



Universidade Federal de Uberlândia
Instituto de Biologia
Curso de Ciências Biológicas

**RELAÇÃO PESO-COMPRIMENTO EM *Leporinus friderici*
(Bloch, 1794) (Characiformes, Anostomidae)
DO RESERVATÓRIO DA UHE-NOVA PONTE - EPDA-
GALHEIRO (PERDIZES-MG)**

PAULA ALVARENGA MAGALHÃES

Monografia apresentada à Coordenação
do Curso de Ciências Biológicas, da
Universidade Federal de Uberlândia, para
a obtenção do grau de Bacharel em
Ciências Biológicas.

Uberlândia MG
Julho-2005



Universidade Federal de Uberlândia
Instituto de Biologia
Curso de Ciências Biológicas

**RELAÇÃO PESO-COMPRIMENTO EM *Leporinus friderici*
(Bloch, 1794) (Characiformes, Anostomidae)
DO RESERVATÓRIO DA UHE-NOVA PONTE -EPDA-
GALHEIRO (PERDIZES-MG)**

PAULA ALVARENGA MAGALHÃES

Orientador: Prof. Dr. José Fernando Pinese

Monografia apresentada à Coordenação
do Curso de Ciências Biológicas, da
Universidade Federal de Uberlândia, para
a obtenção do grau de Bacharel em
Ciências Biológicas.

Uberlândia MG
Julho-2005



Universidade Federal de Uberlândia
Instituto de Biologia
Curso de Ciências Biológicas

RELAÇÃO PESO-COMPRIMENTO EM *Leporinus friderici*
(Bloch, 1794) (Characiformes, Anostomidae)
DO RESERVATÓRIO DA UHE-NOVA PONTE - EPDA-
GALHEIRO (PERDIZES-MG)

PAULA ALVARENGA MAGALHÃES

Orientador: Prof. Dr. José Fernando Pinese
Universidade Federal de Uberlândia

Homologado pela coordenação do Curso
de Ciências Biológicas em 27/07/05

Cecília Lomônaco de Paula

Coordenadora do Curso: Prof. Dra. Cecília Lomônaco de Paula

Uberlândia MG
Julho-2005



Universidade Federal de Uberlândia
Instituto de Biologia
Curso de Ciências Biológicas

RELAÇÃO PESO-COMPRIMENTO EM *Leporinus friderici*
(Bloch, 1794) (Characiformes, Anostomidae)
DO RESERVATÓRIO DA UHE-NOVA PONTE - EPDA-
GALHEIRO (PERDIZES-MG)

PAULA ALVARENGA MAGALHÃES

Aprovado pela Banca Examinadora em: 25/04/01 Nota: 95,00

Prof. Dr. José Fernando Pinese

Prof. Dr. Noé Ribeiro da Silva

Dr. Luis Carlos Guilherme

Uberlândia, 25 de julho de 2001

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho certamente seria impossível, não fosse a contribuição de várias pessoas que participaram comigo desta etapa, passando conhecimentos, dando conselhos, ou mesmo oferecendo um ombro amigo. Agradeço assim:

A José Fernando Pinese, o “Zé”, que com boa vontade e paciência me orientou nesta tarefa;

Aos meus pais, por toda a confiança e apoio que sempre me dedicaram; e pela educação que me possibilitaram ter acesso;

À Maria Ignês Moura e Luís Guilherme pela boa vontade na ajuda com os cálculos estatísticos, que me foram muito úteis;

A Alexandre Franchin, pelos valiosos conhecimentos compartilhados para a execução deste trabalho;

A Ana Carolina, a “Aninha”, que além de amiga, foi também companheira de trabalho, e grande colaboradora neste estudo;

Ao meu irmão Artur, que disponibilizou-me o computador no qual todo este trabalho foi executado;

A Felipe Amorim, que com muita boa vontade ajudou-me a solucionar alguns problemas com informática;

A todos meus amigos e irmãos, em quem encontrei alegria nos momentos mais difíceis desta etapa;

A todos aqueles que direta ou indiretamente colaboraram com a concretização deste trabalho.

RESUMO

A perda da diversidade é um dos principais danos causados ao ambiente pela construção de reservatórios e está relacionada tanto ao desaparecimento de habitats terrestres pelo alagamento, quanto às mudanças produzidas no habitat aquático. Tais mudanças refletem-se sobretudo na disponibilidade alimentar e na reprodução das espécies ícticas, levando a uma notável alteração estrutural das comunidades aquáticas em relação às originais. Dessa forma, estudos acerca da estrutura das populações de peixes tornam-se de grande importância, podendo trazer várias respostas elucidativas sobre a ecologia das espécies, sendo uma importante ferramenta para isso o estudo da relação peso-comprimento dos indivíduos. Assim, através de análises sobre a morfometria e a relação peso-comprimento de exemplares de *Leporinus friderici* coletados na Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental Galheiro (Usina Hidrelétrica de Nova ponte- CEMIG), o presente trabalho teve como objetivo investigar aspectos da biologia dessa população, tais como seu crescimento, suas condições reprodutivas e nutricionais no reservatório. Os exemplares da espécie utilizados são originários de coletas feitas mensalmente durante o Inventário de Fauna e Flora da EPDA Galheiro, realizadas no período compreendido entre abril de 2002 e março de 2003. Foram calculadas as distribuições de freqüência e porcentagens de indivíduos da espécie capturados de acordo com os meses, além das médias e desvios-padrão relativos às medidas de peso e comprimento total de machos e fêmeas. Com o objetivo de verificar a existência ou não de correlação significante entre as variáveis peso e comprimento dos peixes, foi aplicado o Coeficiente de Correlação de Pearson, aos dados, que foram também utilizados para estimar os parâmetros da equação alométrica $y=a \cdot x^b$. Foram capturados um total de 76 exemplares da espécie, sendo em sua maioria fêmeas. A população mostrou-se jovem, e as fêmeas apresentaram os maiores valores para peso e comprimento, embora tenham demonstrado incremento alométrico negativo. A maior incidência de indivíduos ocorreu durante o período reprodutivo, indicando a possibilidade de que sua reprodução esteja ocorrendo próxima à área de estudo, fato que pede novos estudos direcionados à dinâmica de população da espécie.

Palavras-chave: *Leporinus friderici*; relação peso-comprimento; EPDA-Galheiro

SUMÁRIO	Pag
RESUMO.....	vii
LISTA DE FIGURAS E TABELAS.....	viii
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Reservatórios: Conseqüências Gerais de sua Construção.....	1
1.2. Reservatórios e seus Efeitos sobre a Ictiofauna.....	1
1.3. A Relação Peso-Comprimento.....	4
1.4. <i>Leporinus friderici</i> (Bloch, 1794) (Characiformes, Anostomidae).....	5
2. OBJETIVOS.....	6
3. JUSTIFICATIVAS.....	7
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	8
4.1. Área de Estudo.....	8
4.2. Métodos de Captura e Processamento dos exemplares.....	8
4.3. Análise dos Dados.....	10
5. RESULTADOS.....	12
6. DISCUSSÃO.....	18

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1 – <i>Leporinus friderici</i>	5
Figura 2– Área de estudo – localizada no reservatório da UHE – Nova Ponte, nas proximidades da EPDA – Galheiro (Perdizes – MG).....	11
Gráfico 1- Distribuição das freqüências de machos, fêmeas e indeterminado da espécie <i>L. friderici</i> de acordo com o período de coleta (abril/02 a março/03).....	14
Gráfico 2– Distribuição das médias dos pesos corporais de machos, fêmeas e indeterminado de <i>L. friderici</i> de acordo com o período de coleta (abril/02 a março/03).....	15
Gráfico 3– Distribuição das médias dos comprimentos totais de machos, fêmeas e indeterminado de <i>L. friderici</i> de acordo com o período de coleta (abril/02 a março/03).....	16
Gráfico 4 – Relação peso – comprimento de machos de <i>L. friderici</i> capturados na EPDA – Galheiro no período de abril/02 a março/03.....	17
Gráfico 5 - Relação peso – comprimento de fêmeas de <i>L. friderici</i> capturados na EPDA – Galheiro no período de abril/02 a março/03.....	17
Tabela 1 - Distribuição de freqüências e porcentagens de peixes da espécie <i>Leporinus friderici</i> capturados, de acordo com os meses.....	12
Tabela 2 – Médias e desvios padrão, relativos ao peso e ao comprimento dos peixes da espécie <i>Leporinus friderici</i> , de acordo com o sexo e resultados totais.....	13

1. INTRODUÇÃO

1. 1. Reservatórios: Conseqüências Gerais de sua Construção

A construção de reservatórios figura entre uma das mais antigas formas de intervenção humana sobre os sistemas naturais podendo assumir diversas funções, como a retenção de água para a hidroeletricidade, irrigação, navegação e abastecimento público (TUNDISI, 1999).

