



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS
PROGRAMA DE PÓS- GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

***ESTRUTURA DA POPULAÇÃO E PERÍODO REPRODUTIVO DE *Leporinus piau*
Fowler, 1941(Characiformes: Anostomidae) NO RESERVATÓRIO DE PAU DOS
FERROS, SEMIÁRIDO BRASILEIRO***

DARLAN DANTAS ALVES DE ARAÚJO
BIÓLOGO

MOSSORÓ – RN
FEVEREIRO – 2015

DARLAN DANTAS ALVES DE ARAÚJO

***ESTRUTURA DA POPULAÇÃO E PERÍODO REPRODUTIVO DE *Leporinus piau*
Fowler, 1941(Characiformes: Anostomidae) NO RESERVATÓRIO DE PAU DOS
FERROS, SEMIÁRIDO BRASILEIRO***

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA como exigência final para a obtenção do título de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal.

Orientador: Prof. Dr. José Luís Costa Novaes

MOSSORÓ – RN
FEVEREIRO – 2015

Catálogo na Fonte

Catálogo de Publicação na Fonte. UFERSA - BIBLIOTECA CENTRAL ORLANDO TEIXEIRA - CAMPUS MOSSORÓ

Araújo, Darlan Dantas Alves de.

Estrutura da população e período reprodutivo de *Leporinus piau*
Fowler, 1941 Characiformes: Anostomidae no reservatório de pau dos
ferros, semiárido brasileiro / Darlan Dantas Alves de Araújo. - Mossoró,
2015.

38f: il.

1. Ecologia - biodiversidade. 2. Peixes migradores. 3. Ictiofauna. 4.
Pau dos Ferros/RN - Reservatório. 5. Açude. I. Título

RN/UFERSA/BCOT/371

CDD 577.6 A663e

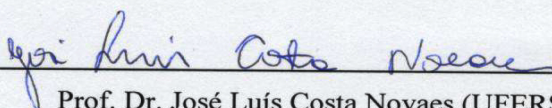
DARLAN DANTAS ALVES DE ARAÚJO

**ESTRUTURA DA POPULAÇÃO E PERÍODO REPRODUTIVO DE *Leporinus piau*
Fowler, 1941(Characiformes: Anostomidae) NO RESERVATÓRIO DE PAU DOS
FERROS, SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

Dissertação apresentada à Universidade
Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA
como exigência final para a obtenção do
título de Mestre no Curso de Pós-
Graduação em Ciência Animal.

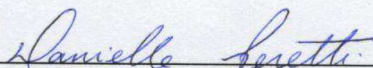
APROVADA EM 27/02/15

BANCA EXAMINADORA:



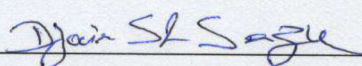
Prof. Dr. José Luís Costa Novaes (UFERSA)

Orientador



Profa. Dra. Danielle Peretti (UERN)

1º Conselheira



Dr. Djair dos Santos de Lima Souza (UFERSA)

2º Conselheiro

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

DARLAN DANTAS ALVES DE ARAÚJO - Nascido no dia 27 de Novembro de 1980, na cidade de Mossoró estado do Rio Grande do Norte. Ingressei no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Faculdade de ciências Naturais da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, no ano de 2001 e fui diplomado Biólogo licenciado no ano de 2005. Ingressei na carreira pública no ano de 2006 com o cargo de professor na rede estadual de ensino, trabalhei em várias escolas da rede privada de ensino da cidade de Mossoró, no ano de 2012 ingressei no serviço público federal lotado na UFRSA - Universidade Federal Rural do Semi-Arido, com o cargo de técnico de laboratório, desenvolvendo as atividades no CEPAS- Centro de Estudos de Pesca e Aquicultura Sustentável.

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”.
(Marthin Luther King)

ESTRUTURA DA POPULAÇÃO E PERÍODO REPRODUTIVO DE *Leporinus piau* Fowler, 1941(Characiformes: Anostomidae) NO RESERVATÓRIO DE PAU DOS FERROS, SEMIÁRIDO BRASILEIRO. ARAÚJO, Darlan Dantas Alves de. Estrutura da população e período reprodutivo de *Leporinus piau* Fowler, 1941(Characiformes: Anostomidae) no reservatório de pau dos ferros, semiárido brasileiro. 2015. 38f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal: Produção e Sanidade Animal) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2015.

RESUMO: No nordeste brasileiro devido a sazonalidade dos rios e rede hidrológica modesta, foi estabelecida uma política de segurança hídrica, baseada na acumulação de água nos períodos de chuva, pela construção de reservatórios. Este processo gerou benefícios humanos, mas também consequências ecológicas, como a perda de biodiversidade aquática, alteração na conectividade dos corpos d'água e modificação de processos biológicos como a reprodução e o recrutamento de espécies. No reservatório de Pau dos Ferros, bacia do Rio Apodi/Mossoró, a espécie *Leporinus piau* Fowler, 1941, apresenta grande importância na pesca artesanal e de subsistência, no entanto é necessário conhecer melhor a sua biologia, para estabelecer medidas de conservação e manejo pesqueiro mais eficazes. Neste contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar a estrutura da população e a dinâmica reprodutiva de *L. piau* no reservatório de Pau dos Ferros. As capturas foram feitas com redes de espera de diferentes malhas, entre 17h e 05h. Os peixes capturados foram contados, medidos o comprimento padrão (cm) e peso total (g) e dissecados para identificação do sexo e estágio de maturação gonadal. O maior valor de CPUE ocorreu em maio de 2011 ($0,0259 \text{ ind. m}^{-2} * \text{h}$) e o menor em agosto de 2012 ($0,0008 \text{ ind. m}^{-2} * \text{h}$). O comprimento padrão variou de 5,9 a 20,7cm e o peso de 4,16 a 271,5g. A classe de tamanho 10 a 15cm foi a mais frequente para os dois sexos. A espécie apresentou crescimento isométrico ($b=3,01$) e, L_{50} estimado em 12,76cm. Foram coletados 555 indivíduos, 276 jovens e 279 adultos, destes 180 machos e 99 fêmeas (1,81: 1)M:F. O maior valor de IGS ocorreu em fevereiro de 2011 para fêmeas (10,69) e machos (5,72). Houve correlação significativa e positiva entre IGS e pluviosidade. Concluímos que a população de *L. piau* está estabelecida no reservatório com alterações em seus atributos populacionais como a proporção sexual ou mesmo o comprimento de primeira maturação e o período reprodutivo ocorreu entre fevereiro e maio.

Palavras-chave: Pesca, peixes migradores, açude, estratégia reprodutiva, conservação.

POPULATION STRUCTURE AND REPRODUCTIVE DYNAMIC OF *Leporinus piau* (Characiformes: Anostomidae) IN THE PAU DOS FERROS RESERVOIR, BRAZILIAN SEMIARID. ARAÚJO, Darlan Dantas Alves de. Population structure and reproductive dynamic of *leporinus piau* Fowler (Characiformes: Anostomidae) in the Pau dos Ferros reservoir, Brazilian semiarid. 2015. 38f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal: Produção e Sanidade Animal) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2015.

SUMMARY: In the Brazilian northeast due to seasonality of rivers and modest hydrological network, water security policy was established, based on the accumulation of water during the rainy season, through the reservoirs construction. This process generate human benefits, but also ecological consequences such as loss of aquatic biodiversity, change in the connectivity of water bodies and modification of biological processes such as reproduction and recruitment of species. In Apodi/Mossoró River basin, *Leporinus piau* Fowler, 1941 is quite important for artisanal and subsistence fishing, however it is necessary to better understand their biology, to establish more effective conservation and management measures. In this context, the objective this work was to study the population structure and reproductive dynamics of *Leporinus piau* (Fowler, 1941), in the reservoir of Pau dos Ferros, Brazilian semiarid. Specimens were collected quarterly from February 2011 to November 2012 using gillnets. The specimens captured were counted and measured the standard length (cm), total weight (g), and dissected to identify sex, and gonadal maturity stage and weight of gonads (g). Were captured 555 individuals. The highest CPUE value was registered in May/2011 (0.0259 ind. m²*h) and lowest was in August/2012 (0.0008 ind. m²*h). The standard length ranged between 5.9 and 20.7cm and total weight between 4.16 and 271.50g. The length class of 10-15cm was the most frequent of individuals captured for both sexes. The species presented isometric growth ($b=3.01$) and L50 was estimated to be 12.76cm. Of individuals captured, 276 were juveniles, 180 males and 99 females. The highest GSI value was observed in February/2011 for females (10.69) and males (5.72). There was a significant positive correlation between GSI and rainfall. We conclude that the population of *L. piau* is established in the reservoir with some alterations its population attributes and reproductive period was determined between February and May.

