, I. R.; Tabarelli, M. E Da Silva, J. M. C. (Eds.) *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

SATO, Y., CARDOSO, E.L. e AMORIM, J.C.C. 1987. Peixes das lagoas marginais do São Francisco a montante da represa de Três Marias (Minas Gerais). CODEVASF, Brasília, 42 p.

SATO, Y. e SAMPAIO, E.V. 2005, A ictiofauna na região do alto São Francisco, com ênfase no reservatório de Três Marias, Minas Gerais. In Ecologia de reservatórios: impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascata. (M.G. Nogueira, R. Henry & A. Jorcin, orgs.). Rima Editora, São Carlos, p. 251-304.

SAINT-PAUL, U.; ZUANON, J.; CORREA, M. A. V.; GARCIA, M.; FABRE, N. N. e BERGER, U. E JUNK, W. J. 2000. Fish communities in central Amazonia white- and blackwater floodplains. *Environmental Biology of Fishes*, 57, 235–250p.

SEVERI, W.; EL-DEIR, A. C. A.; FÉLIX, R. T. DA S.; ARAÚJO, I. M. DA S.; LUZ, S. C. S. DA.; NETO, A. DE V. C.; COSTA, B. D. F. DA.; CHAGAS, R. J. e BERRETTO, M. G. 2010. Composição e abundância da ictiofauna na área de influência dos Reservatórios Pedra e Funil, Bacia do Rio de Contas, Bahia. *Reservatórios do Nordeste do Brasil: Biodiversidade, Ecologia e Manejo*, 541-572p.

SILVA FILHO, J. J.; NASCIMENTO, W. S.; ARAÚJO, A. S.; BARROS N. H. C. e S. CHELLAPPA. 2012. Reprodução do peixe piau preto *Leporinus piau* (Fowler, 1941) e as variáveis ambientais do açude Marechal Dutra, Rio Grande do Norte. *Bio Amaz* (ISSN 2179-5746) Macapá, v. 2, n. 1, p. 10-21.

SILVA, S. G. D.; COELHO, M. P. C. A. e CAMPOS FILHO, L. S. 1991. Aspectos florísticos da área de ocorrência da espécie *Parkia platycephalla* Benth. na Chapada do Araripe - Ceará - Brasil. In: III Encuentro de Geografos de America Latina, 1991, México. *Memoria del III*

Encuentro de Geografos de America Latina. México: Universidad Autonoma del Estado de Mexico, v. 2, p. 221-235.

SIRH-CE. 2010. Atlas Eletrônico dos Recursos Hídricos do Ceará. Governo do Estado do Ceará.

TAYLOR, C. M., WINSTON, M. R., e MATTHEWS, W. J.. 1996. Temporal variation in tributary and mainstream fish assemblages in a Great Plains stream system. *Copeia*,:280–289.

TEIXEIRA, J. L. A. e GURGEL, H. C. B. 2005. Ocorrência e distribuição temporal da ictiofauna do Açude Riacho da Cruz, no Rio Grande do Norte. *Rev Cer*, v. 1, no. 2, 1-8 p.

ZAR, J. H. 2010. *Biostatistical analysis*. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 662p.

Anexo I



Astyanax gr. bimaculatus
(Linnaeus, 1758)



Triportheus signatus
(Garman, 1890)



Prochilodus brevis
Steindachner, 1875



Steindachnerina notonota
(Miranda Ribeiro, 1937)



Leporinus piau
Fowler, 1941



Schizodon sp.
Spix & Agassiz, 1829



Serrapinus heterodon
(Eigenmann, 1915)



Poecilia vivipara
Bloch & Schneider, 1801



Hoplias malabaricus
(Bloch, 1794)



Cichla cf. kelberi
Kullander & Ferreira, 2006



Cichlassoma cf. sanctifranciscense
Kullander, 1983



Oreochromis cf. niloticus
(Linnaeus, 1758)



Parauchenipterus galeatus
(Linnaeus, 1766)



Hypostomus gr. commersoni
Valenciennes, 1836

Anexo II

Objetivo e política editorial

A revista **ANAIS DA ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS** encoraja fortemente as submissões online. Uma vez o artigo preparado de acordo com as instruções abaixo, visite o site de submissão online (<http://aabc.abc.org.br>).

As instruções devem ser lidas cuidadosamente e seguidas integralmente. Desta forma, a avaliação e publicação de seu artigo poderão ser feitas com mais eficiência e rapidez. Os editores reservam-se o direito de devolver artigos que não estejam de acordo com estas instruções. Os artigos devem ser escritos em inglês claro e conciso.