No Brasil, esta prática intensificou-se a partir das últimas décadas, de modo a atender a crescente demanda de energia de base hídrica, conforme vocação definida por diretrizes governamentais. Desta forma, como uma característica de países com grandes dimensões territoriais e rios extensos, várias das bacias hidrográficas brasileiras foram reguladas com a construção de barragens em cascata (TUNDISI, 1988; CALIJURI & TUNDISI, 1990 *apud* CARVALHO, 1999; TUNDISI, 1999). Atualmente, cerca de 78.000 MW são gerados anualmente pelas empresas de eletricidade, sendo noventa por cento da energia consumida no país, oriunda de usinas hidrelétricas (AGOSTINHO *et al.*, 2004).

Em contrapartida, entretanto, aos benefícios que pode trazer, a construção de um reservatório pode também resultar em uma série de consequências sociais, econômicas e ambientais de efeitos negativos; pois implica, muitas vezes, na remoção de cidades inteiras, em problemas para a saúde pública, na perda de terras produtivas, de valores históricos ou estéticos e da diversidade biológica (TUNDISI, 1999).

1.2. Reservatórios e seus Efeitos Sobre a Ictiofauna

A perda da diversidade biológica está relacionada tanto ao desaparecimento de habitats terrestres pelo alagamento, quanto às mudanças produzidas no habitat aquático (AGOSTINHO & GOMES, 1997). Este último fato está relacionado às várias perturbações produzidas no sistema, como a mudança da profundidade e do curso

natural dos rios, e a modificação do regime lótico para lêntico. Tais alterações interferem em fatores físicos, químicos e biológicos, como a incidência de luz, a temperatura da água, a concentração de oxigênio e nutrientes e a distribuição das comunidades na coluna d'água. Estes fatores, por sua vez, influenciam a disponibilidade de recursos alimentares para todo o habitat, afetando as interações bióticas e levando os diferentes organismos, incluindo os peixes, a respostas distintas frente às novas condições (HAHN *et al.*, 1997; JÚLIO JR. *et al.*, 1997).

Paiva (1983) e Petts (1984) (*apud* HAHN *et al.*, 1997) argumentam ser o suprimento alimentar um fator determinante na estruturação das taxocenoses de peixes em ambientes represados. Consequentemente, o desaparecimento da vegetação ripária torna-se, uma ameaça à estabilização e sucesso de várias espécies ícticas, uma vez que esse tipo de vegetação provê alimento direto às espécies vegetarianas, e indireto a todas as espécies, que em pelo menos uma fase da vida alimentam-se de insetos, estes por sua vez, atraídos pelas plantas. Além disso, este tipo de formação vegetal diversifica a estrutura do habitat, proporcionando também sombra adequada e refúgio à fauna (Machado, 1976). Em alguns casos, quando a vegetação alagada é abundante, pode ocorrer um aumento na produtividade pesqueira no primeiro estágio de formação do lago, devido à maior disponibilidade de nutrientes no meio aquático. No entanto, esses nutrientes se esgotam com o tempo e a produção pesqueira diminui, estacionando-se num nível mais baixo de produção (CARVALHO, 1999).

As modificações no habitat em virtude do represamento podem levar também a falhas na reprodução, que ocorrendo por anos consecutivos, podem conduzir os estoques pesqueiros naturais à depleção ou mesmo à extinção (WELCOMME, 1979; BARTHEM *et al.*, 1991; AGOSTINHO *et al.*, 1995; RIBEIRO *et al.*, 1995; BAILEY, 1996 *apud* SUZUKI & AGOSTINHO, 1997).

Nesse contexto, alterações impostas pelos represamentos afetam principalmente os grandes migradores e as espécies tipicamente reofílicas, para as quais a desova ocorre nas cabeceiras dos tributários, durante o período de elevação do nível d'água (CARVALHO, 1999; TUNDISI, 1999; PELTRERE, 1989; BARTHEM *et al.*, 1991; BAZZOLI *et al.*, 1991; AGOSTINHO, 1994 *apud* POMPEU & VIEIRA, 2002). Os

ovos destes peixes derivam a grandes distâncias, até se desenvolverem e eclo direm em larvas, que alcançam as partes mais baixas dos tributários (AGOSTINHO *et al.*, 1995 *apud* SUZUKI & AGOSTINHO, 1997), onde encontram condições favoráveis de alimentação e abrigo (AGOSTINHO *et al.* 2004).

Embora as alterações na dinâmica e na qualidade da água sejam relevantes no processo reprodutivo, o bloqueio das rotas migratórias pelas barragens, as modificações impostas no regime hidrográfico do curso d'água a jusante (atenuação, retardamento, pulsos aleatórios), o alagamento das lagoas marginais a montante da barragem a subtração dessas áreas a jusante, são determinantes de falhas na reprodução e no recrutamento (AGOSTINHO *et al.*; GOMES & AGOSTINHO, *apud* SUZUKI & AGOSTINHO, 1997).

O que se tem observado em grandes reservatórios, portanto, é o desaparecimento de importantes habitats e nichos ecológicos, levando a uma notável alteração estrutural das comunidades aquáticas em relação às originais; onde espécies ícticas mais exigentes em relação aos fatores ambientais, normalmente as mais valorizadas pela pesca, ao encontrarem restrições no novo habitat, dão lugar à proliferação de espécies mais resistentes à degradação ambiental, especialmente pequenos peixes oportunistas para as quais a disponibilidade alimentar é alta; e que, por sua vez, são de menor importância para a pesca (VAZ *et al.*, 2000, CARVALHO, 1999).

Essa mudança estrutural das comunidades aquáticas é agravada ainda pela introdução de espécies exóticas nos reservatórios, freqüentemente introduzidas para o incremento da pesca (POMPEU & GODINHO, 2001). Tal prática tem causado uma diminuição drástica, e em alguns casos até à extinção de muitas espécies de peixes em alguns reservatórios e bacias hidrográficas do Brasil, seja pela disseminação de novas doenças, pela competição ou pela predação (VAZ *et al.*, 2000, CARVALHO, 1999).

Além disso, por serem corpos d'água cuja estrutura e dinâmica têm organização intermediária entre a de um rio e um lago, represas são um ecossistema em permanente descontinuidade vertical e horizontal (AGOSTINHO & GOMES, 1997; TUNDISI, 1999), o que também exerce influência sobre suas comunidades ícticas, atuando,

sobretudo, em suas condições fisiológicas (SANTOS, 2002). Períodos de cheia estão associados a uma maior disponibilidade de refúgio e alimento, enquanto períodos de depleção representam prejuízos potenciais pela exposição de ovos e larvas de peixes ao dessecamento (SAVINO & STEIN, 1982; MICKINNEY *et al.*, 1999 *apud* SANTOS, 2002).

1.3. A Relação Peso-Comprimento

Diante dos fatos citados, torna-se sumariamente importante a elaboração de programas eficazes de manejo da ictiofauna de reservatórios, uma vez que neste tipo de ambiente as comunidades não tiveram tempo e oportunidade de evoluir no sentido de compartilharem os recursos disponíveis, como acontece em lagos naturais (AGOSTINHO & GOMES, 1997). O sucesso de tais alternativas de manejo, no entanto, depende em grande parte do nível de conhecimento que se disponha do sistema a ser manejado, o que faz necessária a obtenção de um diagnóstico da situação das populações ícticas presentes no local alterado (AGOSTINHO & GOMES, 1997). Dessa forma, estudos acerca da estrutura das populações de peixes tornam-se de grande importância, podendo trazer várias respostas elucidativas sobre a ecologia das espécies (AGOSTINHO & GOMES, 1997).

Uma importante ferramenta à compreensão da situação de populações ícticas e da auto ecologia das espécies é o estudo da relação peso-comprimento dos indivíduos (VAZZOLER, 1982 *apud* SANTOS, 2002). Através desta relação, pode-se: estimar o peso de um indivíduo, a partir do comprimento, e vice-versa; analisar o ritmo de crescimento, através do coeficiente alométrico (θ), detectando-se eventuais mudanças na forma ao longo do desenvolvimento ontogenético; e obter indicações do estado fisiológico do peixe, como investimentos energéticos em reprodução ou crescimento, através do fator de condição (K) (BRAGA, 1993; AGOSTINHO E GOMES, 1997 *apud* SANTOS, 2002; SANTOS, 2004).

1.4. *Leporinus friderici* (Bloch, 1794) (Characiformes, Anostomidae)

Popularmente conhecido como piau, piau-três-pintas ou piava, *Leporinus friderici* é um peixe cuja distribuição geográfica envolve as bacias do Prata, do Paraná, costeira do nordeste do Brasil, Amazônica, e também o Suriname. Na bacia do rio Paraná, esta espécie vinha sendo considerada como *Leporinus copelandii*, Steindachner, 1875; porém, após revisão sobre o gênero, Garavello verificou que a espécie válida era *Leporinus friderici* (Bloch, 1794) (BARBIERI & GARAVELLO, 1981).