Keywords: Fishery, Migratory fish, Dam, Reproductive strategy, Conservation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Exemplar da espécie <i>L. piau</i> coletado no Reservatório de Pau dos Ferros, rio Apodi/Mossoró.....	16
Figura 2- Localização dos pontos de coleta no Reservatório de Pau dos Ferros, rio Apodi/Mossoró.....	23
Figura 3- Valores das médias mensais de CPUE (captura por unidade de esforço), entre os anos de 2011 e 2012, no Reservatório de Pau dos Ferros rio Apodi/Mossoró.....	26
Figura 4- Frequências de machos (M), Fêmeas (F) e juvenis (J) nas classes de comprimento de <i>Leporinus piau</i> durante o período de fevereiro de 2011 a novembro de 2012 no reservatório de Pau dos Ferros, rio Apodi/Mossoró.....	27
Figura 5- Relação peso-comprimento para a espécie <i>L. piau</i> , durante o período de fevereiro de 2011 a novembro de 2012 no reservatório de Pau dos Ferros, rio Apodi/Mossoró.....	28
Figura 6- Correlação entre pluviosidade e IGS de machos e fêmeas de <i>L. piau</i> durante o período de fevereiro de 2011 a novembro de 2012 no reservatório de Pau dos Ferros, rio Apodi/Mossoró.....	29
Figura 7- Valores mensais da pluviosidade, entre os anos de 2011 e 2012, no Reservatório de Pau dos Ferros, rio Apodi/Mossoró. fonte (www.emparn.gov.br).....	30
Figura 8-Valores das médias de IGS mensais para machos e fêmeas, entre os anos de 2011 e 2012, no Reservatório de Pau dos Ferros rio Apodi/Mossoró.....	30

SUMÁRIO

CAPÍTULO I

1 INTRODUÇÃO	09
2 OBJETIVOS	11
2.1 GERAL	11
2.2 ESPECÍFICOS	12
3 REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1 DIVERSIDADE	13
3.2 RESERVATÓRIOS	13
3.3 ESPÉCIES MIGRADORAS	15
3.4 ESPÉCIE ABORDADA	15
4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17

CAPÍTULO II

1. ARTIGO: Estrutura da população e dinâmica reprodutiva de <i>Leporinus piau</i> , Fowler (Characiformes: Anostomidae) no Reservatório de Pau dos Ferros, semiárido brasileiro.	
1.1 RESUMO	20
1.2 ABSTRACT	21
1.3 INTRODUÇÃO	22
1.4 MATERIAL E MÉTODOS	23
1.4.1 ÁREA DE ESTUDO E AMOSTRAGEM	23
1.4.2 ANÁLISE DE DADOS	24
1.4.3 ESTATÍSTICA	24
1.5 RESULTADOS	26
1.6 DISCUSSÃO	31
1.7 CONCLUSÃO	33
1.8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

A maior parte da riqueza de peixes encontra-se em águas tropicais (LOWE-MCCONNELL 1999), em especial nos ambientes dulcícolas Neotropicais, com aproximadamente 4.475 espécies válidas de peixes, podendo chegar a mais de 6.000 (dentre as 13.000 mundiais) se incluídas as novas espécies já reconhecidas por especialistas, porém ainda não descritas (REIS et al., 2003). Em número de espécies de peixes dulcícolas, a região Neotropical abriga aproximadamente 25% das espécies de todo o mundo. Essa diversidade está sendo perdida de forma muito rápida devido à destruição dos ambientes naturais, da introdução de espécies e da aceleração na eutrofização dos ambientes em função de um grande aumento da emissão de poluentes. É imprescindível a compreensão da diversidade da ictiofauna para que tenhamos a capacidade de avaliar, prever e, assim, amenizar as consequências das modificações humanas, presentes e futuras, sobre os sistemas aquáticos (PAIVA e tal., 2006).

Para ter uma ideia de como estas alterações ocorrem pode-se citar o semiárido brasileiro que se localiza na porção Nordeste do país e ocupa 7% do território com aproximadamente 16 milhões de habitantes, sendo caracterizado pela alta imprevisibilidade e heterogeneidade espacial de pluviosidade, bem como a elevada taxa de evaporação. Desta forma, a região tem como característica primária a existência de duas fases distintas de perturbações hidrológicas (cheia e seca) relacionadas diretamente com a precipitação na região. Tais características, aliadas a formação geomorfológica conferem aos rios do semiárido brasileiro a temporalidade de fluxo, gerando intermitência dos rios (AB'SÁBER, 1995) que exerce importante papel na organização e funcionalidade dos ecossistemas aquáticos do semiárido, na estrutura das comunidades bióticas e na disponibilidade de recursos naturais (MALTCHIK E MEDEIROS, 2006). Em virtude da sazonalidade dos rios, rede hidrológica modesta, quando comparado com outras regiões do Brasil e alta taxa de crescimento populacional, foi estabelecida uma política nacional de segurança hídrica regional baseada na acumulação de água nos períodos de chuva, a partir da construção de reservatórios de diversos tamanhos (PAIVA et al., 1994). Este processo resultou em benefícios humanos, mas com importantes consequências biológicas, que são característicos desse tipo de empreendimento, como: perda de biodiversidade aquática,

alteração na conectividade espacial dos corpos d'água (PETRY et al., 2003), degradação da qualidade da água e modificação de processos ecológicos e biológicos como a reprodução e o recrutamento de espécies em diferentes padrões de história de vida (AGOSTINHO et al., 2004).

Um dos eventos que sofre o maior número de perturbações com as alterações do ambiente é o processo reprodutivo. As estratégias reprodutivas são um conjunto de características que as espécies devem manifestar para terem sucesso na reprodução, de modo a garantir o equilíbrio da população em determinado ambiente. Considerando-se que cada espécie tem sua distribuição estabelecida por determinado conjunto de condições ecológicas, mudanças no ambiente causam alterações em algumas características da estratégia reprodutiva e essas características susceptíveis a mudanças são chamadas de táticas reprodutivas (VAZZOLER 1996). Podemos perceber táticas e estratégias reprodutivas quando observamos os peixes migradores que se reproduzem todos os anos em épocas e locais definidos, percebe-se que muito antes da reprodução acontecer, o ambiente emite sinais, como dias mais quentes, chuvas mais frequentes e águas mais oxigenada que indicam que a época favorável a reprodução está para chegar. Com isso, machos e fêmeas dispersos nos lagos e baías formam cardumes e migram pelos canais dos rios, às vezes centenas de quilômetros, em busca das áreas apropriadas para a desova (IBAMA 2014).

A espécie *Leporinus piau*, Fowler 1941, pertencente à classe Actinopterygii; ordem Characiforme; família Anostomidae; gênero *Leporinus*, se distingue de todos os outros Characiformes pela presença de uma série exclusiva de apenas três ou quatro dentes, ou uma combinação de ambos em cada pré-maxilar, além disso, possui um dentário, em que os dentes estão dispostos como degraus de uma escada (REIS et al., 2003). O corpo é alongado, coberto por escamas prateadas; nadadeiras peitorais, ventrais e anal, amareladas. Focinho um tanto proeminente e boca subinferior. Corpo com faixas transversais e três máculas no flanco; essas são, geralmente, muito apagadas ou mesmo ausentes, principalmente em indivíduos de porte maior (CAMPECHE et al., 2011). É uma espécie migradora, com ampla distribuição nas bacias hidrográficas do Nordeste (NASCIMENTO et al., 2013) e no reservatório de Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, apresenta importância na pesca artesanal e de subsistência. No entanto, para o estabelecimento de medidas de conservação e manejo pesqueiro mais eficazes o conhecimento do *status* da população e a dinâmica reprodutiva no ambiente são necessários.

OBJETIVOS

Objetivo Geral:

Este trabalho teve com objetivo avaliar a estrutura da população e determinar o período reprodutivo da espécie migradora, *Leporinus piau*, no reservatório de Pau dos Ferros, bacia do Rio Apodi/Mossoró.

Objetivos específicos:

- Analisar a estrutura da população no Reservatório de Pau dos Ferros;
- Estimar os valores de abundância quantificados em Captura Por Unidade de Esforço (CPUE) expressa como número de indivíduos;
- Determinar o comprimento de primeira maturação da espécie;
- Estimar o IGS (índice gonadosomático) da espécie;
- Determinar o período reprodutivo da espécie e associar à pluviosidade;
- Estimar a relação peso-comprimento da espécie;
- Analisar as classes de comprimento da espécie;

REVISÃO DE LITERATURA

DIVERSIDADE ICTIOFAUNÍSTICA

São conhecidas aproximadamente 1,8 milhões de espécies de organismos vivos (COX & MOORE, 2000), dos quais aproximadamente 55.000 são vertebrados e, dentre esses, aproximadamente 33.000 são peixes (FISHBASE, 2015). A ictiofauna sul-americana é a mais diversa do mundo (CASTRO, 1999), sabe-se que a grande riqueza de espécies de peixes reflete-se também na sua diversidade morfológica e ecológica. Em ambientes de água doce existe a predominância de espécies de pequeno porte, onde a morfologia externa e taxonomia, o endemismo, o ciclo de vida, comportamento antipredação e a alimentação são fatores extremamente importantes (CASTRO, 1999). A região neotropical contém a maior diversidade de peixes de água doce de todo o planeta (VARI & MALABARBA 1998). Estimativas mostram que o número de espécies de peixes que vivem em ambientes de água doce nessa região é de 6.025 (REIS et al., 2003), porém, WINEMILLER et al. (2008) dizem que essa estimativa pode chegar a 8.000 espécies. O Brasil contribui muito com essa diversidade, já que é líder no número de espécies descritas que vivem nesses ambientes, tendo 3.020 catalogadas (FROESE; PAULY, 2014).