OBJETIVO E POLÍTICA EDITORIAL

Todos os artigos submetidos devem conter pesquisa original e ainda não publicada ou submetida para publicação. O primeiro critério para aceitação é a qualidade científica. O uso excessivo de abreviaturas ou jargões deve ser evitado, e os artigos devem ser compreensíveis para uma audiência tão vasta quanto possível. Atenção especial deve ser dada ao Abstract, Introdução e Discussão, que devem nitidamente chamar a atenção para a novidade e importância dos dados relatados. A não observância desta recomendação poderá resultar em demora na publicação ou na recusa do artigo.

Os textos podem ser publicados como uma revisão, um artigo ou como uma breve comunicação. A revista é trimestral, sendo publicada nos meses de março, junho, setembro e dezembro.

TIPOS DE TRABALHOS

Revisões. Revisões são publicadas somente a convite. Entretanto, uma revisão pode ser submetida na forma de breve carta ao Editor a qualquer tempo. A carta deve informar os tópicos e autores da revisão proposta e declarar a razão do interesse particular do assunto para a área.

Artigos. Sempre que possível, os artigos devem ser subdivididos nas seguintes partes: 1. Página de rosto; 2. Abstract (escrito em página separada, 200 palavras ou menos, sem abreviações); 3. Introdução; 4. Materiais e Métodos; 5. Resultados; 6. Discussão; 7. Agradecimentos quando necessário; 8. Resumo e palavras-chave (em português - os autores estrangeiros receberão assistência); 9. Referências. Artigos de algumas áreas, como Ciências Matemáticas, devem observar seu formato usual. Em certos casos pode ser aconselhável omitir a parte (4) e reunir as partes (5) e (6). Onde se aplicar, a parte de Materiais e Métodos deve indicar o Comitê de Ética que avaliou os procedimentos para estudos em humanos ou as normas seguidas para a manutenção e os tratamentos experimentais em animais.

Breves comunicações

Breves comunicações devem ser enviadas em espaço duplo. Depois da aprovação não serão permitidas alterações no artigo, a fim de que somente correções de erros tipográficos sejam feitos nas provas.

Os autores devem enviar seus artigos somente em versão eletrônica.

Preparação de originais

PREPARO DOS ARTIGOS

Os artigos devem ser preparados em espaço duplo. Depois de aceitos nenhuma modificação será realizada, para que nas provas haja somente correção de erros tipográficos.

Tamanho dos artigos. Embora os artigos possam ter o tamanho necessário para a apresentação concisa e discussão dos dados, artigos sucintos e cuidadosamente preparados têm preferência tanto em termos de impacto quando na sua facilidade de leitura.

Tabelas e ilustrações. Somente ilustrações de alta qualidade serão aceitas. Todas as ilustrações serão consideradas como figuras, inclusive desenhos, gráficos, mapas, fotografias e tabelas com mais de 12 colunas ou mais de 24 linhas (máximo de figuras gratuitas: cinco figuras). A localização provável das figuras no artigo deve ser indicada.

Figuras digitalizadas. As figuras devem ser enviadas de acordo com as seguintes especificações: 1. Desenhos e ilustrações devem ser em formato .PS/.EPS ou .CDR (Postscript ou Corel Draw) e nunca inseridas no texto; 2. Imagens ou figuras em meio tom devem ser no formato .TIF e nunca inseridas no texto; 3. Cada figura deve ser enviada em arquivo separado; 4. Em princípio, as figuras devem ser submetidas no tamanho em que devem aparecer na revista, i.e., largura de 8 cm (uma coluna) ou 12,6 cm (duas colunas) e com altura máxima para cada figura menor ou igual a 22 cm. As legendas das figuras devem ser enviadas em espaço duplo e em folha separada. Cada dimensão linear das menores letras e símbolos não deve ser menor que 2 mm depois da redução. Somente figuras em preto e branco serão aceitas. 5. Artigos de Matemática, Física ou Química podem ser digitados em

Tex, AMS-TeX ou Latex; 6. Artigos sem fórmulas matemáticas podem ser enviados em .RTF ou em WORD para Windows.

Página de rosto. A página de rosto deve conter os seguintes itens: 1. Título do artigo (o título deve ser curto, específico e informativo); 2. Nome (s) completo (s) do (s) autor (es); 3. Endereço profissional de cada autor; 4. Palavras-chave (4 a 6 palavras, em ordem alfabética); 5. Título abreviado (até 50 letras); 6. Seção da Academia na qual se enquadra o artigo; 7. Indicação do nome, endereço, números de fax, telefone e endereço eletrônico do autor a quem deve ser endereçada toda correspondência e prova do artigo.

Agradecimentos. Devem ser inseridos no final do texto. Agradecimentos pessoais devem preceder os agradecimentos a instituições ou agências. Notas de rodapé devem ser evitadas; quando necessário, devem ser numeradas. Agradecimentos a auxílios ou bolsas, assim como agradecimentos à colaboração de colegas, bem como menção à origem de um artigo (e.g. teses) devem ser indicados nesta seção.

Abreviaturas. As abreviaturas devem ser definidas em sua primeira ocorrência no texto, exceto no caso de abreviaturas padrão e oficial. Unidades e seus símbolos devem estar de acordo com os aprovados pela ABNT ou pelo Bureau International des Poids et Mesures (SI).

Referências. Os autores são responsáveis pela exatidão das referências. Artigos publicados e aceitos para publicação (no prelo) podem ser incluídos. Comunicações pessoais devem ser autorizadas por escrito pelas pessoas envolvidas. Referências a teses, abstracts de reuniões, simpósios (não publicados em revistas indexadas) e artigos em preparo ou submetidos mas ainda não aceitos, podem ser citados no texto como (Smith et al. unpublished data) e não devem ser incluídos na lista de referências.

As referências devem ser citadas no texto como, por exemplo, (Smith 2004), (Smith and Wesson 2005) ou, para três ou mais autores, (Smith et al. 2006). Dois ou mais artigos do mesmo autor no mesmo ano devem ser distinguidos por letras, e.g. (Smith 2004a), (Smith 2004b) etc. Artigos com três ou mais autores com o mesmo primeiro autor e ano de publicação também devem ser distinguidos por letras.

As referências devem ser listadas em ordem alfabética do primeiro autor sempre na ordem do sobrenome XY no qual X e Y são as iniciais. Se houver mais de 10 autores, use o primeiro seguido de et al. As referências devem ter o nome do artigo. Os nomes das revistas devem ser abreviados. Para as abreviações corretas, consultar a listagem de base de dados na qual a revista é indexada ou consulte a World List of Scientific Periodicals. A abreviatura para os Anais da Academia Brasileira de Ciências é An Acad Bras Cienc. Os seguintes exemplos são considerados como guia geral para as referências.

ALBE-FESSARD D, CONDES-LARA M, SANDERSON P AND LEVANTE A. 1984a. Tentative explanation of the special role played by the áreas of paleospinothalamic projection in patients with deafferentation pain syndromes. *Adv Pain Res Ther* 6: 167-182.

ALBE-FESSARD D, SANDERSON P, CONDES-LARA M, DELANDSHEER E, GIUFFRIDA R AND CESARO P. 1984b. Utilisation de la depression envahissante de Leão pour l'étude de relations entre structures centrales. *An Acad Bras Cienc* 56: 371-383.

KNOWLES RG AND MONCADA S. 1994. Nitric oxide synthases in mammals. *Biochem J* 298: 249-258.

PINTO ID AND SANGUINETTI YT. 1984. Mesozoic Ostracode Genus *Theriosynoecum* Branson, 1936 and validity of related Genera. *An Acad Bras Cienc* 56: 207-215.

Livros e Capítulos de Livros

DAVIES M. 1947. An outline of the development of Science, Athinker's Library, n. 120. London: Watts, 214 p.

PREHN RT. 1964. Role of immunity in biology of cancer. In: NATIONAL CANCER CONFERENCE, 5, Philadelphia Proceedings, Philadelphia: J.B. Lippincott, p. 97-104.

UYTENBOGAARDT W AND BURKE EAJ. 1971. Tables for microscopic identification of minerals, 2nd ed., Amsterdam: Elsevier, 430 p.

WOODY RW. 1974. Studies of theoretical circular dichroism of Polipeptides: contributions of B-turns. In: BLOUTS ER ET AL. (Eds), Peptides, polypeptides and proteins, New York: J Wiley & Sons, New York, USA, p. 338-350.

Outras Publicações

INTERNATIONAL KIMBERLITE CONFERENCE, 5, 1991. Araxá, Brazil. Proceedings. Rio de Janeiro: CPRM, 1994, 495 p.

SIATYCKI J. 1985. Dynamics of Classical Fields. University of Calgary, Department of Mathematics and Statistics, 55 p. Preprint n. 600.