É um peixe de porte mediano; que alcança cerca de quarenta centímetros de comprimento, e pode atingir até dois quilos. Seu corpo é alto e comprimido lateralmente, com boca terminal, pequena e não protátil. Possui oito dentes incisiformes robustos, inclinados para a frente, em cada maxila. O corpo é castanho-claro, com curtas barras transversais e três manchas negras circulares ou ovais sobre a linha lateral, sendo a primeira entre a nadadeira dorsal e a adiposa, e a terceira, na base da nadadeira caudal (Figura 1) (VAZ et al., 2000; FROESE & PAULY, 2003 *apud* FELTRAN, 2003).

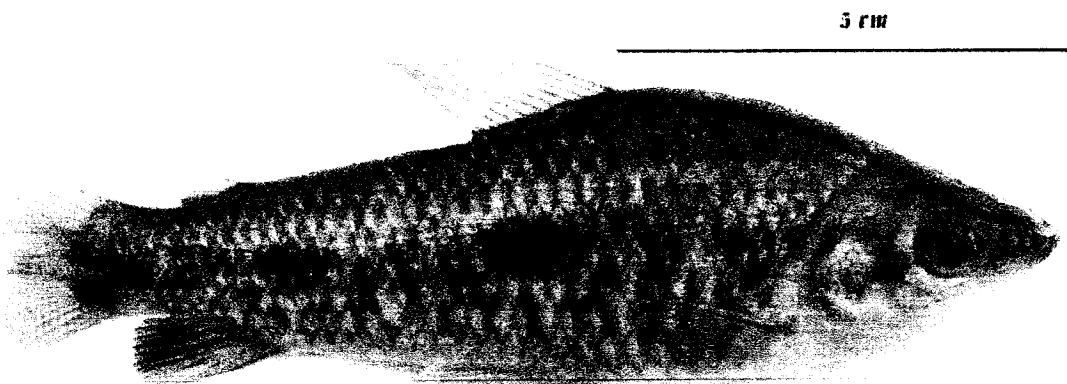


Figura 1- *Leporinus friderici* (Bloch, 1794)

É uma espécie de piracema, que predomina em ambientes lóticos. Os machos se tornam sexualmente maduros com um ano, enquanto as fêmeas são maduras aos dois anos (FROESE & PAULY, 2003 *apud* FELTRAN, 2003). Seu período reprodutivo varia muito na literatura, mas de forma geral está compreendido de setembro a abril (LOPES *et al.*,

2000) realizando uma migração ascendente, reprodutiva, e outra descendente, trófica (GODOY, 1975); embora já se tenha registrado a reprodução desta espécie em ambientes lênticos e semi lóticos na planície de inundação do rio Paraná (VAZZOLER *et al.* 1997) e na Represa do Lobo, na cidade de São Carlos – SP, um ambiente tipicamente lêntico (BARBIERI & SANTOS, 1988).

Bem como os demais representantes da família Anostomidae, *Leporinus friderici*, é uma espécie cuja alimentação constitui-se prioritariamente de vegetais superiores, participando também, com menor importância, itens como insetos, detritos e peixes (HAHN *et al.*, 1997 apud BRAGA, 2001), uma tendência a onivoria que reflete estratégias de sobrevivência em ambientes muito heterogêneos (RESENDE, 1998 apud FELTRAN, 2003).

2. OBJETIVOS

Realizar a morfometria e a relação peso-comprimento de exemplares de *Leporinus friderici* coletados na Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental Galheiro (Usina Hidrelétrica de Nova Ponte-CEMIG), de modo a investigar aspectos do ciclo de vida dos indivíduos dessa população, como o crescimento, as suas condições reprodutivas e nutricionais no reservatório.

3. JUSTIFICATIVAS

O conhecimento acerca da estrutura das populações ícticas e do ciclo de vida de seus indivíduos fornece valiosos subsídios ao dimensionamento dos estoques e a medidas eficientes na administração e proteção dos recursos pesqueiros (BENEDITO-CECÍLIO & AGOSTINHO, 1997). Entretanto, a despeito dos vários reservatórios já instalados no país, estudos ecológicos sobre a ictiofauna de tais ambientes são ainda escassos (HAHN *et al.* 1997)

A espécie *Leporinus friderici* é considerada de grande importância para a pesca e para a cadeia alimentar (VAZ, *et al.*, 2000), no entanto, pouco se sabe sobre sua biologia, sendo que na bacia do rio Araguari, onde a espécie é nativa e aparentemente abundante (PINESE, 2005), nenhum estudo foi realizado até o momento sobre a sua ecologia.

Este estudo tende, desta forma, a contribuir com os conhecimentos sobre a morfometria de *Leporinus friderici*, possibilitando também comparações morfométricas interespécificas e interpopulacionais, indicando o grau de estresse ou adaptações a diferentes condições ambientais para este peixe de ampla distribuição geográfica (SANTOS, 2004).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Área de Estudo

O presente trabalho foi conduzido na Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental Galheiro (EPDA-Galheiro), implantada no município de Perdizes-MG, e administrada pela Usina Hidrelétrica de Nova Ponte-CEMIG¹.

A EPDA-Galheiro se encontra entre os paralelos 19° 10' e 19° 15' e os meridianos 47° 06' e 47° 11', estando localizada numa área de transição entre ambiente lêntico do reservatório, e lótico, proporcionado pelos trechos de ritral até as cabeceiras dos rios Quebra-anzol e Galheiro, que constituem seus limites naturais (Figura 2).

4.2. Métodos de Captura e Processamento dos Exemplares

Os exemplares da espécie que foram utilizados para a execução da pesquisa são originários de coletas feitas mensalmente durante o Inventário de Fauna e Flora da EPDA Galheiro, realizado pelos pesquisadores do INBIO-UFU, no período compreendido entre abril de 2002 e março de 2003. Atualmente, esse material se encontra depositado no Laboratório de Zoologia da Universidade Federal de Uberlândia.

Os peixes foram capturados, principalmente através de conjuntos de redes de espera com malhas de 3, 4, 6, 8, 10, 12, 14 cm medidos entre nós opostos. Os panos de redes foram entralhados a 50% (50m de comprimento), com ação pelo chumbo, atuando portanto, no fundo. As redes de malhas 3,4 e 6 foram divididas em duas redes de 25m cada, considerando-se que os peixes de menor tamanho encontram-se predominantemente nas águas mais rasas, próximas da margem. Um conjunto de redes foi também entralhado com ação pela bóia, para coletas na superfície.

¹ Disponível em:

Foram utilizados dois conjuntos de redes em cada campanha, estendidas perpendicularmente da margem para o interior do reservatório, em duas estações de amostragens permanentes:

01: Ancoradouro S19 12.175 W47 09 686. **02:** antigo leito do rio Galheiro (cerrado do João Alonso) S19 12.260 W47 10.235.

As redes de espera foram estendidas ao entardecer e visitadas pela manhã e tarde do dia seguinte, sendo recolhidas no terceiro dia pela manhã, totalizando um esforço de pesca de aproximadamente 38 horas, com 3 a 4 despescas.

No laboratório da EPDA Galheiro realizou-se a identificação e biometria dos peixes capturados, além da identificação do sexo e grau de maturação das gônadas. O peso corporal (em gramas) foi obtido através d balança Marte de carga máxima de 5.500g e 0,5g de precisão, e o comprimento total (em centímetros) foi obtido com a utilização de ictiomômetro. Em seguida fixou-se o material em formol a 10% e armazenou-se o mesmo em recipientes plásticos, onde permaneceram por um tempo mínimo de 48 horas exigidas para a fixação (VAZZOLER, 1996).

No laboratório de zoologia do INBIO/UFU os peixes foram marcados com número de registro e data de coleta, e então lavados com água corrente e conservados em álcool a 70% (VAZZOLER, 1996). A identificação das espécies foi realizada segundo Garavello (1979), Britski *et al.* (1999) e Vaz *et al.* (2000).

4.3 Análise dos Dados

Em primeiro lugar, as medidas encontradas para os pesos corporais, os pesos estomacais e os comprimentos totais dos peixes foram agrupados de acordo com o sexo, e a distribuição de suas médias foi então plotada em gráficos.

Foram calculadas as distribuições de freqüência e porcentagens de indivíduos da espécie capturados de acordo com os meses. Obteve-se, além das médias, os desvios padrão, relativos ao peso e ao comprimento dos peixes de acordo com o sexo e resultados totais. Para a análise estatística, os resultados foram submetidos a uma transformação logarítmica, uma vez que a distribuição de pesos dos peixes foi não-normal.