RESERVATÓRIOS

Regiões de clima semiárido são caracterizadas por elevadas temperaturas, altas taxas de evaporação das águas superficiais, pluviosidade anual baixa e irregular (250-750 mm) e com instabilidades anuais e interanuais, sendo esses processos considerados responsáveis pela intermitência e sazonalidade da rede hidrográfica dessas regiões (AB'SÁBER, 1995). O semiárido brasileiro localiza-se na porção Nordeste do país ocupa 7% do território e possui aproximadamente 16 milhões de habitantes, sendo caracterizado pela alta imprevisibilidade e heterogeneidade espacial de pluviosidade, bem como a elevada taxa de evaporação. Desta forma, a região tem como característica primária a existência de duas fases distintas de perturbações hidrológicas (cheia e seca) relacionadas diretamente com a precipitação na região. Tais características, aliadas a formação geomorfológica conferem aos rios do semiárido brasileiro a temporalidade de fluxo, gerando intermitência dos rios (AB'SÁBER, 1995) que exerce importante papel na organização e funcionalidade dos ecossistemas aquáticos do semiárido, na estrutura

das comunidades bióticas e na disponibilidade de recursos naturais (MALTCHIK E MEDEIROS, 2006).

Em virtude da sazonalidade dos rios, rede hidrológica modesta, quando comparado com outras regiões do Brasil e alta taxa de crescimento populacional, foi estabelecida uma política nacional de segurança hídrica regional baseada na acumulação de água nos períodos de chuva, a partir da construção de reservatórios de diversos tamanhos (PAIVA et al., 1994). Este processo resultou em benefícios humanos, mas com importantes consequências biológicas, que são característicos desse tipo de empreendimento, como: perda de biodiversidade aquática, alteração na conectividade espacial dos corpos d'água (PETRY et al., 2003), degradação da qualidade da água e modificação de processos ecológicos e biológicos como a reprodução e o recrutamento de espécies em diferentes padrões de história de vida (AGOSTINHO et al., 2004).

Após o represamento ocorre a alteração do regime hidrológico, passando de um estado lótico para lântico ou semi-lântico, ou seja, parte do rio é transformado em um ambiente lântico ou de reservatório, um novo ecossistema é formado, com estrutura, funções e biocenose características (BAXTER 1977; AGOSTINHO e tal 2008), ocorre uma reestruturação na comunidade biótica com mudanças na composição e abundância de espécies, com extrema proliferação de algumas espécies e redução ou mesmo eliminação, local, de outras espécies (AGOSTINHO et al, 1999). Com relação aos peixes, o novo ecossistema tende a ser colonizado por espécies fluviais existentes no ambiente antes do represamento e algumas dessas espécies adaptar-se-ão às novas condições e outras abandonarão a fauna (LOWE-MCCONNELL, 1999; AGOSTINHO et al., 2007).

O tempo de estabilização de uma nova assembleia de peixes no ambiente recém-formado varia de reservatório para reservatório e pode ser bastante modificado, em decorrência do tipo de uso ou impactos recebidos pelo corpo d'água, destacando-se a eutrofização, alteração no nível hidrométrico, variação na densidade de macrófitas aquáticas, proliferação de espécies exóticas, entre outras. A construção de barragens é considerada como integrante da lista das maiores ameaças à biodiversidade de água doce no Brasil. (AGOSTINHO et al 2005).

ESPÉCIES MIGRADORAS

A ictiofauna das águas continentais é diretamente afetada por ações antrópicas do seu entorno e um manejo adequado permitirá a exploração e conservação da diversidade desse grupo. A construção de reservatórios causa impactos sobre toda a biogênese do sistema influenciando negativamente no processo reprodutivo da ictiofauna, pois a modificação do ambiente está diretamente ligada às estratégias reprodutivas, assim, o barramento dos rios cria condições impactantes, entre outros fatores interceptando a rota migratória de diversas espécies (AGOSTINHO et al., 1992). Os peixes que realizam migrações reprodutivas estão entre as espécies mais conhecidas e valorizadas na pesca profissional, amadora e de subsistência (BITTENCOUT; COX-FERNANDES, 1990; CAROSFELD et al, 2003), devido a sua ampla área de vida, peixes porém estão entre os grupos mais afetados pelos barramentos dos rios (AGOSTINHO et al., 2007; DRUMMOND, 2005). A interrupção da rota migratória, eliminação ou redução de áreas para desova e desenvolvimento inicial, além do isolamento genético de populações que ficaram separadas após o barramento (PBA, 2015), são alguns exemplos dos efeitos negativos. No entanto, algumas destas espécies podem ter populações viáveis em reservatórios que tenham preservado seus afluentes ou que possuam planícies de inundação a montante (GUBIANI et al., 2007).

Tributários não impactados podem causar rápidas mudanças nas características físico-químicas do rio principal (RICE et al., 2008) e, no caso de rios represados, podem servir como um importante habitat alternativo para a manutenção da ictiofauna local (PRACHEIL et al. ,2009). Conhecer as áreas por onde se deslocam estes indivíduos é fundamental para a restauração e conservação de tais populações, consequentemente, dos recursos pesqueiros (GODINHO; POMPEU, 2003), além disso, pode funcionar como uma estratégia de conservação para toda a ictiofauna de uma região (AGOSTINHO et al., 2005).

ESPÉCIE ABORDADA

- *Leporinus piau* Fowler, 1941, Piau comum

Pertence à classe Actinopterygii; ordem Characiforme; família Anostomidae; gênero *Leporinus*. Esta espécie se distingue de todos os outros Characiformes pela presença de uma série exclusiva de apenas três ou quatro dentes, ou uma combinação de ambos, em cada pré-maxilar, além disso, possui um dentário, em que os dentes estão dispostos como degraus de uma escada (REIS et al., 2003). O corpo é alongado, coberto

por escamas prateadas; nadadeiras peitorais, ventrais e anal, amareladas. Focinho um tanto proeminente e boca sub-inferior. Possui faixas transversais e três máculas no flanco; essas são, geralmente, muito apagadas ou mesmo ausentes, principalmente em indivíduos de porte maior (CAMPECHE et al., 2011). É importante nas pescas artesanal e esportiva e também como peixe forrageiro.

A espécie pode atingir porte acima dos 400 gramas de peso corporal. Em geral, *L. piau* é comum em todas as regiões da bacia do São Francisco (rios, riachos, lagos, lagoas e reservatórios). É migradora, de reprodução periódica. Em cativeiro, desova somente por meio de indução com hormônio (hipofisado). Possui hábito alimentar onívoro e na natureza alimenta-se principalmente de vegetal - algas filamentosas e restos de culturas submersas - moluscos e insetos. A captura registra comprimentos de 22 cm a 40 cm (DOURADO, 1981), (Figura 1).

Esta espécie encontra-se distribuída em todas as bacias hidrográficas do Nordeste brasileiro (ROSA et al., 2005; NASCIMENTO et al., 2011), apresentando uma elevada importância na pesca comercial e esportiva além de ter grande potencial para a aquicultura visto que aceita ração o que a torna uma opção viável para a piscicultura (ALVIM; PERET, 2004).

Figura 1- Exemplar da espécie *L. piau* coletado no Reservatório de Pau dos Ferros, rio Apodi/Mossoró. Fonte: arquivo pessoal



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER A. N. The Caatinga domain. In Caatinga. Sertão, Sertanejos, Monteiro S, Kaz L (eds). **Livro Arte Editora**: Rio de Janeiro; 37–46. 1995.

AGOSTINHO, A.A.; JULIO J.R.; BORGHETTI, J.R.; DOMANINSKI, J.R, Atenuação. Um estudo de caso: Reservatório de Itaipu. **Revista Unimar**, Maringá, 14(supl): 89-107, 1992.

AGOSTINHO, AA., VAZZOLER, AEAM., GOMES, LC. and OKADA, EK.,. Estratificación espacial y comportamiento de *Prochilodus scrofa* en distintas fases del ciclo de vida, em la planicie de inundación del alto río Paraná y embalse de Itaipu, Paraná, Brasil. **Revue D'HydrobiologieTropicale**, vol. 26, no. 1, p. 79-90. 1993

AGOSTINHO, A.A.; JÚLIO JÚNIOR, H.F. Peixes da bacia do alto rio Paraná. In: LOWE McCONNELL, R.H. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. Tradução de Anna Emília A.M. Vazzoler; Ângelo Antônio Agostinho; Patrícia T. M. Cunningham. São Paulo: **Edusp**, p. 374-399. Título original: Ecological studies in tropical fish communities. 1999.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; VERISSÍMO, S.; OKADA, E. K. Flood regime, dam regulation and fish in the Upper Parana River: effects on assemblage attributes reproduction and recruitment. **Reviews In Fish Biology And Fisher**, v. 14, n. 1, p. 11-19, jun. 2004.