Com o objetivo de verificar a existência ou não de correlação significante entre as variáveis peso e comprimento dos peixes, foi aplicado o Coeficiente de Correlação de Pearson (GRANER, 1966), aos dados em questão, com um nível de significância estabelecido em 0,05, em uma prova bilateral. E afim de se verificar a existência ou não de diferenças significantes entre os resultados obtidos com machos e fêmeas, foi aplicado o teste t de Student (GRANER, 1966) aos valores de peso e de comprimento dos peixes, com nível de significância estabelecido em 0,05, em uma prova bilateral.

Os dados de peso corporal e comprimento total foram utilizados para estimar os parâmetros da equação alométrica $y=a \cdot x^b$, onde y corresponde ao peso corporal e x corresponde ao comprimento total. Após transformados em logarítmicos naturais, esses dados foram ajustados pelo método dos mínimos quadrados para a regressão linear, de onde foram obtidos os valores de b (coeficiente angular) e de a (constante de regressão) (Vicentin, 2004).

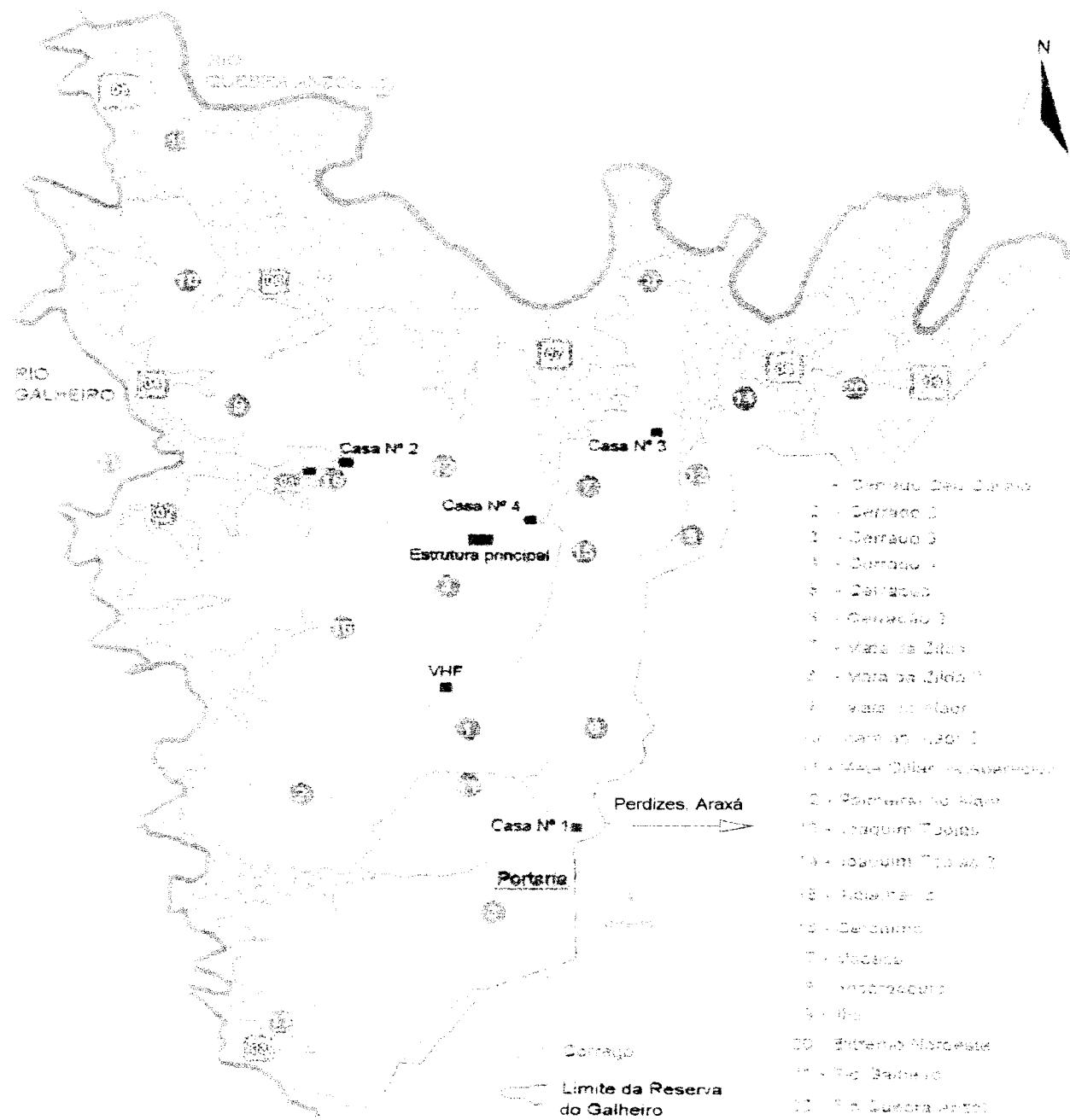


Figura 2 - Área de estudo – localizada no reservatório da UHE – Nova Ponte, nas proximidades da EPDA – Galheiro (Perdizes – MG).

5. RESULTADOS

Ao longo dos doze meses nos quais realizaram-se as coletas (abril de 2002 a março de 2003), foram capturados um total de 76 exemplares da espécie *Leporinus friderici*, sendo 42 fêmeas (55,26%), 33 (43,42%) machos e 1 indivíduo jovem (1,32%), do qual não foi possível determinar o sexo.

No mês de janeiro de 2003, foram capturados 20 indivíduos (26,32%), sendo este o maior número amostral obtido durante todo o período de coleta; o mês de junho foi o único no qual nenhum indivíduo foi amostrado, e os meses de setembro e dezembro foram aqueles em que se obteve os menores números amostrais, tendo sido capturados, 1 (1,32%) indivíduo em cada um desses meses (Tabela 1).

Tabela 1 – Distribuição de freqüências e porcentagens de peixes da espécie *Leporinus friderici* capturados, de acordo com os meses.

Meses	Freqüências	Porcentagens%
Abril/2002	06	7,89
Maio/2002	02	2,63
Junho/2002	00	0,00
Julho/2002	03	3,95
Agosto/2002	02	2,63
Setembro/2002	01	1,32
Outubro/2002	08	10,53
Novembro/2002	09	11,84
Dezembro/2002	01	1,32
Janeiro/2003	20	26,32
Fevereiro/2003	18	23,68
Março/2003	06	7,89
Total	76	100,00

Com relação às médias de pesos e comprimentos de machos e fêmeas de uma forma geral, observou-se que as fêmeas apresentaram valores maiores para as duas variáveis (Tabela 2). O valor de r encontrado foi = 0,757 e a probabilidade a ele correspondente foi = 0, indicando que houve correlação positiva significante entre os valores de peso e de comprimento.

Tabela 2– Médias e desvios padrão, relativos ao peso (Wt) e ao comprimento (Lt) dos peixes da espécie *Leporinus friderici*, para machos, fêmeas e total de indivíduos.

	Média Wt (g)	DP Wt (g)	Média Lt (mm)	DP. Lt (mm)
Machos	132,65	102,50	209,18	46,41
Fêmeas	288,76	164,23	259,93	47,30
Total	215,62	156,95	236,66	53,33

Os valores de probabilidade encontradas de acordo com o teste t de Student foram = 0, para as duas medidas, indicando que houve diferenças significantes entre os valores de peso e de comprimento, quando comparados os resultados de machos e de fêmeas, sendo que os valores mais elevados foram os obtidos pelas fêmeas.

A respeito dos números, de machos e fêmeas separadamente, de acordo com os meses, pôde-se observar que a maior quantidade de machos foi encontrada nos meses de janeiro e fevereiro. As fêmeas, por sua vez, foram mais freqüentes nos meses de fevereiro, novembro e janeiro, respectivamente. Os meses em que se obteve os menores números amostrais foram maio, julho, agosto e setembro e dezembro, todos com apenas um exemplar de cada gênero, com exceção dos meses de setembro e dezembro, em que nenhum macho foi amostrado, e do mês de junho, em que se amostrou também um indivíduo de sexo indeterminado (Gráfico 1).