AGOSTINHO, A. A., THOMAZ, SM. and GOMES, LC. Conservation of the biodiversity of Brazil's Inland Waters. **Conservation Biology**, vol. 19, no. 3, p. 646-652. 2005

AGOSTINHO, Angelo Antônio et al. Ecology and management of fish resources in reservoirs in Brazil. **Eduem**, 2007.

AGOSTINHO, A. A., PELICICE, FM. and GOMES, LC. Dams and the fish fauna of the Neotropical region: impacts and management related to diversity and fisheries. **Revista Brasileira de Biologia = Brazilian Journal of Biology**, vol. 68, no. 4, p.1119-1132. 2008.

BAXTER, R. M. Environmental effects of dams and impoundments. *Annual Review Of Ecology And Systematics*, v. 8, p. 255-283, 1977.

BITTENCOURT, M. M. & C. COX-FERNANDES. Peixes migradores sustentam pesca comercial. *Ciência Hoje*, 11(64): 20-24. 1990

CAMPECHE D. F. B. et al. Peixes nativos do Rio São Francisco adaptados para cultivo – Petrolina: *Embrapa Semiárido*, 2011.

CAROLSFELD, J.; HARVEY, B.; ROSS, C.; BAER, A. Migratory fishes of South America. Victoria: *World Fisheries*. Trust, 2003. 380 p.

CASTRO, R.M.C., Evolução da Ictiofauna de riachos sul-americanos: Padrões gerais e possíveis processos causais. *Edusp*, 1999.

COX, C.B. & MOORE, P.D. Biogeography, an ecological and evolutionary approach. *Blackwell Science*, 2000.

DOURADO, O. F. Principais peixes e crustáceos dos açudes controlados pelo DNOCS. Fortaleza: *Sudene: Dnocs*, 40 p. 1981.

EMPARN- Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande Do Norte<<http://189.124.135.176/monitoramento/2011/graficos/qmes9401.htm>>Acessado em 08 Jan.2015

FROESE, R.; D. PAULY. E. Fish Base. 2014. World Wide Web electronic publication. Disponível em: <www.fishbase.org>. Acessado em: 08 Ago. 2014.

GUBIANI, É.A. et al. Persistence of fish populations in the upper Paraná River: effects of water regulation by dams. *Ecology of Fresh water Fish*. 2007.

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

MALTCHIK L., MEDEIROS E. S. F. Conservation importance of semi-arid streams in north-eastern Brazil: implications of hydrological disturbance and species diversity. Aquatic conservation: marine and fresh water ecosystems. *Ecosystem* v16: 665–677, 2006.

PAIVA T., MARTINS P. & BATISTA A. et al. Sleep disturbances in chronic headache patients: a comparison with healthy controls. *Headache* Q. 5: 135-141. 1994

PAIVA, S. R.; DERGAM, J. A. & MACHADO, F. Determining management units in southeastern Brazil: the case of *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758) (Teleostei: Ostiophysi: Characidae). *Hydrobiologia* vol. 560, p.393-404, 2006

PETRY P., BAYLEY P. B., AND MARKLE D. F. Relationships between fish assemblages, macrophytes and environmental gradients in the Amazon River floodplain. . 2003, *Journal of Fish Biology* 63(3): 547-579.

PRACHEIL, B. M.; PEGG, M. A.; MEST, G. E. Tributaries influence recruitment of fish in large rivers. *Ecology of Freshwater Fish*, Oxford, v. 18, n. 4, p. 603–609, 2009. PIKE, J. M.; BEIBOER, F. L. A. Comparison between Algorithms for the Computations of the Speed of Sound in Sea Water. *The Hydrographic Society, Special Publication*, n. 34, 1993.

REIS, R. E. Family Callichthyidae. Pp. 291-309. In: Reis, R. E., S. O. Kullander & C. J. Ferraris (Eds.). Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre, *EdipucRS*, 729p, 2003.

REIS, R.E., KULLANDER, S.O. & FERRARIS-JR., C.J. (orgs.). Check list of the freshwater fishes of South and Central America., *EdipucRS*,. 2003

VARI, P.R. Family Curimatidae, p. 51 - 64. In: Reis, R.E.; Kullander, S.O.; Ferraris JR., C.J. (org.). Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre, *EdipucRS*, 742p, 1998.

VAZZOLER, A. E. A. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá: *Eduem*. p 169, 1996.

WINEMILLER, K.O., AGOSTINHO, A.A., CARAMASCHI, E.P. Fish ecology in tropical streams. In: Dudgeon, D. (Ed.). *Tropical stream ecology*., p. 107{146, 2008.

CAPÍTULO II - ARTIGO

Estrutura da população e dinâmica reprodutiva de *Leporinus piau* Fowler, 1941 (Characiformes: Anostomidae) no Reservatório de Pau dos Ferros, semiárido brasileiro

Population structure and reproductive dynamic of *Leporinus piau* (Characiformes: Anostomidae) in the Pau dos Ferros Reservoir, Brazilian semiarid

Darlan Dantas Alves de Araújo^I Jônata Fernandes de Oliveira^I Rodrigo Silva da Costa^I José Luis da Costa Novaes^{I*}

RESUMO

O objetivo do trabalho foi estudar a estrutura populacional e a dinâmica reprodutiva de *Leporinus piau*, no reservatório de Pau dos Ferros, semiárido brasileiro. Os espécimes foram capturados trimestralmente entre fevereiro de 2011 a novembro de 2012 com redes de espera. Os espécimes capturados foram contados, medidos o comprimento padrão (cm) e peso total (g) e dissecados para identificação do sexo e estágio de maturação gonadal e peso das gônadas (g). Foram coletados 555 indivíduos. O maior valor de CPUE ocorreu em maio de 2011 (0,0259 ind. m²*h) e o menor em agosto de 2012 (0,0008 ind. m²*h). O comprimento padrão variou entre 5,9 e 20,7cm e do peso total entre 4,16 e 271,5g. A classe de comprimento 10-15cm foi a de maior frequência de indivíduos capturados para os dois sexos. A espécie apresentou crescimento isométrico ($b=3,01$) e, L_{50} foi estimado em 12,76cm. Dos indivíduos capturados, 276 foram jovens, 180 machos e 99 fêmeas (1,81:1 M:F). O maior valor de IGS foi observado em fevereiro de 2011 para fêmeas (10,69) e machos (5,72). Houve correlação significativa e positiva entre IGS e pluviosidade. Concluímos que a população de *L. piau* está estabelecida no reservatório com algumas alterações em seus atributos populacionais e período reprodutivo foi determinado entre fevereiro e maio.

Palavras-chave: Pesca, peixes migradores, açude, estratégia reprodutiva, conservação.

^I Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), 59.625-900, Mossoró, RN, Brasil.
E-mail: novaes@ufersa.edu.br. Autor para correspondência.

ABSTRACT

The objective this work was to study the population structure and reproductive dynamics of *Leporinus piau* (Fowler, 1941), in the Pau Ferros reservoir, Brazilian semiarid. Specimens were collected quarterly from February 2011 to November 2012 using gillnets. The specimens captured were counted and measured the standard length (cm), total weight (g), and dissected to identify sex, and gonadal maturity stage and weight of gonads (g). Were captured 555 individuals. The highest CPUE value was registered in May/2011 (0.0259 ind. m²*h) and lowest was in August/2012 (0.0008 ind. m²*h). The standard length ranged between 5.9 and 20.7cm and total weigh between 4.16 and 271.50g. The length class 10-15cm was the most frequent of individuals captured for both sexes. The species presented isometric growth ($b=3.01$) and L50 was estimated to be 12.76cm. Of individuals captured, 276 were juveniles, 180 males and 99 females. The highest GSI value was observed in February/2011 for females (10.69) and males (5.72). There was a significant a positive correlation between GSI and rainfall. We conclude that the population of *L. piau* is established in the reservoir with some alterations its population attributes and reproductive period was determined between February and May.

Keywords: Fishery, Migratory fish, Dam, Reproductive strategy, Conservation.

INTRODUÇÃO

Em virtude da sazonalidade dos rios e uma rede hidrológica modesta, quando comparado com outras regiões do Brasil, foi estabelecida no Nordeste brasileiro uma política baseada na acumulação de água nos períodos de chuva, através de construções de reservatórios, para abastecimento de cidades, irrigação e pecuária (VIEIRA et al., 2010). Este processo resultou em benefícios humanos, mas com impactos negativos ao ambiente aquático, como: alterações na qualidade da água, perda de biodiversidade e alteração na conectividade espacial dos corpos d'água (PETRY et al., 2003). Com o barramento dos rios áreas que eram sazonalmente inundadas são reduzidas, e/ou são inundadas em épocas diferentes, de acordo com as necessidades operacionais do reservatório, alterando a conectividade entre o rio e os importantes habitats reprodutivos e berçário, interferindo negativamente no processo reprodutivo dos peixes (AGOSTINHO et al., 2003).