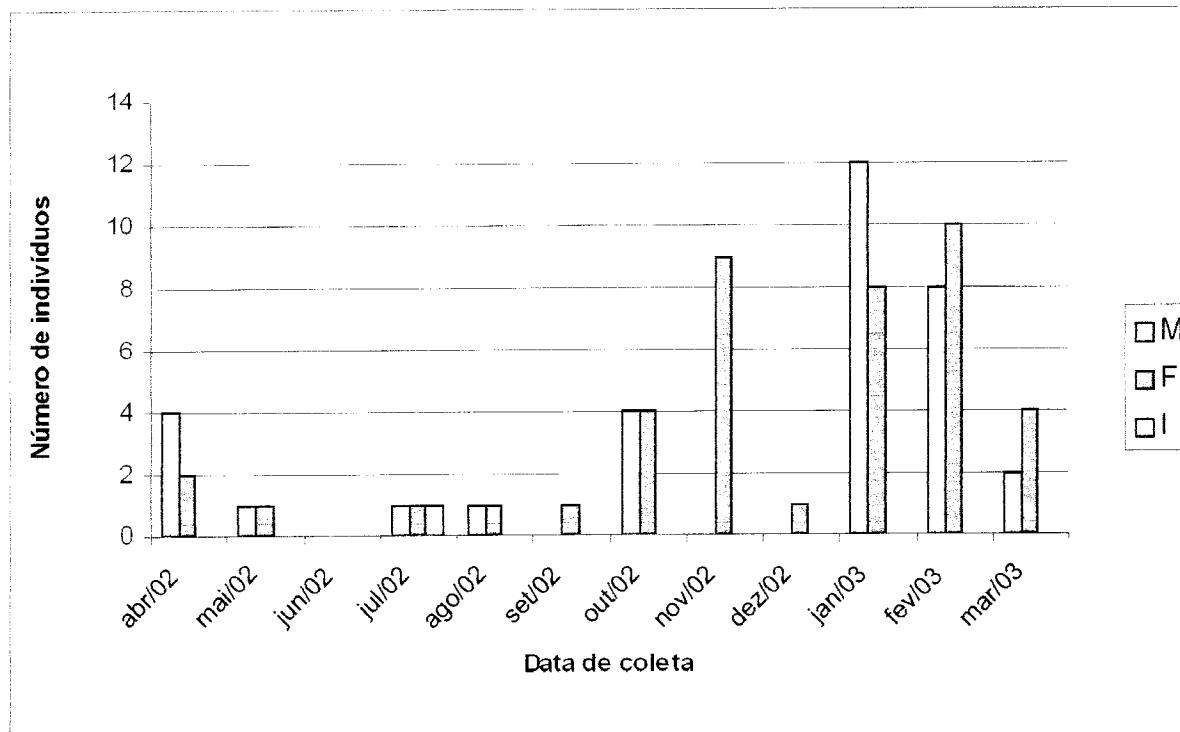


Gráfico 1 – Distribuição das freqüências de machos, fêmeas e indeterminado da espécie *L. friderici* de acordo com o período de coleta (abril/02 a março/03)

Com relação aos pesos corporais, as fêmeas se sobressaíram invariavelmente, durante todo o período de coleta, sendo que a maior biomassa entre todos os exemplares foi apresentada pela única fêmea capturada no mês de julho e a menor, foi referente ao indivíduo jovem, capturado no mesmo mês. De uma forma geral, os maiores valores para as médias dos pesos corporais foram encontrados entre os meses de maio a outubro; sendo que este último foi também o mês em que se encontrou a maior média de peso corporal para machos (Gráfico 2).

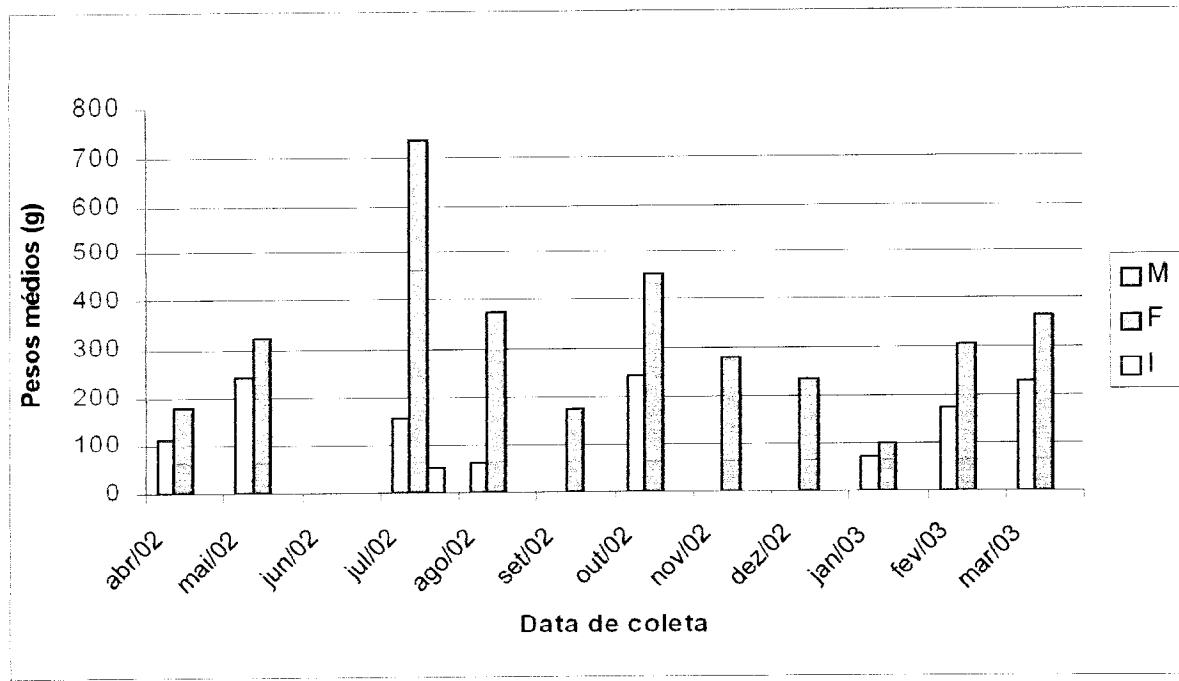


Gráfico 2 – Distribuição das médias dos pesos corporais de machos, fêmeas e indeterminado de *L. friderici* de acordo com o período de coleta (abril/02 a março/03)

A respeito das médias dos comprimentos dos indivíduos, não foram observadas variações significativas entre os gêneros, embora as fêmeas tenham apresentado os maiores tamanhos, exceto nos meses de julho e outubro. Os valores encontrados para as médias dos comprimentos puderam ser agrupados em três classes: de 15 a 20 cm; de 20 a 25 cm e 25 a 30 cm, sendo esta última a mais freqüente para as fêmeas. Os machos, por sua vez, se enquadram principalmente entre os comprimentos de 15 a 20 cm. O maior comprimento encontrado foi correspondente a uma fêmea de 30,6 cm e o menor (16,6 cm) foi verificado para o indivíduo de sexo indeterminado (Gráfico 3).

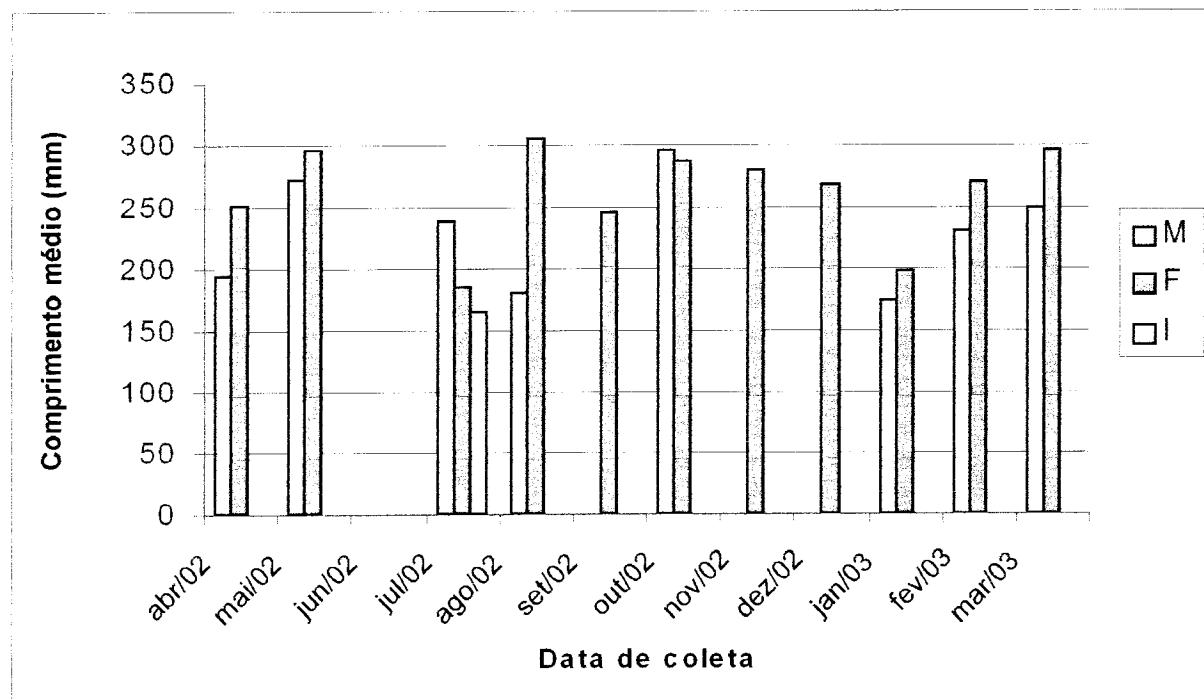


Gráfico 3 – Distribuição das médias dos comprimentos totais de machos, fêmeas e indeterminado da espécie *L. friderici* de acordo com o período de coleta (abril/02 a março/03)

Através da derivação $Wt = a \cdot Lt^b$, da equação $y = a \cdot x^b$, o modelo matemático que explica o desenvolvimento obtido para machos foi $Wt = 0,0108 \cdot Lt^{3,0555}$ (Gráfico 4), e para fêmeas $Wt = 0,1108 \cdot Lt^{2,3656}$ (Gráfico 5).