Devido a sua ampla área de vida, peixes migradores são um dos grupos mais afetados pelos barramentos dos rios. A interrupção da rota migratória, eliminação ou redução de áreas para desova e desenvolvimento inicial, além do isolamento genético de populações que ficaram separadas após o barramento (PBA, 2015), são alguns exemplos dos efeitos negativos. No entanto, algumas espécies migradoras podem ter populações viáveis em reservatórios que tenham preservado planícies inundações a montante e afluentes (GUBIANI et al., 2007). *Leporinus piau* (Fowler, 1941) é uma espécie migradora, com ampla distribuição nas bacias hidrográficas do Nordeste (NASCIMENTO et al., 2013) e no reservatório de Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, apresenta importância na pesca artesanal e de subsistência. No entanto, para o estabelecimento de medidas de conservação e manejo pesqueiro mais eficazes o conhecimento do *status* da população e a dinâmica reprodutiva no ambiente são necessários.

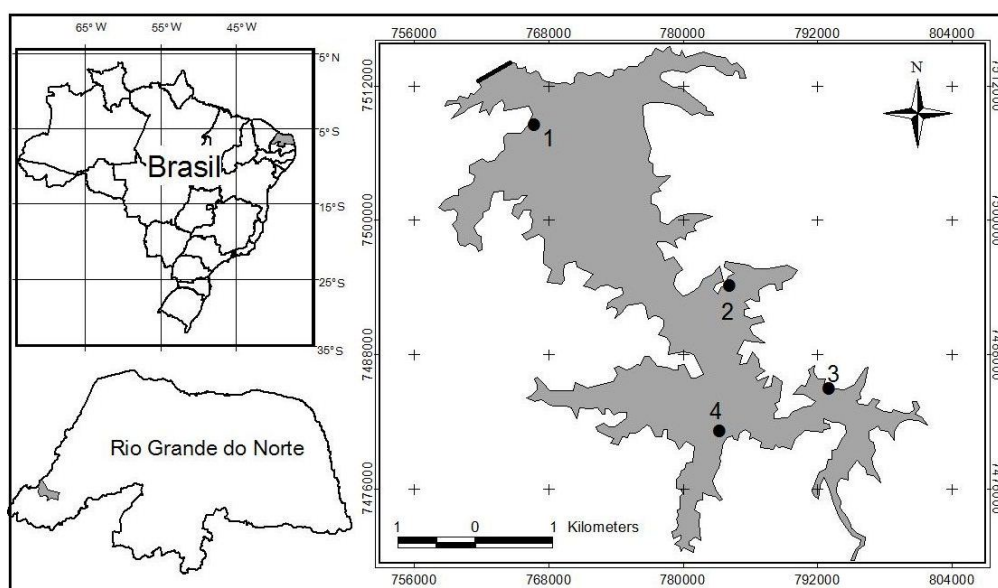
Neste contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar a estrutura da população e conhecer a dinâmica reprodutiva de *L. piau* no reservatório de Pau dos Ferros, bacia do Rio Apodi/Mossoró. As hipóteses são de que a espécie reproduz no período de chuva da região, entre fevereiro e maio, o que representa uma estratégia sazonal, e que a espécie possui população estabelecida no reservatório, porém com alterações em seus atributos refletindo os impactos causados pelo barramento.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo e amostragem

O reservatório de Pau dos Ferros está localizado no trecho médio do rio Apodi/Mossoró (06°08'46" S e 38°11'27"W). Construído em 1968, tem área de 11,65 km², com capacidade aproximada de 54 milhões de m³ de água, sua principal finalidade é o abastecimento e a irrigação. Foram realizadas coletas trimestrais entre fevereiro de 2011 e novembro de 2012, em quatro pontos do reservatório (Figura 2). A captura dos peixes foi realizada com 11 redes de espera com malhas de 12 a 70 mm entre nós adjacentes, com 15m de comprimento e altura entre 1,8m e 2,0m, totalizando uma área de 301,8m², as quais foram instaladas as 17h00min e retiradas as 05h00min do dia seguinte.

Figura 2 - Localização dos pontos de coleta no Reservatório de Pau dos Ferros, rio Apodi/Mossoró.



Os exemplares capturados foram transportados para o laboratório, triados e identificados por meio de literatura especializada (ROSA et al., 2003) que após identificação, foram separados e contados. A identificação foi confirmada por taxonomistas da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), e as amostras foram depositadas na coleção ictiológica da instituição (catálogo UFPB 8968 e 8938). No laboratório foram obtidos os dados individuais: comprimento padrão (cm) e peso total (g), sexo e estágio macroscópico de maturação gonadal em três categorias: imaturo,

reprodutivo (maturação, maduro e esvaziado) e não reprodutivo (repouso), e peso das gônadas (g). A classificação seguiu a metodologia de (BROWN-PETERSON et al., 2011). Em relação ao sexo só foram classificados indivíduos adultos onde foi possível identificar com segurança.

Análise de dados

A abundância foi estimada em Captura Por Unidade de Esforço (CPUE) e expressa como número de indivíduos: $CPUE = N/(m^2 \times h)$, onde N = número de indivíduos capturados; m^2 = área de redes usadas (301,8m² por local); e h = exposição (12h). A estrutura em comprimento foi avaliada separadamente para machos, fêmeas e imaturos utilizando o método do histograma de frequência de comprimento construído com intervalos de cinco centímetros. Para analisar a relação peso-comprimento, foi utilizada a seguinte expressão matemática após transformação logarítmica dos dados (FROESE, 2011): $\log_{10}Wt = a + b \log_{10}Lp$, onde Wt = peso total, Lp = comprimento padrão, a = constante e b = declive da reta.

A proporção sexual foi obtida usando os dados da classificação dos sexos. Para estimar o comprimento de primeira maturação (L_{50}), os peixes foram considerados "juvenis" (estágio imaturo) ou "adultos" (demais estágios) e foi utilizando o modelo linear generalizado (GLM) para ajustar a equação de regressão logística, com o comprimento padrão como a variável independente. $P_{\text{maduro}} = \exp(a + b + L) * [1 + \exp(a + b + L)] - 1$, onde P_{maduro} = proporção estimada de indivíduos maduros em relação ao comprimento padrão (L). Os coeficientes foram estimados pela análise de redistribuição dos mínimos quadrados. O período reprodutivo foi avaliado usando a média do índice gonadosomático (IGS): $IGS = (Wg / Wt) * 100$, onde Wg = peso das gônadas e Wt = peso total de peixes. Os dados de pluviosidade foram obtidos no site da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte S/A (EMPARN 2015).

Estatística

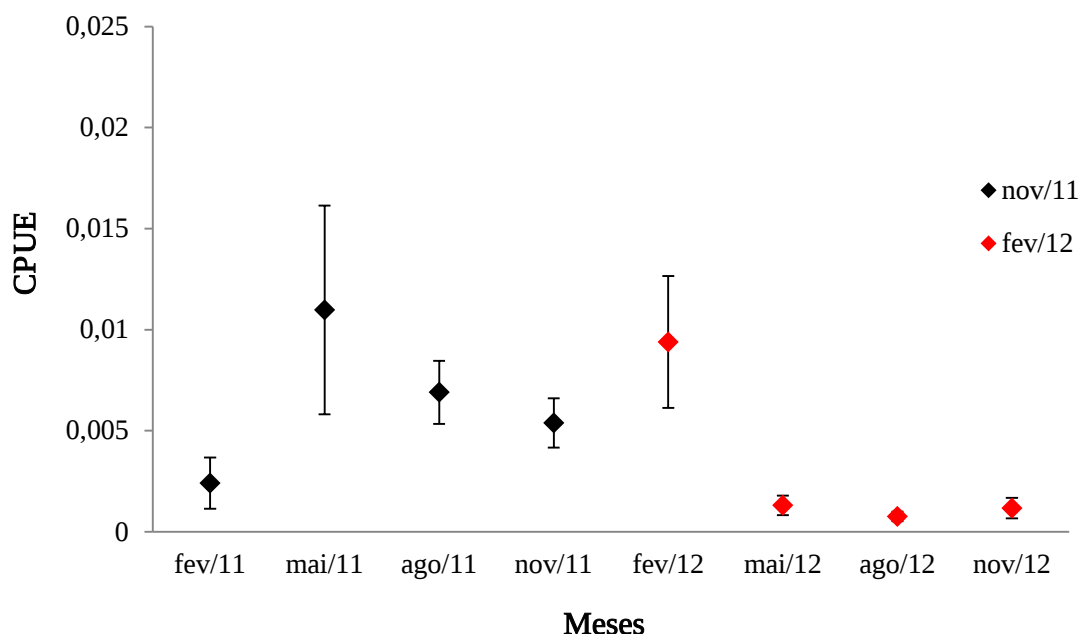
Todas as análises estatísticas foram realizadas em R ver. 3.0.2 (R Development Core Team, 2013), com nível de significância $p < 0,05$. Para a análise dos dados contínuos (CPUE e IGS) foi realizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (H), pois os dados não atenderam ao pressuposto de normalidade dos resíduos mesmo depois de transformados. O teste de Kolmogorov-Smirnov testou se houve diferença na estrutura em comprimento entre machos e fêmeas. O teste-t foi usado para determinar se

o valor de b na relação peso-comprimento foi igual a três (estado de crescimento isométrico) (FROESE, 2011). O teste do qui-quadrado (χ^2) testou se a proporção entre machos e fêmeas foi de 1:1. A correlação de Spearman foi usada para verificar a correlação entre os valores médios mensais do IGS e CPUE com a pluviosidade (mm).