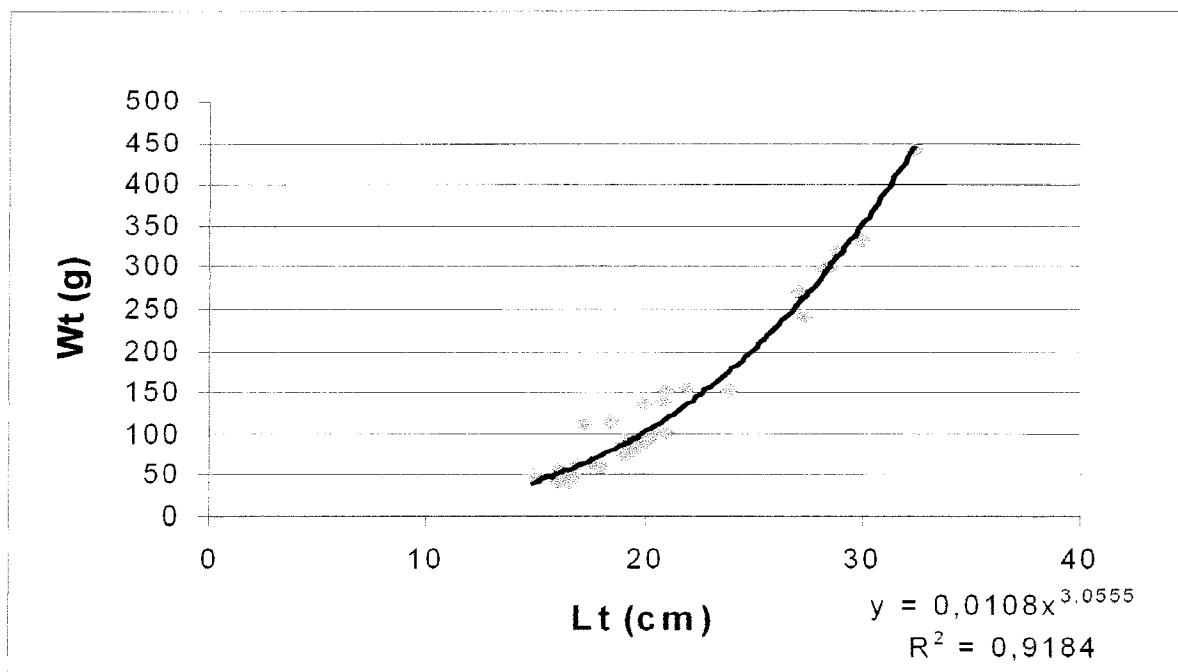


Gráfico 4 – Relação peso-comprimento em machos de *L. friderici* capturados na EPDA-Galheiro no período de abril/02 a março/03

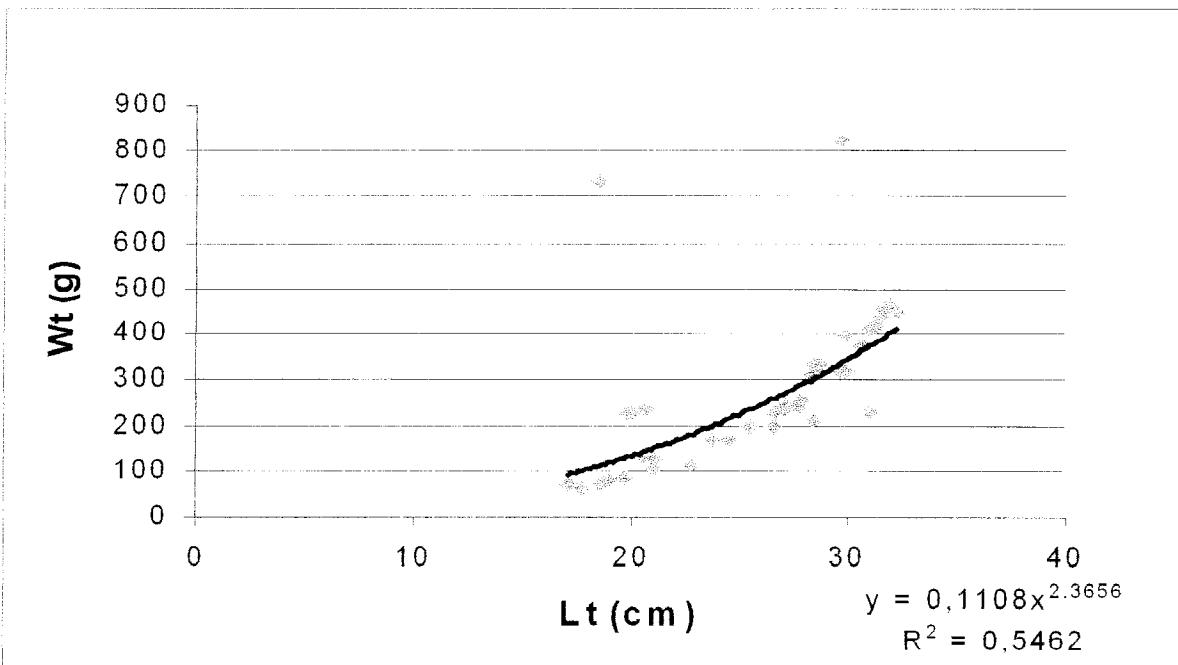


Gráfico 5 – Relação peso-comprimento em fêmeas de *L. friderici* capturadas na EPDA-Galheiro no período de abril/02 a março/03

6. DISCUSSÃO

As medidas de comprimento de maior freqüência observadas para fêmeas na EPDA-Galheiro foram as compreendidas entre 25 a 30 cm, e para os machos, as compreendidas entre 15 a 20 cm. De acordo com Braga (2001), em seus estudos acerca do crescimento e a mortalidade de *L. friderici* na represa de Volta Grande, esta primeira classe de comprimento corresponde a uma classe etária entre 2 a 3 anos; e os comprimentos entre 15 a 20 cm correspondem a uma idade aproximada de 1 ano e meio.

A idade máxima para os machos, segundo Godoy (1975), que estudou extensivamente a espécie no rio Mogi-Guaçu, é de aproximadamente 7 a 9 anos, atingindo seu comprimento máximo de 38 cm e as fêmeas podem viver até 13 anos, atingindo um comprimento máximo de 48 cm. Sendo assim, pode-se supor a respeito da população de *L. friderici*, da EPDA-Galheiro, segundo os dados encontrados neste trabalho, que é predominantemente constituída de indivíduos jovens; embora, tanto machos quanto fêmeas, estejam entrando em fase de amadurecimento sexual.

Uma maior proporção de indivíduos jovens, como a encontrada na população de *L. friderici* do reservatório da UHE-Nova Ponte, também foi observada por Lopes *et al.* (2000) em Itaipú, o que foi justificado pelos autores como um reflexo da disponibilidade alimentar no período instável de colonização (período imediatamente após o fechamento do reservatório). No entanto, a mesma hipótese não poderia ser levantada para explicar a grande freqüência de jovens no reservatório de Nova Ponte, uma vez que, quando das coletas feitas neste trabalho, o mesmo já se encontrava no nono ano de seu estabelecimento, e, consequentemente, já não apresentava uma disponibilidade alimentar tão alta proveniente do alagamento da vegetação.

Embora as diferenças entre os comprimentos de machos e fêmeas de *L. friderici* no reservatório de Nova Ponte tenham sido pequenas, as fêmeas foram de maneira geral, maiores. Essa associação do tamanho com o dimorfismo sexual também foi observada por Lopes *et al.* (2000) em seu trabalho, seguindo a mesma tendência aqui encontrada. Tal característica já foi também observada para várias outras espécies de peixes teleostios

(NARAHARA *et al.*, 1985; KRAAK, 1996; CANAN & GURGEL, 1997 *apud* LOPES *et al.* 2000). Segundo Vicentin (2004) o fato pode ser interpretado como uma adaptação reprodutiva para espécies de piracema, pois, uma vez que estas realizam longas migrações sazonais para a reprodução, fêmeas devem investir mais que os machos na reprodução, isto é, possuem gônadas maiores e têm um gasto energético mais acentuado em reprodução, necessitando, portanto, ter maiores proporções corporais para comportar grandes ovários, garantindo assim, maior fecundidade.

As medidas encontradas para os pesos corporais foram invariavelmente maiores para fêmeas no reservatório de Nova Ponte, o que para Vazzoler (1989) (*apud* VICENTIN), significa que no seu ciclo gonadal, no período do ano imediatamente anterior à desova, os ovários desenvolvem-se de maneira acentuada, com uma taxa de incremento em peso, muito superior à do restante do corpo.

No entanto, ao se aplicarem os valores de peso e comprimento das fêmeas na equação $W_t = a \cdot L_t^b$, através da qual foi obtida a relação entre tais parâmetros, a mesma tendência não foi encontrada. Nesta equação, a constante **a** indica o estado nutricional do peixe (SANTOS, 1978; ANDERSON & GUTREUTER, 1992 *apud* BENEDITO- CECÍLIO, 1997), variando de acordo com o local e o estádio de desenvolvimento gonadal; e o parâmetro **b** é particular para cada espécie e geralmente constante, tendendo a assumir valores próximos a 3,0 que expressam o tipo de incremento (BENEDITO- CECÍLIO, 1997). Ao contrário do esperado, para as fêmeas, o valor do parâmetro **b** encontrado foi igual a 2,3656, indicando um incremento alométrico negativo, o que, de acordo com Pauly (1993) (*apud* BENEDITO- CECÍLIO, 1997) não existe teoria que informe em que casos pode ocorrer. A veracidade deste valor, no entanto é duvidosa, uma vez que o valor de R^2 encontrado foi igual a 0,5462. Provavelmente, este valor foi encontrado devido ao pequeno número amostral, que pode não refletir com fidelidade a real situação da população.

Já para os machos, o valor de **b** encontrado foi igual a 3,0555, com um $R^2= 0,9184$, indicando um incremento do tipo isométrico; ou seja, crescimento e peso aumentam em taxas iguais; o que é justificável, já que machos não possuem um gasto energético muito alto com a reprodução, não precisando de um acúmulo grande de reservas e nem de comportar gônadas muito grandes.

Quanto à agregação dos sexos, segundo Nikolsky (1963) (*apud* LOPES *et al.* 2000), em muitos casos, a disponibilidade alimentar é um fator determinante, sendo que fêmeas predominam onde a comida é mais abundante, enquanto machos predominam em ambientes oligotróficos (NIKOLSKY, 1963). Como as fêmeas representaram a maioria dos exemplares amostrados na EPDA-Galheiro, poderia se inferir que o reservatório de Nova Ponte, no ponto amostrado, apresenta ainda uma alta disponibilidade alimentar; entretanto, não foram coletados dados sobre o estado de trofia do reservatório, e o número amostral total (76 indivíduos), não é suficientemente grande para que se possa fazer esta afirmação com certeza.

Uma agregação de indivíduos, porém sem uma aparente predominância de um dos性os, parece estar ligada à variação sazonal, de acordo com os dados encontrados neste trabalho; uma vez que houve um notável aumento da captura de indivíduos entre os meses de outubro a março, período coincidente com o regime de cheia do reservatório.

Vários autores (GODOY, 1975; HAHN *et al.* 1997; VAZ *et al.*, 2000) descrevem *L. friderici* como uma espécie preferencialmente herbívora, porém com tendências à onivoria. Segundo Agostinho *et al.* (1997) (*apud* BRAGA, 2001), o regime da cheia tende a favorecer espécies de tal hábito alimentar pelo aumento da disponibilidade de biomassa, e as lagoas e canais favorecem o aumento de biomassa para peixes dessa categoria trófica, independente do regime de cheia. Assim, os resultados encontrados para a agregação dos indivíduos de acordo com a sazonalidade já poderiam ser esperados. Além disso, segundo Froese & Pauly (2003) (*apud* FELTRAN, 2003), *L. friderici* permanece nos locais mais profundos durante a estação seca justificando o pequeno número de indivíduos encontrado entre os meses de maio a setembro.

Uma tendência dos pesos estomacais dos indivíduos de acompanhar seu peso corpóreo foi bastante evidente neste trabalho, sugerindo que os mesmos apresentam um índice de repleção do estômago constante, provavelmente proporcionado por seu hábito alimentar.

Outro aspecto da biologia de *L. friderici* que pode estar relacionado à agregação de indivíduos é seu período reprodutivo. Segundo Godoy (1975); Barbieri e Garavello (1981)e

Barbieri e Santos (1988) este período está compreendido entre os meses de novembro a janeiro; já de acordo com Froese e Pauly (2003) (*apud* FELTRAN, 2003), a época reprodutiva de *L. friderici* comprehende os meses de dezembro a março; enquanto Lopes *et al.* (2000) em uma afirmação mais abrangente, apontam o mesmo período como sendo compreendido entre os meses de setembro a abril.

Em seus estudos, Lopes *et al.* (2000), constatou que os recursos fisiológicos armazenados por *L. friderici* são diretamente relacionados com seus custos reprodutivos em Corumbá, sendo que os mais baixos valores do fator de condição foram observados durante as estações reprodutivas e nos locais de reprodução, condição que tem sido comumente observada para outras espécies (SANTOS *et al.*, 1996; N'DA & DÉNIEL, 1993 *apud* LOPES *et al.* 2000). O mesmo poderia estar acontecendo com a população de *L. friderici* da EPDA-Galheiro, já que os mais elevados valores médios de peso corporal foram em geral os encontrados no período que antecede a reprodução (de maio até outubro), principalmente para as fêmeas, com posterior queda a partir de outubro e nova elevação a partir de janeiro.

A partir de tais oscilações observadas para peso corporal, pode-se supor que no período anterior à reprodução, os peixes estavam se preparando para este processo, acumulando reservas de energia com consequente ganho de peso. Com a chegada da estação reprodutiva, grande parte da energia acumulada é consumida, justificando a queda verificada nos pesos corporais entre outubro e dezembro. Caso tais suposições sejam verdadeiras, o período de desova, considerado relativamente curto para *L. friderici* (BRAGA, 2001), deve ter ocorrido em janeiro, como também foi citado por Godoy (1975). Neste mês, foram encontrados os menores valores para os pesos corporais e os comprimentos dos indivíduos, o que pode ter ocorrido devido à migração reprodutiva dos adultos aos trechos de ritral que limitam a área de estudo, tendo restado próximos aos pontos de coleta, apenas os indivíduos imaturos.

Sendo assim, ainda amparados na hipótese de que a população de *L. friderici* do reservatório de Nova Ponte teve seu período reprodutivo entre os meses de outubro e dezembro, poderíamos supor que os indivíduos estariam se reproduzindo na EPDA-Galheiro, ou próximos daquela área. Isto porque a maior incidência dos mesmos ocorreu

entre os meses de outubro a março, que correspondem de forma geral, ao período reprodutivo mencionado na literatura.

Apesar da clara preferência da espécie por trechos lóticos para a desova, sua reprodução já foi registrada na planície de inundação do alto rio Paraná (VAZZOLER *et al.*, 1997), e também na represa do Lobo, um ambiente artificial de apenas 8 Km de comprimento e 900 m de largura (BARBIERI & SANTOS, 1988). Na represa de Volta Grande também há evidências de que a espécie esteja desovando, pela presença de indivíduos maduros e esgotados que ocorreram no fim e no início do ano, período em que as espécies estão desovando na região (BRAGA & GOMIERO, 1997 *apud* BRAGA, 2001). Lopes et al. (2000) afirma ainda em seu trabalho que as estratégias reprodutivas são mais adaptações ecológicas do que fenômenos genéticos, sofrendo mudanças temporais e espaciais, condicionadas pela disponibilidade de recursos e pressões ambientais. As características requeridas para locais de desova, contudo, estão entre as mais limitantes e específicas táticas reprodutivas de *L. friderici* em reservatórios.

As informações acima relacionadas, tendem a reforçar a hipótese de que a população de *L. friderici* do reservatório de Nova Ponte esteja encontrando na região correspondente à EPDA-Galheiro um local favorável à desova, contribuindo para isso, a localização da área, que constitui um ambiente de transição entre características lênticas do reservatório, e lóticas, proporcionadas pelos trechos de ritral até as cabeceiras dos rios Quebra-anzol e Galheiro.