RESULTADOS

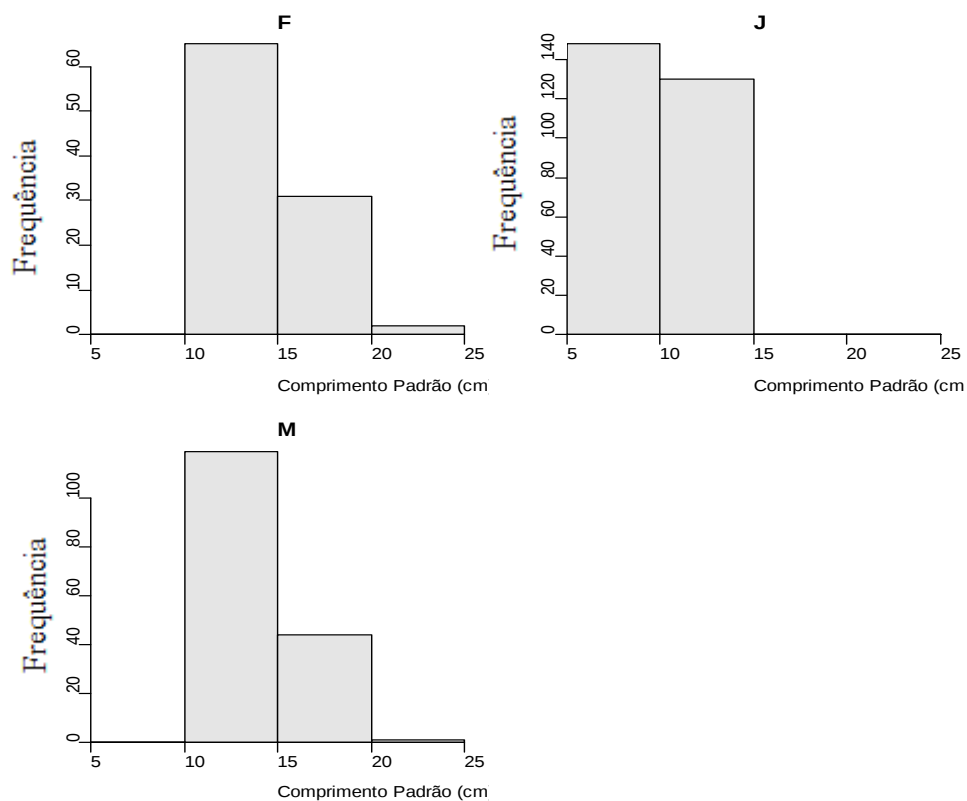
Foram capturados 555 indivíduos. A maior abundância foi observada em maio 2011 com o valor da CPUE igual a 0,025955 (DP = 0,010328) ind. m²*h e a menor abundância em agosto de 2012 0,000759 (DP=0,000472) ind. m²*h. As médias da CPUE apresentaram diferença significativa entre os meses (H = 20,71; p < 0,01),(Figura3).

Figura 3- Valores das médias mensais de CPUE (captura por unidade de esforço), entre os anos de 2011 e 2012, no Reservatório de Pau dos Ferros rio Apodi/Mossoró.



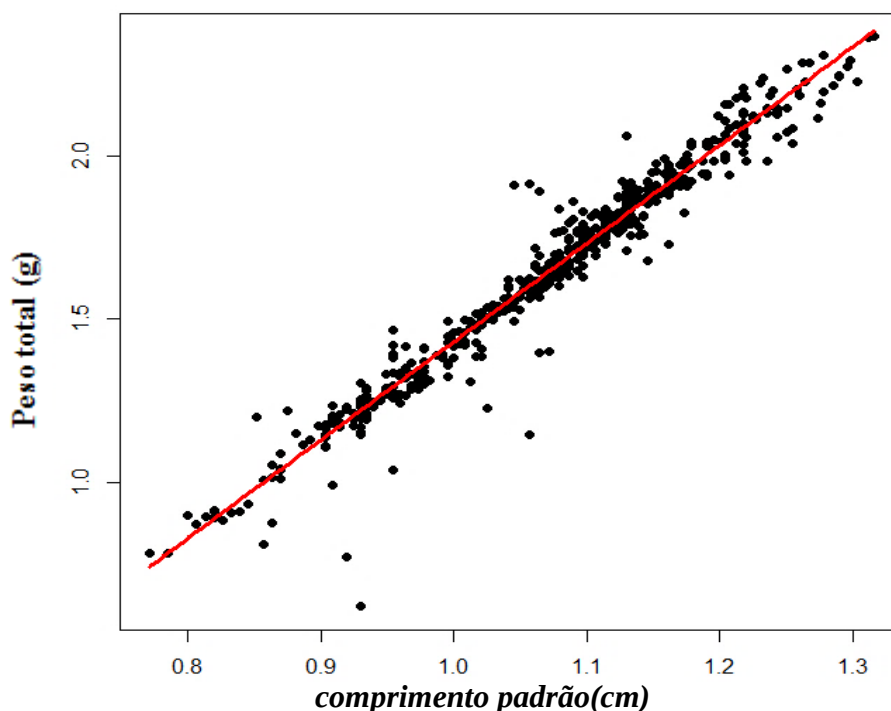
O comprimento padrão dos indivíduos capturados variou entre 5,9 e 20,7cm e o peso entre 4,16 e 271,5g. As classes mais abundantes foram de 10-15cm para machos e fêmeas e de 5-10cm para os jovens. Não houve diferença estatística na distribuição dos comprimentos entre machos e fêmeas (D = 0,1732; p=0,0503), (Figura 4).

Figura 4– Frequências de Fêmeas (F), juvenis (J) e machos (M), nas classes de comprimento de *Leporinus piau* durante o período de fevereiro de 2011 a novembro de 2012 no reservatório de Pau dos Ferros, rio Apodi/Mossoró.



A relação peso-comprimento foi descrita pela equação $\log_{10}Wt = -1.57711 + 3.00707 \log_{10} Lp$ e $R^2 = 0,9544$, e o valor de b foi estatisticamente igual 3 ($t = 0,2510$; $p=0,801$), indicando que o crescimento da espécie foi isométrico. (Figura 5).

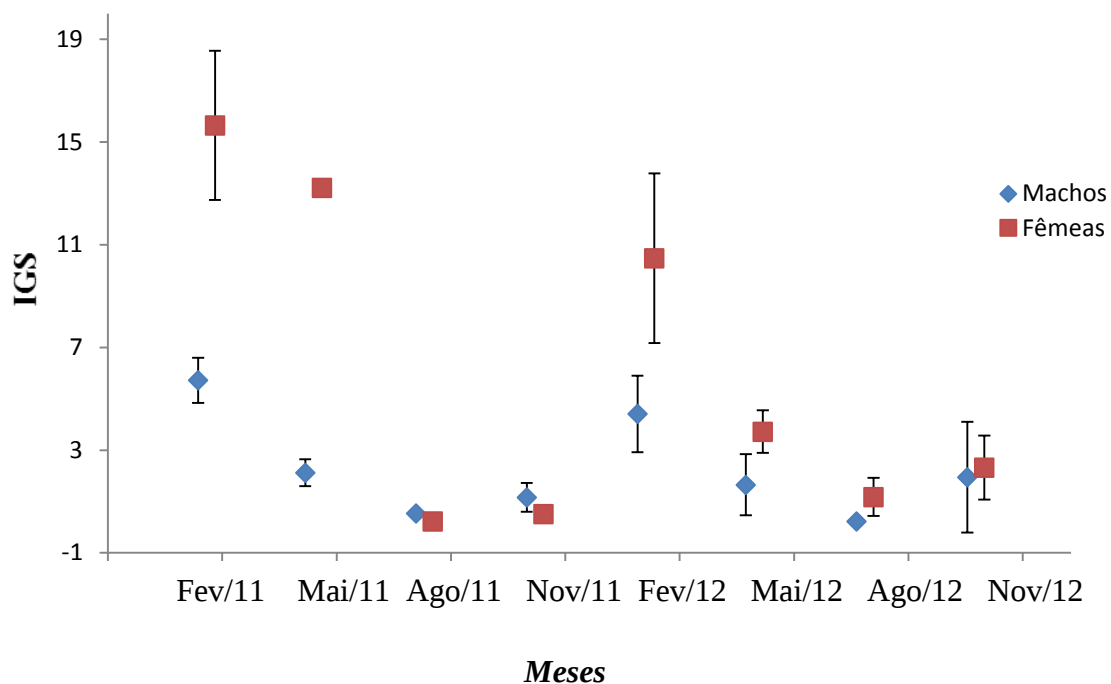
Figura 5- Relação peso-comprimento para a espécie *L. piau*, durante o período de fevereiro de 2011 a novembro de 2012 no reservatório de Pau dos Ferros, rio Apodi/Mossoró, os valores estão logaritimizados.



O comprimento de primeira maturação (L_{50}) da espécie foi estimado em 12,76 cm. Do total de indivíduos capturados, 276 foram jovens e 279 adultos, com 180 machos e 99 fêmeas. A proporção sexual foi 1,8:1 (M:F) com diferença significativa em relação a proporção esperada de 1:1 ($\chi^2 = 9,0$; $p < 0,05$).

Os maiores valores médios de IGS das fêmeas foram observados nos meses de fevereiro [2011(15,65; EP=2,90) e 2012(10,48; EP=3,30)] e maio [2011(7,68; EP=0,26) e 2012(2,69; EP= 1,01)]. Já os menores valores ocorreram nos meses de agosto [2011(0,39; EP= 0,06) e 2012 (0,70; EP= 0,43)] e novembro [2011(0,84; EP= 0,38) e 2012 (2,13; EP= 1,70)]. Para machos o maior valor médio ocorreu no mês de fevereiro [2011(5,72; EP= 0,88 e 2012(4,41; EP=1,49)]. Já os menores valores ocorreram em agosto [2011(0,54 EP= 0,11) e 2012(0,23 EP=0,12)] e novembro [2011 (1,64 EP= 0,56) e 2012 (1,95 EP= 2,15)]. As médias mensais entre os IGS foram estatisticamente diferentes para machos ($H = 40,86$; $p < 0,01$) e para fêmeas ($H = 62,66$; $p < 0,01$), (Figura 6).

Figura 6- Valores das médias de IGS mensais para machos e fêmeas, entre os anos de 2011 e 2012, no Reservatório de Pau dos Ferros rio Apodi/Mossoró.



O maior valor de precipitação ocorreu em janeiro de 2011 (225,00mm) e o menor entre julho e novembro (0,0mm), 2011 e 2012 (Figura 7). A CPUE não correlacionou com a precipitação, o IGS foi correlacionado positivamente com a precipitação ($r_s = 0,91$; $p < 0,01$) (Figura 8).

Figura 7- Valores mensais da pluviosidade, entre os anos de 2011 e 2012, no Reservatório de Pau dos Ferros-RN. Fonte: www.emparn.gov.br

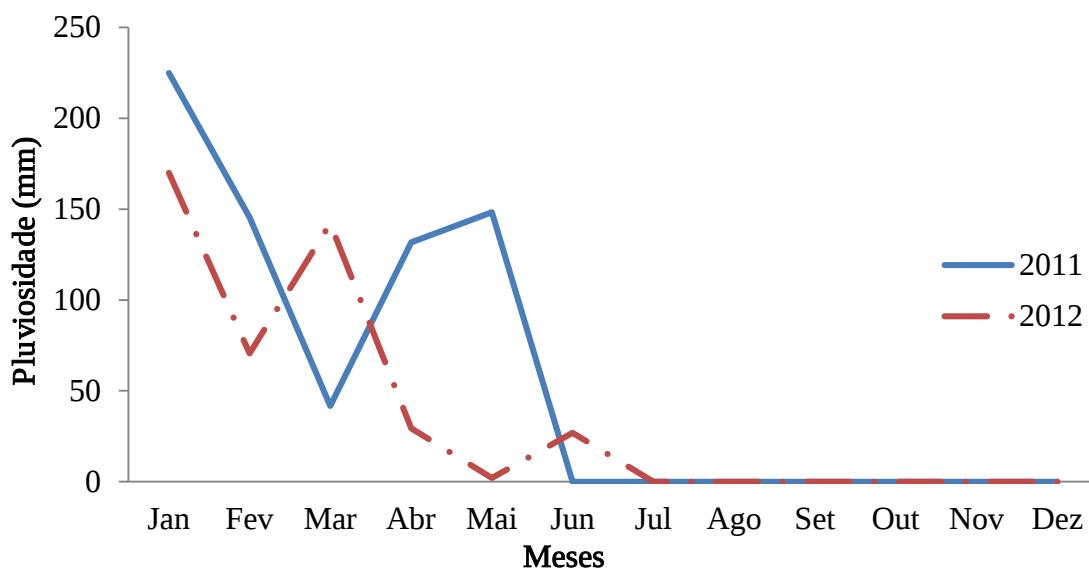
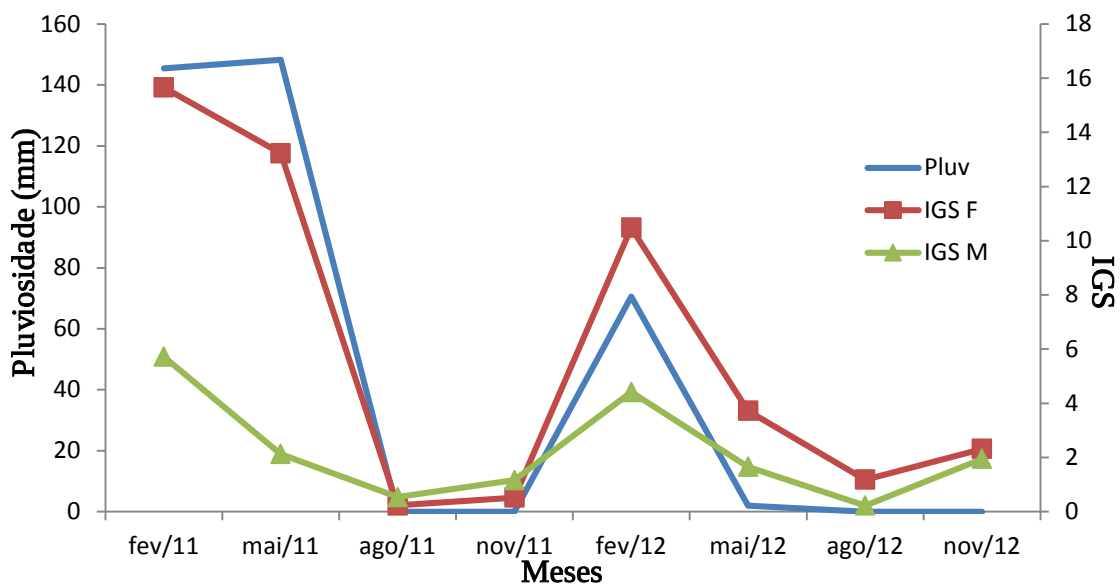


Figura 8- Correlação entre pluviosidade e IGS de machos e fêmeas de *L. piau* durante o período de fevereiro de 2011 a novembro de 2012 no reservatório de Pau dos Ferros, rio Apodi/Mossoró.



DISCUSSÃO

Os maiores valores de abundância ocorreram na estação chuvosa, embora sem correlação com a pluviosidade, e pode estar relacionado com o aumento do número de habitat e uma maior disponibilidade de recursos. Durante as chuvas o aumento do fluxo do rio, resulta em aumento de habitat explorável e da oferta de alimentos, o que contribui para o aumento na abundância (TERRA et al., 2010). A maior captura de indivíduos na época chuvosa pode também ser influenciada pelo hábito migratório da espécie durante o período reprodutivo (MELO et al., 2012).

Muitos estudos observaram um crescimento alométrico para as espécies do gênero *Leporinus*, como GARCIA-AYALA et al. (2014) para as espécies *L. spilopleura* e *L. steindachneri*, no reservatório de Tucuruí-PA e MONTENEGRO et al. (2010), para a espécie *L. piau* no açude Taperoá II-PB que observaram alométrico negativo e NASCIMENTO et al. (2012) e FILHO et al. (2012) observaram um crescimento alométrico positivo para *L. piau* no reservatório de Marechal Dutra-RN. Apenas COSTA et al. (2005) observaram crescimento isométrico para *L. copelandii* no rio Paraíba do Sul. Essa variação no crescimento pode estar relacionada com as diferentes estratégias do ciclo de vida que as espécies desenvolveram nos respectivos ambientes, pois a construção dos reservatórios e a dinâmica do novo ecossistema afeta as populações de diferentes formas (RÊGO et al, 2008). O resultado do estudo sugere que a espécie tem explorado de forma satisfatória os recursos alimentares disponíveis no reservatório, ganhando peso na mesma proporção em que cresce.

Para *L. piau* MONTENEGRO et al. (2010) encontrou valores de comprimento entre 6,15 e 22cm e NASCIMENTO et al. (2013), encontrou comprimentos variando entre 9,6 e 32,9cm, no reservatório de Marechal Dutra-RN. Os resultados observados mostraram que a espécie apresentou comprimento menor do que observado em outros ambientes. As diferenças entre o comprimento podem estar relacionadas a diferentes aparatos de captura, assim como a fisiologia dos indivíduos que se modifica mediante a influencia de fatores ambientais e disponibilidade de alimento (ARAYA et al., 2005).

O comprimento de primeira maturação estimado para *L. piau* neste estudo, 12,76cm, esteve dentro da amplitude observado para espécie em outros ambientes. No reservatório de Marechal Dutra-RN, foi observado um comprimento de primeira maturação para machos em 17,5cm e para fêmeas 21,0cm (NASCIMENTO et al., 2013), na UHE de Ribeirão Jorge pequeno-MG, foi estimado um comprimento médio de

primeira maturação igual a 8,3cm para fêmeas e machos (PADILHA et al. 2013). A diferença observada entre os estudos pode estar relacionada com as diferentes condições de cada ambiente (GODINHO 2007), refletindo assim diferentes táticas adotadas pela espécie frente às condições ambientais.

Diferenças na proporção sexual em populações de peixes podem indicar perturbações ambientais (HELFMAN et al., 2007), e a mudança de um ambiente lântico de rio para lótico de reservatório provoca vários distúrbios que podem afetar a proporção sexual e pode ter sido a causa para diferença na proporção sexual observada no estudo. No entanto, outros fatores podem estar associados com a diferença na proporção sexual, como o comportamento diferencial e a preferência por habitats, que pode tornar um dos sexos mais vulnerável à captura (CASIMIRO et al., 2011). Desta forma, pode ter ocorrido segregação espacial relativa ao sexo, com machos e fêmeas habitando áreas diferenciadas do ambiente, o que pode ter refletido sobre as proporções sexuais observadas. Além disso, fatores como taxas de mortalidade, natalidade, crescimento, seletividade do aparato de captura e a pesca predatória atuam de forma diferente sobre machos e fêmeas (GARCIA et al., 2004) o que pode ter ocasionado o desequilíbrio na proporção de 1:1 observado no estudo.

Dentre estes fatores a mortalidade é vista como determinante e pode ser afetada por vários fatores, como às variações ambientais, como os distúrbios físico-químicos causados por barramentos (LOURENÇO et al., 2011). FILHO et al. (2012) e NASCIMENTO et al. (2013) concluíram para *L. piau* no reservatório de Marechal Dutra-RN que os maiores valores de IGS mostraram uma relação com as chuvas da região, e determinaram os meses entre abril e junho como o período reprodutivo da espécie. No presente estudo os valores mais elevados de IGS foram registrados nos meses de fevereiro a maio coincidindo com os maiores índices pluviométricos da região, indicando que a espécie se reproduz no período de chuvas. Segundo CHELLAPA et al. (2009) a reprodução dos peixes de regiões semiáridas são restritas a estação chuvosa, o que corrobora com o resultado do estudo. É importante observar que a montante do reservatório de Pau dos Ferros, o rio Apodi/Mossoró possui uma área de planície de inundação que provavelmente fornece um habitat adequado para reprodução e desenvolvimento dos juvenis de *L. piau*, além de pequenos afluentes livres de barramentos.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados do estudo podemos confirmar as hipóteses testadas, *L. piau* encontra-se estabelecida no reservatório de Pau dos Ferros, mesmo com alguns de seus atributos populacionais alterados como a proporção sexual e a espécie reproduziu entre fevereiro e maio, período de chuva na região, indicando uma estratégia sazonal. Assim os resultados do trabalho sugerem uma modificação no período de defeso da espécie, que atualmente no Estado do Rio Grande do Norte segundo a normativa 209/2008 do IBAMA é entre 1º de dezembro a 28 de fevereiro.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, A.A., et al. Migratory fishes of the upper Paraná River Basin. In: CAROSFELD, J. et al. (eds). *Migratory fishes of South America: biology, fisheries and conservation status*. World Bank. 2003, p 19-99.
- ARAYA, P.R. et al. The influence of dam construction on a population of *Leporinus obtusidens* (Valenciennes, 1847) (Pisces, Anostomidae) in the Yacyreta Reservoir (Argentina). *FisheriesResearch*, v. 74, n. 1, p. 198-209, 2005.
- BROWN-PETERSON, N. et al. A standardized terminology for describing reproductive development in fishes. *Marine and Coastal Fisheries*, v. 3, n. 1, p. 52-70, 2011.
- CASIMIRO, A.R. et al. Reproductive aspects of *Moenkhausia intermedia* Eigenmann, 1908 in the Upper Paraná River Basin, Brazil. *ISRN Zoology*, v. 2011, 2011.
- CHELLAPA, S. et al. Reproductive seasonality of the fish fauna and limnoecology of semi-arid Brazilian reservoirs. *Limnological-Ecology and Management of Inland Waters*, v. 39, n. 4, p. 325-329, 2009.
- COSTA, A.P.R. et al. Indicadores quantitativos da biologia reprodutiva de fêmeas de piau-vermelho no Rio Paraíba do Sul. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, v. 40, n. 8, p. 789-795, 2005.
- EMPARN-Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte. Disponível em: <<http://189.124.135.176/monitoramento/2011/gráficos/qmes9401.htm>>. Acesso em: 06.Jan. 2015.
- FILHO, J.J.S. et al. Reprodução do peixe piau preto *Leporinus piau* (Fowler, 1941) e as variáveis ambientais do açude Marechal Dutra, Rio Grande do Norte. *Biota Amazônia*, v. 2, n. 1, p. 10-21, 2012.
- FROESE, R. et al. Editorial note on weight-length relations of fishes. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, v. 41, n. 4, p. 261-263, 2011.

GARCIA, A. M. et al. Reproductive cycle and spatiotemporal variation in abundance of the one-sided livebearer *Jenynsia multidentata*, in Patos Lagoon, Brazil. *Hydrobiologia*, v. 515, n. 1-3, p. 39-48, 2004.

GARCIA-AYALA, J.R. et al. Length-weight relationships of 29 fish species from the Tucuruí Reservoir (Tocantins/Araguaia Basin, Brazil). *Journal of Applied Ichthyology*, v. 30, n. 5, p. 1092-1095, 2014.

GODINHO, H.P. Estratégias reprodutivas de peixes aplicadas à aquicultura: bases para o desenvolvimento de tecnologias de produção. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 31, n. 3, p. 351-360, 2007.

GUBIANI, É.A. et al. Persistence of fish populations in the upper Paraná River: effects of water regulation by dams. *Ecology of Freshwater Fish*. 2007.

HELFMAN, G.S. et al. Fish conservation: a guide to understanding and restoring global aquatic biodiversity and fishery resources. *Island Press*, 2007.

IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Instrução Normativa 209/2008. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/files/docs/Pesca/Defeso/Defeso_CONTINENTAL.pdf>. Acesso em: 07 Fev. 2015.

LOURENÇO, L.S. et al. Synchrony in the reproduction of *Moenkhausia sanctae filomenae* (Steindachner) (Characiformes: Characidae) in the Cuiabá river floodplain, Pantanal of MatoGrosso, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 25, n. 1, p. 20-27, 2008.

MELO, T.L. et al. Ocorrência de Siluriformes em duas estações sazonais na planície de inundação do baixo rio das Mortes, Mato Grosso, Brasil. *Revista Eletrônica Interdisciplinar*, v. 2, n. 8, 2012.

MONTENEGRO, A.K.A. et al. Aspects of the feeding and population structure of *Leporinus piau* Fowler, 1941 (Actinopterygii, Characiformes, Anostomidae) of Taperoá II Dam, semiarid region of Paraíba, Brazil. *Biotemas*, v. 23, n. 2, p. 101-110, 2010.

NASCIMENTO, W. S. et al. Length–weight relationship for seven freshwater fish species from Brazil. *Journal of Applied Ichthyology*, v. 28, n. 2, p. 272-274, 2012.

NASCIMENTO, W.S. et al. Reproductive strategy of *Leporinus piau* (Fowler, 1941), a Neotropical freshwater fish from the semi-arid region of Brazil. *Journal of Applied Ichthyology*, v. 29, n. 4, p. 877-880, 2013.

PADILHA, G.E.V. et al. Length-weight relationship and reproductive activity of the *Leporinus piau* Fowler, 1941 captured in a small deactivated hydropower plant. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, v. 35, n. 3, p. 403-410, 2013.

PBA-Plano Básico Ambiental do AHE cachoeira caldeirão. Estudo complementar sobre avaliação da necessidade de implantação de um sistema de transposição de peixes (stp) na barragem da uhe cachoeira caldeirão. Disponível em: <www.edp.com.br/>. Acesso em: 07 Fev. 2015.

PETRY, P. et al. Relationships between fish assemblages, macrophytes and environmental gradients in the Amazon River floodplain. *Journal of Fish Biology*, v. 63, n. 3, p. 547-579, 2003.

PINHEIRO, J. et al. the R Development Core Team, 2013. *NLME: linear and nonlinear mixed effects models*, p. 3.1-108.

RÊGO, A.C.L. et al, Relação peso-comprimento para *Prochilodus lineatus* (Valenciennes,1836) e *Leporinus friderici* (Bloch,1794) (Characiformes) no reservatório de Nova Ponte – EPDA de Galheiro, rio Araguari, MG. *Revista Brasileira de Zoociencias*, v. 10, n. 1, p. 13-21, 2008.

ROSA, R.S. et al. Diversidade, padrões de distribuição e conservação dos peixes da Caatinga. In: LEAL, I.R. et al. (eds.). *Ecologia e conservação da Caatinga*. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. 2003, p. 135-180.

TERRA, B.F. et al. Fish assemblage in a dammed tropical river: an analysis along the longitudinal and temporal gradients from river to reservoir. *Neotropical Ichthyology*, v. 8, n. 3, p. 599-606, 2010.

VIEIRA, A. et al. Escolha das Regras de Operação Racional para Subsistema de Reservatórios no Semiárido Nordeste. ***Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia***, v. 7, n. 1, 2010.