Assim, diante dos resultados obtidos com a realização deste trabalho, podemos inferir que, pelo menos quanto aos aspectos da biologia da espécie aqui considerados, a população de *L. friderici* do reservatório de Nova Ponte mostrou-se adequada aos padrões descritos na literatura; o que nos leva a supor que a espécie vem se adaptando bem às condições impostas por este novo habitat, podendo até mesmo estar encontrando na área de estudo, um local apropriado para a sua reprodução. No entanto, os exemplares da espécie utilizados nesta pesquisa são originários de um estudo qualitativo, no qual houve uma subamostragem, onde indivíduos que se encontravam em boas condições foram devolvidos à água, sendo recolhidos apenas aqueles que se encontravam mortos ou muito debilitados. Além disso, a abundância relativa da espécie não foi considerada no presente estudo, por

isso, não se pode dizer com convicção que a espécie esteja estabilizada naquele ambiente, pois talvez, ainda que a população mantenha um ciclo de vida estável, a quantidade de indivíduos pode não ser suficiente para a manutenção de seu estoque.

É necessário, portanto, que novos estudos sejam feitos direcionados para população de *L. friderici* do reservatório de Nova Ponte, levando-se em consideração: 1) hábitats preferenciais da espécie para a captura, de modo a não haver problemas de amostragem; 2) dados sobre o estado trófico do ambiente, para melhor análise da atividade alimentar dos peixes; 3) um estudo gonadal minucioso, com análise detalhada do estádio de maturação gonadal e pesagem das gônadas dos indivíduos, para que se possa fazer afirmações mais concretas sobre sua reprodução; e 4) análise da abundância relativa da espécie, o que pode ser feito através do método CPUE (captura por unidade de esforço), de modo a verificar se não há risco de extinção para a população no ambiente referido.

7. CONCLUSÕES

- A população de *L. friderici* da EPDA-Galheiro é predominantemente constituída de indivíduos jovens, entrando em fase de amadurecimento sexual.
- As fêmeas predominam nas classes de comprimento e peso maiores, refletindo adaptação reprodutiva da espécie.
- Há uma agregação dos indivíduos provavelmente ligada à variação sazonal.
- O incremento em peso é possivelmente regulado de acordo com a reprodução.
- Machos apresentaram incremento isométrico em peso. • Fêmeas apresentaram incremento alométrico negativo. • Resultados mostraram existir tendências para o ciclo de vida da população que estão de acordo com a literatura, merecendo, portanto, novas investigações voltadas para a dinâmica populacional da espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, A. A.; FERRETTI, C. M. L.; GOMES, L. C.; HAHN, N. S.; SUZUKI, H.I.; FUGI, R.; ABUJANRA, F. Ictiofauna de dois reservatórios do rio Iguaçu em diferentes fases de colonização: Segredo e Foz do Areia. In: AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo.** Maringá: EDUEM, 1997.p. 275- 292.
- AGOSTINHO, A. A. & GOMES, L. C. Manejo e monitoramento dos recursos pesqueiros: perspectivas para o reservatório de Segredo. In: AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo.** Maringá: EDUEM, 1997.p. 319- 364.
- AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; SUZUKI, I. H.; JÚLIO JR., H. F. Migratory fishes of the upper Paraná river basin, Brazil. In: **Migratory fishes of South America:** Biology, Fisheries, and Conservation status. Editado por Joachim Carolsfield, Brian Harvey, Carmem Ross y Anton Baer. World Fisheries Trust/ Banco Mundial, IRDC 2004. Disponível em: <www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002228330400001X> Acesso em: 10 mai 2005.
- BARBIERI, G.; GARAVELLO, J.C. Sobre a dinâmica da reprodução e da nutrição de *Leporinus friderici* (Bloch, 1794) na represa do Lobo, Brotas-Itirapina, SP (Pisces, Anostomidae). In: SEMINÁRIO REGIONAL DE ECOLOGIA, 2.,1981, São Carlos: UFSCar, 1981.p.347-387.
- BARBIERI, G. & SANTOS, E.P.D. Análise comparativa do crescimento e de aspectos reprodutivos da piava, *Leporinus friderici* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Anostomidae) da represa do Lobo e do rio Mogi-Guaçu, estado de São Paulo. **Ciência e Cultura**, v. 40, n.7, 1988, p. 693-698.

BENEDITO- CECÍLIO, E.; AGOSTINHO, A. A. Estrutura das populações de peixes do reservatório de Segredo. In: AGOSTINHO, A. A.; GOMES,L.C. **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo.** Maringá: EDUEM, 1997..p. 113-139.

BRAGA, F. M. de S. Crescimento e mortalidade de *Leporinus friderici* (Ostariophysi, Anostomidae) na represa de Volta Grande, rio Grande, localizada entre os estados de Minas Gerais e São Paulo, Brasil. **Acta Scientaruim**, Marimgá, v. 23, n. 2, p. 415-420, 2001. Disponível em:

Acesso em: 11 mai 2005.

BRITSKI, H.A.; SILIMON, K.Z.D.S.; BALZAC, S.L. **Peixes do Pantanal, manual de identificação.** Brasília: Embrapa, 1999. 184p.

CARVALHO, E. D.; SILVA, V. F. B. Aspectos ecológicos da ictiofauna e da produção pesqueira do reservatório de Jurumirim (Alto do Rio Paranapanema, São Paulo). In: _____. **Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais.** Raoul Henry, editor. – Botucatu: FUNDIBIO: FAPESP, 1999. cap. 26, p. 769-800.

Companhia Energetica de Minas Gerais – CEMIG. **Unidade Ambiental Galheiro – UHE Nova Ponte.** Disponível em

Acesso em 29 out 2004.

FELTRAN, R.B.de. **Interação parasito-hospedeiro entre espécies de *Procamallanus* (Nematoda, Camallanidae) e de *Leporinus* (Osteichthyes, Anostomidae), no reservatório da UHE de Nova Ponte- EPDA Galheiro – CEMIG (Perdizes, MG).** Tese de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia. Minas Gerais. 2003.43p.

GARAVELO, J. **Revisão Taxonômica do gênero *Leporinus Spix, 1829* (Ostariophysi, Anostomidae).** 1979. 455p. Tese de Doutorado – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1979.

GODOY, M.P. **Peixes do Brasil. Subordem Characoidei. Bacia do rio Mogi-Guaçu.** Piracicaba: Ed. Franciscana, 1975. 216. v.3.

GRANER, E. A. **Estatística.** Ed. Melhoramentos, São Paulo, 1966. 184p.

HAHN, N. S.; FUGI, R.; ALMEIDA, V. L. L. de; RUSSO, M. R.; LOUREIRO, V. E. Dieta alimentar de peixes do reservatório de Segredo. In: : AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo.** Maringá: EDUEM, 1997.p. 141- 162.

HAHN, N. S. *et al.* Ecologia trófica. In: VAZZOLER, A. E. A. de M. *et al.* **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos.** Maringá: EDUEM, 1997, cap.2, p. 209-228.

JÚLIO JR., H. F.; BONECKER, C. C.; AGOSTINHO, A. A. Reservatório de Segredo e sua inserção na bacia do rio Iguaçu. In: AGOSTINHO, A. A.; GOMES,L.C. **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo.** Maringá: EDUEM, 1997.p. 1- 17.

LOPES, C. de A.; BENEDITO-CECÍLIO, E.; AGOSTINHO, A. A. The reproductive strategy of *Leporinus friderici* (Characiformes, Anostomidae) in the Paraná River Basin: the effect of reservoirs. **Revista Brasileira de Biologia.** São Carlos. vol 60 n.2, may 2000. Disponível em:

Acesso em: 10 mai 2005

MACHADO, C.E.M. Grandes Barragens e Meio Ambiente: Dois Aspectos Importantes in **Anais do I Encontro Nacional Sobre Limnologia e Pesca Continental** p. 301-339, Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, Diretoria de Tecnologia e Meio Ambiente, Centro de Recursos Naturais, 1976, 610p.

PINESE, J. F.; FELTRAN, R. B.; VIANA, C. M.; RÊGO, A. C. L.; MAGALHÃES, P. A.; LEMES, T. M. & PINHEIRO, O. P. Inventário da Ictiofauna da Estação Ambiental Galheiro – CEMIG, Perdizes, MG. In: NAKAJIMA, J. N. (Org.) **Inventário Faunístico e Florístico da Estação Ambiental Galheiro:** Relatório técnico-financeiro. CEMG/ANEEL/FAPEMIG, 2005

POMPEU, P.S.; GODINHO,A .L. Mudança na dieta da traíra *Hoplias malabaricus* (Bloch) (Erythrinidae, Characiformes) em lagoas da Bacia do rio Doce devido à introdução de peixes piscívoros. **Revista. Bras, de Zool.** v.18, n.4, 2001.

VAZZOLER,A .E.A .M.de. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática.** Apresentação de Paulo de Tarso da Cunha Chaves. Maringá: EDUEM, 1996. 169p.

VICENTIN,W; COSTA, F. E. dos S.; MARQUES, S.P.; ZUNTINI, D.; BARBOSA, E. G. Fator de condição e relação peso-comprimento de *Prochilodus lineatus* capturados na cabeceira do rio Miranda-MS . In: **SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, MS, 4.** 2004, Corumbá. Disponível em: