



Relação peso-comprimento de *Psectrogaster rhomboides* (Characiformes: Curimatidae) do rio Surubim, Campo Maior, estado do Piauí, Brasil

Weight-length relationship of *Psectrogaster rhomboides* (Characiformes: Curimatidae) in the Surubim River, Campo Maior, State of Piauí, Brazil

Amanda Grazielle Araújo Resende¹ & Guilherme Fernandez Gondolo^{1,2*}

¹Laboratório de Ictiologia, Universidade Estadual do Piauí-Uespi

²Centro de Referência em Aquicultura e Recursos Pesqueiros (Ceraqua). Ilha Grande de Santa Isabel. Parnaíba - PI

*E-mail: amandagrazielle019@gmail.com

Recebido: 14 de fevereiro de 2017; / Aceito: 14 de abril de 2017 / Publicado: 14 de dezembro de 2017

Resumo A relação peso-comprimento analisa as diferenças em crescimento relacionadas ao incremento em peso ou comprimento, podendo assumir características isométricas ou alométricas. O objetivo deste trabalho foi analisar a relação peso-comprimento e a distribuição de frequência de comprimento da branquinha, *Psectrogaster rhomboides*, do Rio Surubim em Campo Maior estado do Piauí. Foram analisados 1.870 indivíduos coletados mensalmente no rio Surubim em Campo Maior, dos quais foram obtidos dados morfométricos, referente ao comprimento total (LT) e peso total (WT). Para a análise da população foi feito uso da relação peso-comprimento e verificação do L_{50} para a espécie. Foi verificada a existência de dimorfismo sexual, uma vez que a equação das fêmeas foi $WT = 4,5 \cdot 10^{-6} \cdot LT^{3,24}$ e dos machos $WT = 7 \cdot 10^{-6} \cdot LT^{3,13}$. A população como um todo, apresentou um crescimento alométrico negativo, influenciado principalmente pelos indivíduos imaturos: $WT = 5 \cdot 10^{-7} \cdot LT^{2,90}$. A equação geral de peso-comprimento para a branquinha no Rio Surubim em Campo Maior foi: $WT = 5 \cdot 10^{-7} \cdot LT^{2,90}$. Foi possível evidenciar que a pesca comercial está retirando indivíduos muito jovens e na maioria imaturos sexualmente, o que corrobora juntamente com os resultados obtidos a partir da análise do L_{50} que a população ainda não participa do processo reprodutivo, o que pode sugerir a depleção do estoque do recurso pesqueiro. Ocorre maior frequência de indivíduos com classe de 95-101 mm e de 101-107 mm. O maior indivíduo apresentou 160 mm, abaixo do comprimento máximo registrado para a espécie, 178 mm.

Palavras-Chave: bacia do Parnaíba, biologia pesqueira, depleção de estoque.

Abstract The weight-length analysis of differences in growth related to the increase in weight or length to determine isometric or allometric characteristics. The aim of the present study was to analyze the weight-length relationship and length frequency distribution of *Psectrogaster rhomboides* in the Surubim River in the municipality of Campo Maior in the state of Piauí, Brazil. A total of 1870 individuals were collected monthly from the river for the determination of total length (LT) and weight (WT). The weight-length relationship was used for the analysis of the population and the determination of L_{50} for the species. Sexual dimorphism was found ($WT = 4.5 \cdot 10^{-6} \cdot LT^{3.24}$ for females and $WT = 7 \cdot 10^{-6} \cdot TL^{3.13}$ for males). The population as a whole demonstrated negative allometric group, influenced mainly by juveniles ($WT = 5 \cdot 10^{-7} \cdot TL^{2.90}$). The general weight-length equation for the species in the Surubim River in Campo Maior was $WT = 5 \cdot 10^{-7} \cdot TL^{2.90}$. Commercial fishing activities are removing very young individuals, the majority of which are sexually immature. This is corroborated by the L_{50} analysis, which demonstrated that the sample population has not yet reached its reproductive capacity. Thus, fishing activities are contributing to the depletion of the stock of this important regional fishing resource. The analysis of the frequency distribution of the specimens revealed a greater frequency of individuals caught in the 95 to 101 mm and 101 to 107 mm classes. In the study period, the largest individual was 160 mm, which is much lower than the maximum length recorded for the species (178 mm).

Keywords: Parnaíba River basin, fish biology, stock depletion.

Trabalho financiado por Fapepi, Edital PPSUS e PIBIC-UESPI 2013-14

Introdução

As relações entre as medidas morfométricas de peixes têm sido frequentemente usadas em biologia pesqueira como ferramenta para várias finalidades (Oliveira, Chellappa & Vasconcelos, 2011). O estudo da relação peso-comprimento de uma espécie de peixe pode ser utilizado para abordar diversos aspectos que envolvem a distinção de pequenas unidades taxonômicas (Le Cren, 1951). Além de indicar “*stanzas*” de crescimento relacionadas à maturação sexual e metamorfose, informando ainda parâmetros da equação de produção (Beverton & Holt, 1957). Nesse sentido, investigações relacionadas à relação peso-comprimento contribuem para o conhecimento da morfologia das espécies e fornece uma base para comparações com outras populações (Montenegro, Torelli, Crispim & Medeiros, 2011).

O peso e o comprimento podem sofrer influência de uma série de fatores, principalmente os relacionados ao ambiente. Estas alterações podem afetar os valores estimados dos parâmetros da relação peso-comprimento (Nascimento, Yamamoto & Chellappa, 2012). A ação antrópica contribui diretamente para mudanças voltadas aos parâmetros ambientais, o que confere instabilidade na biologia da espécie que pode ser alterada entre outros fatores pelo represamento dos rios (Agostinho, 2007).

Dessa forma, a relação peso-comprimento é uma maneira fácil e rápida de descrever o crescimento, sem levar em conta a idade do peixe. Segundo Lizama & Ambrósio (1999) o conhecimento da relação peso-comprimento, aliado a outros aspectos quantitativos tais como: fator de condição, crescimento, recrutamento e mortalidade de uma espécie de peixe, fornecem informações básicas para o estudo da biologia pesqueira, importantes para um manejo racional da pesca em um ambiente.

A branquinha, *Psectrogaster rhomboides* Eigenmann & Eigenmann, 1889 (Characiformes: Curimatidae), é comum às Bacias do rio Parnaíba e Jaguaribe, respectivamente no Brasil e Colômbia. É pescada durante todo o ano, mesmo durante o período de defeso da espécie que é a segunda mais abundante comercializada no Mercado Municipal de Campo Maior (Rocha, Gondolo & Gondolo, em preparação), o que demonstra a sua importância, necessitando assim de estudos voltados à estrutura populacional para conservação do estoque. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho é avaliar a relação peso-comprimento e analisar a distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos capturados comercialmente da espécie *Psectrogaster rhomboides*, no rio Surubim em Campo Maior.

Material e Métodos

Foram realizadas coletas no Rio Surubim (Figura 1), que tem sua nascente no município de Altos, estado do Piauí e desemboca pela margem esquerda no rio Longá. Coletas foram realizadas entre agosto de 2013 a outubro de 2014. Os peixes eram adquiridos diretamente dos pescadores, que utilizavam de redes de espera e tarrafas. Os exemplares coletados no local de pesca foram acondicionados em caixas de isopor com gelo e transportados para o Laboratório de Ictiologia da Universidade Estadual do Piauí.

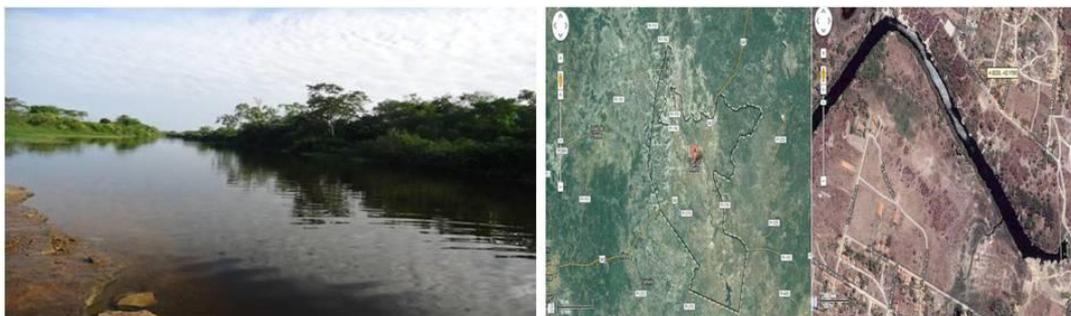


Figura 1. Leito do Rio Surubim (A), imagens de satélite com os limites de Campo Maior, estado do Piauí e detalhe do local da barragem do Rio Surubim (B).

No laboratório registravam-se os dados morfométricos dos indivíduos, comprimento total (LT, cm) e peso total (WT, g), com balança de precisão 0,02 g. Depois de medidos e pesados, mensalmente, até 60 indivíduos de *Psectrogaster rhomboides* (Figura 2), tiveram suas cavidades viscerais acessadas através de corte ventral longitudinais, para verificar, por análise macroscópica, o sexo, estágio de maturação das gônadas e presença de camada lipídica nas paredes internas da cavidade visceral.

Figura 2. Exemplar da espécie *P. rhomboides*, coletada no Rio Surubim em Campo Maior, estado do Piauí.



Os dados de comprimento, dos indivíduos, passaram por análise de distribuição de frequência de comprimento para obtenção do número de classe, amplitude de comprimento total, frequência absoluta e relativa dos indivíduos, visando determinar a estrutura populacional por tamanho para a espécie capturada na região. Sendo ainda verificado o comprimento médio e de primeira maturação (L_{50}), através da distribuição de frequência para verificação da parcela de indivíduos que estariam aptos à reprodução.

A relação peso-comprimento foi feita seguindo a fórmula $WT = a \cdot LT^b$, onde, b é coeficiente angular, constante relacionada com a forma do crescimento (Le Cren, 1951). O valor de b é considerado a constante de alometria. Valores de $b=3$ indicam crescimento isométrico, $b>3$ crescimento alométrico positivo e $b<3$ crescimento alométrico negativo (Oliveira, 2009). Para que fosse possível estimar se a espécie ganha mais incremento em peso ou em comprimento, avaliando essa condição para os diferentes sexos e população.

Após a análise dos dados da relação peso-comprimento, verificou-se a variação temporal dos índices de alometria, obtidos a partir da equação da relação mensalmente, utilizando dados do comprimento total e peso total dos indivíduos coletados. Ainda foi aplicada a mesma relação para machos, fêmeas e imaturos a fim de verificar a ocorrência do dimorfismo sexual entre a espécie.

Resultados e Discussão

Foram amostrados 1.870 indivíduos da espécie *Psectrogaster rhomboides* (Tabela 1). O total em massa foi de 3.144,97 g. O maior indivíduo mediu 160 mm de comprimento total e sua massa correspondente foi 59,99 g, o menor indivíduo possuía 83 mm de comprimento total e massa de 10,23 g.

Tabela 1. Total mensal de indivíduos e presença de camada de gordura na cavidade visceral de *P. rhomboides* coletados no Rio Surubim, Campo Maior, estado do Piauí.

Mês de amostragem	Nº de indivíduos	Presença de camada Lipídica
Agosto/13	35	Ausente
Setembro/13	38	Presente
Outubro/13	36	Ausente
Novembro/13	46	Ausente
Dezembro/13	40	Presente
Janeiro/14	520	Presente
Fevereiro/14	118	Ausente
Março/14	77	Ausente
Abril/14	25	Presente
Mai/14	30	Ausente
Junho/14	236	Presente
Julho/14	231	Presente
Agosto/14	173	Presente
Setembro/14	81	Presente
Outubro/14	184	Presente

Do total de indivíduos analisados, 692 tiveram a cavidade visceral acessada, ainda entre os indivíduos coletados apenas 919 foram utilizados para análise da relação peso-comprimento e distribuição de frequência de comprimento, por possuírem a medida morfométrica referente ao comprimento total intacta.

Dentre os indivíduos analisados, foram distinguidos 56 fêmeas e 38 machos, sendo os demais imaturos. Ao observar quantidade de indivíduos imaturos, é perceptível que os indivíduos estão sendo retirados do ambiente ainda jovens, o que prejudica o desenvolvimento e perpetuação da população no local de estudo. Dados esses reforçados a partir da análise da distribuição de frequência, já que a amplitude de comprimento total, considerando todos os indivíduos coletados variou de 83 a 160 mm (Figura 3), demonstrando que os peixes estão sendo pescados em sua maioria ainda imaturos, lembrando que o comprimento máximo registrado para a espécie é de 178 mm (Froese & Pauly, 2016). Dados confrontados com análise do comprimento de primeira maturação (L_{50}) que demonstrou que a população utilizada para o estudo não atingiu capacidade reprodutiva, o que prejudica a reposição da espécie.

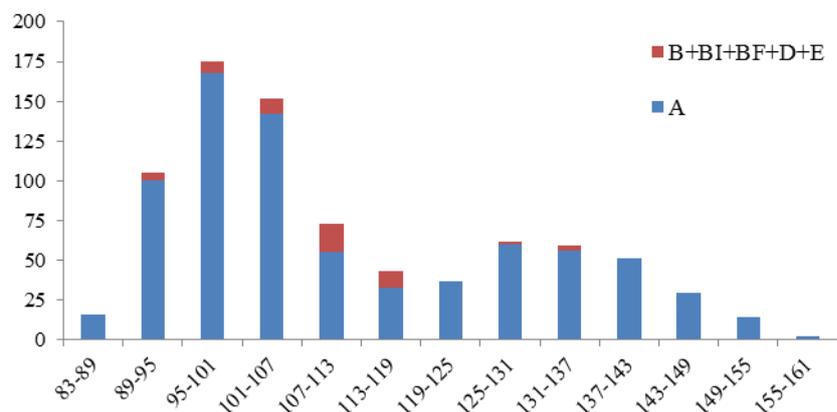


Figura 3. Distribuição de frequência total em conjunto com análise do L_{50} de *P. rhomboides*, coletada no Rio Surubim em Campo Maior, estado Piauí.

A sobrepesca sobre um estoque, segundo Latini (2002), sem restrições quanto ao tamanho mínimo dos peixes ou à época de reprodução, pode reduzi-lo e fazer com que leve anos para atingir um número ou biomassa mínima, que permita nova exploração. Quanto mais intensa for a retirada de peixes, mais longo será o tempo de recuperação do estoque. Nesse sentido, segundo Agostinho (2007), uma comunicação social eficiente e envolvimento de organizações de pescadores na prática do manejo são fundamentais para o controle da pesca. Deixando claro que a pesca é um indicador da “saúde” dos estoques, assim os pescadores desempenham papel fundamental na sua conservação.

Na análise da cavidade visceral, foi possível observar a presença de uma camada de gordura, com acúmulo de gordura no mês de setembro (Tabela 1). Nos meses consecutivos a presença da camada lipídica variou, o que pode estar relacionado ao consumo desse acúmulo durante os possíveis períodos reprodutivos da espécie, uma vez que quando não identificada a camada de gordura, as gônadas tornavam-se mais desenvolvidas facilitando a distinção dos sexos. Na análise da frequência de ocorrência da camada lipídica, constatou-se que os meses que obtiveram maior frequência foram os meses de agosto (100%), setembro (98,77%) e outubro (100%) do ano de 2014 (Figura 4).

Bennemann, Orsi & Shibatta (1996), afirmam que em rios neotropicais estudos voltados à análise de gordura possuem uma relação de dependência com o ciclo hidrológico. Já segundo Goulding (1980) *apud* Bennemann, Orsi & Shibatta (1996) afirmam que as diferentes dietas, a natureza e origem do alimento, e o porte da espécie devem ser considerados. Outros fatores que podem estar relacionados ao desenvolvimento da camada lipídica são migração e reprodução de acordo com Junk (1985) *apud* Bennemann, Orsi & Shibatta (1996).

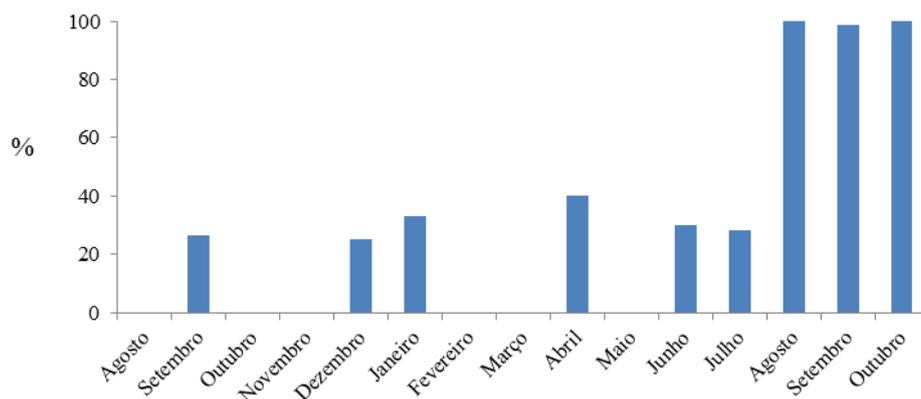


Figura 4. Frequência mensal da análise da camada lipídica de *P. rhomboides*, coletada no Rio Surubim em Campo Maior estado Piauí.

Na relação peso-comprimento (Figura 5), foi constatado alometria negativa. Resultado que vai de encontro com obtido por Oliveira (2009), com a espécie *Psectrogaster amazonica*, que ressalta as influências de outros fatores como, por exemplo, o represamento. No entanto, no trabalho Travassos (2014), a espécie *P. amazonica* apresentou diferentes formas de crescimento quando comparada a área de montante e jusante, de uma barragem, com crescimento alométrico positivo na área de montante e crescimento alométrico negativo na jusante.

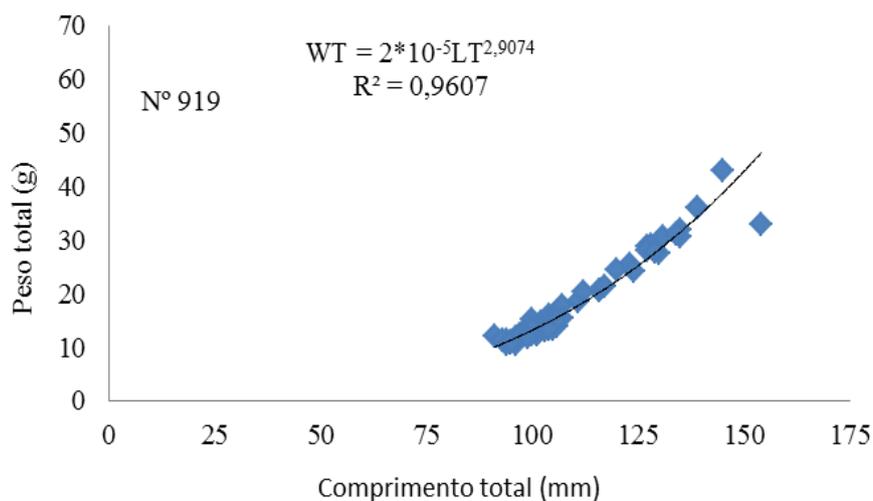


Figura 5. Relação peso-comprimento total de *P. rhomboides*, coletada no Rio Surubim em Campo Maior estado Piauí.

A alometria, quando o crescimento for isométrico, o incremento em peso acompanha o crescimento em comprimento; mas se for alométrico negativo há um incremento em peso menor do que em comprimento; e se é alométrico positivo, há um incremento em peso maior do que em comprimento. Na análise mensal da relação peso-comprimento (Figura 6), a alometria positiva foi verificada nos meses de fevereiro, julho, agosto e outubro do ano de 2014, o que pode está relacionado à dieta da espécie bem como a disponibilidade de alimento no período de estudo.

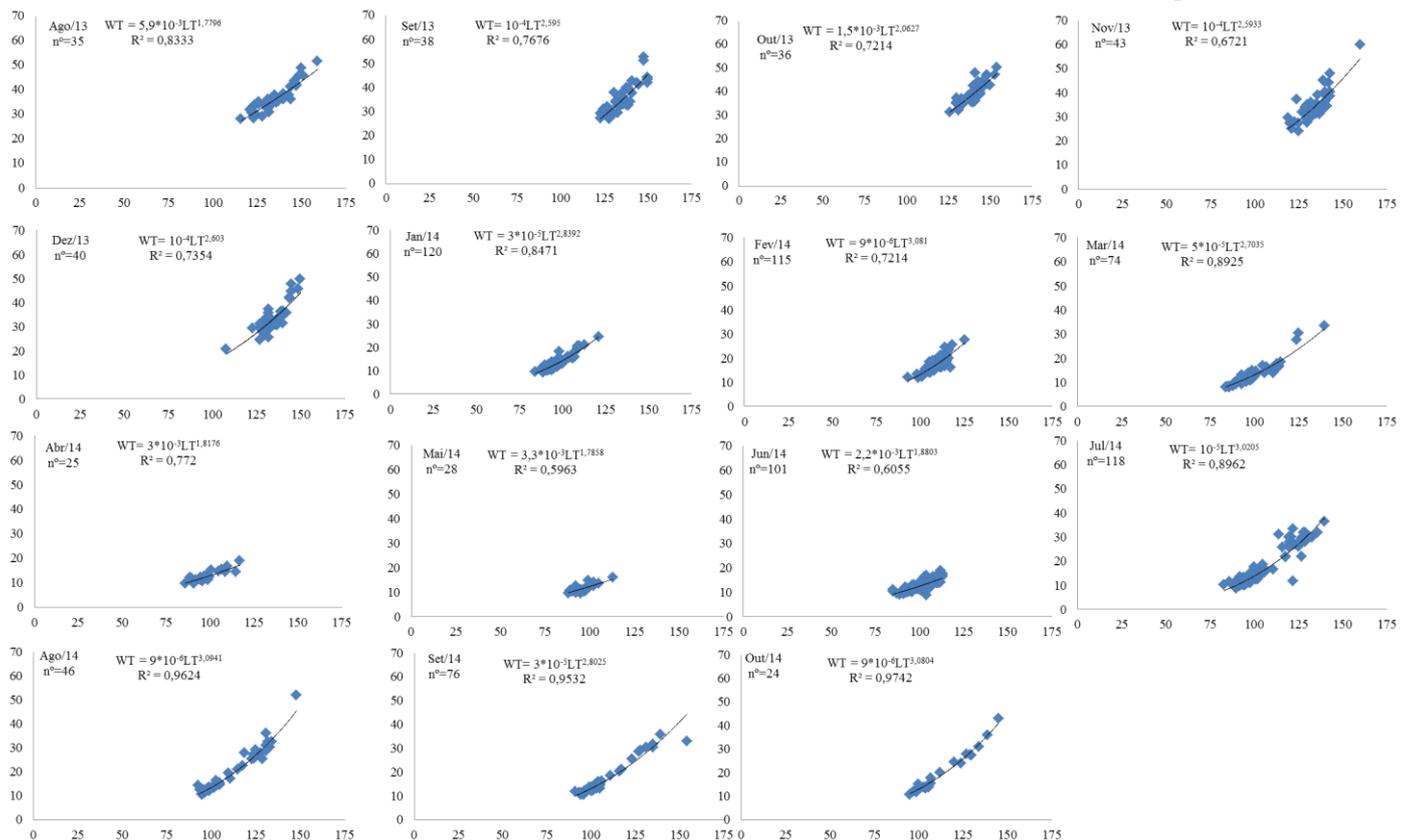


Figura 6. Relação peso-comprimento mensal de *P. rhomboides*, coletada no Rio Surubim em Campo Maior estado Piauí, no qual o eixo x representa o comprimento total (mm) e eixo y peso total (g).

Em julho/14 o crescimento foi próximo à isometria, enquanto os demais meses apresentaram alometria negativa, ou seja, os indivíduos apresentavam maiores incrementos em comprimento do que em peso, o que é condizente a grande quantidade de indivíduos jovens analisados.

A análise da relação peso-comprimento entre os sexos, tanto fêmeas quanto os machos apresentaram crescimento alométrico positivo (Figura 7), e as seguintes equações: $WT = 4,5 \cdot 10^{-6} \cdot LT^{3,24}$ para fêmeas, $WT = 7 \cdot 10^{-6} \cdot LT^{3,13}$ para machos. Nesse sentido, os indivíduos adultos normalmente diminuem suas taxas de crescimento em comprimento e alocam recursos energéticos para a produção de gametas, ganhando assim, mais massa, ocorrendo o contrário com indivíduos juvenis. Relacionando-se ao coeficiente de alometria, populações de peixes de maior estrutura de tamanho, normalmente apresentam menor coeficiente de alometria quando comparadas com populações de menor estrutura de tamanho, uma vez que estes últimos ainda estão alocando energia para crescer (Santos, Pessanha, Costa & Araújo, 2004).

A relação peso-comprimento dos peixes imaturos revelou uma alometria negativa com a seguinte equação: $WT = 5 \cdot 10^{-7} \cdot LT^{2,90}$ (Figura 7), confirmando incremento maior em comprimento. Isso pode caracterizar uma estratégia de alocação de recursos para crescimento com o intuito de atingir mais rápido o tamanho de início de maturidade sexual. A utilização da relação peso-comprimento é um parâmetro importante para os estudos da biologia pesqueira, necessária para o manejo e para a preservação de um ambiente (Lizama & Ambrósio, 2003).

O local de estudo, o Rio Surubim, possui uma parte represada e sofre ação antrópica, especialmente a partir da construção da Avenida Surubim às margens do rio. Interferências no ambiente alteram o equilíbrio biológico e podem afetar aspectos da biologia de espécies em pequena e larga escala. As barragens e represamentos alteram o ciclo hidrológico dos cursos d'água e conseqüentemente a estrutura das comunidades dos peixes, com prejuízo especialmente às espécies migradoras. A intensidade do impacto negativo sobre essas espécies depende também de outros fatores, da posição do eixo da barragem em relação às áreas de vida, a procedimentos operacionais na barragem e ao nível da pesca e de outras ações antropogênicas na região (Agostinho, 2007).

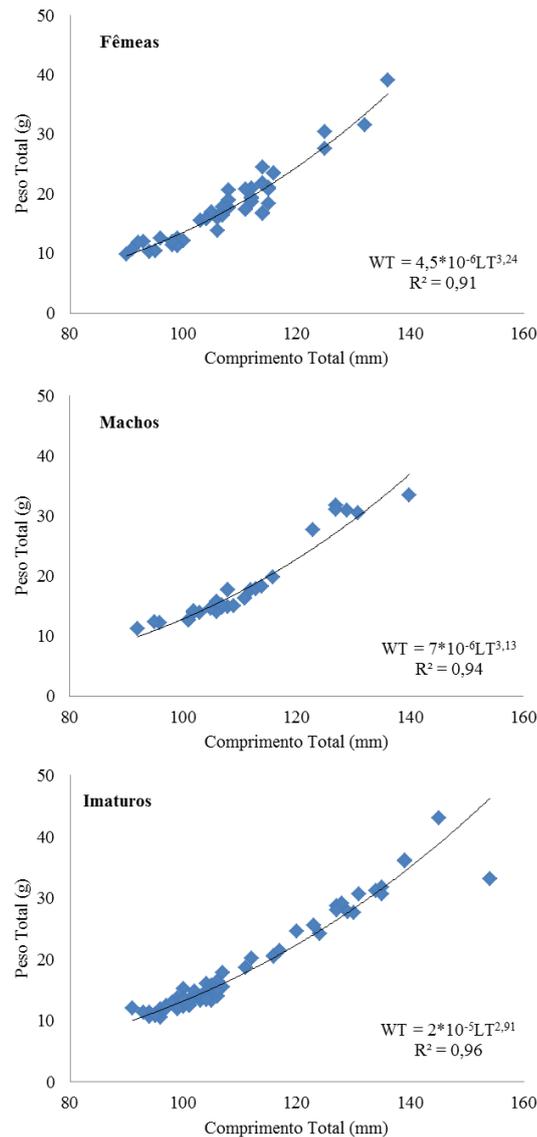


Figura 7. Relação peso-comprimento entre os sexos da espécie *P. rhomboides*, coletada no Rio Surubim em Campo Maior, estado Piauí.

Levando-se em consideração esses aspectos, a espécie em estudo apresenta interferências diretas e indiretas em seu ciclo, que afetam o desenvolvimento populacional e provavelmente contribuem para alterações de seu incremento em comprimento e massa. Torna-se perceptível a necessidade de ações de proteção e manejo da espécie local, vista sua captura excessiva o que prejudica diretamente sua capacidade reprodutiva. Ação que pode ser minimizada pelo aumento da malha das redes de pesca, apropriadas para captura de indivíduos de maior porte e que provavelmente já tenha realizado atividade de reposição.

Referências

- Agostinho, A. A. (2007). *Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil*. Maringá: Eduem.
- Bennemann, S.T; Orsi, M. L & Shibatta, O. A. (1996). Atividade Alimentar de espécies de Peixes no Rio Tibagi, Relacionada com o Desenvolvimento de Gordura e das Gônadas. *Rev. Bras. Zool.* 13 (2), 501-512.
- Beverton, R.J.H. & Holt, S. J. (1957). On dynamics of exploited fish populations. London: Her Majesty's Stationery Office. *Fish. Invest. Ser. 11 Mar. Fish. C.B. Minist. Agric. Fish. Food, Suffolk* 19, 1-553.
- Froese, R & Pauly, D. (2016). Fishbase.Editors. Acessado em <http://www.fishbase.org>, version (01/2016).
- Latini, A. O. (2002). Por que nossos rios têm menos peixes? *Ciência Hoje*, 30 (179).
- Le Cre, E.O. (1951). The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch *Perca fluviatilis* *Jour. Anim. Ecol.* 20(2), 201-219.

- Lizama, M. L. A. P & Ambrósio, A. M. (1999). Relação peso- comprimento e Estrutura da População de Nove Espécies de Characidae na Planície de Inundação do Alto Rio Paraná, Brasil. *Rev. Bras. Zool.* 16(3), 779-788.
- Lizama, M. L. A. P & Ambrósio, A. M. (2003). Crescimento, Recrutamento e Mortalidade do Pequi *Moenkhausia intermedia* (Osteichyces, Characidae) na Planície de Inundação do Alto Rio Paraná, Brasil. *Maringá*, 25(2), 329-333.
- Montenegro, A. K. A; Torelli, J. E. R; Crispim, M. C. & Medeiros, A. M. A. (2011). Estrutura Populacional e Alimentar de *teindachinerina notanota*, Miranda Ribeiro, 1937 (Actinopterygii, Characiformes, Curimatidae) no Açude Taperoá II, na região do semi- árido da Paraíba, Brasil. *Acta Limnologia Brasiliensia*, 23(3), 233- 244.
- Nascimento, S. W; Yamamoto, E. M & Chellappa. S. (2012). Proporção Sexual e Relação Peso- Comprimento do Peixe Anual *Hypsolebias antenori* (Cyprinodontiformes: Rivulidae) de Poças Temporárias da Região Semiárida do Brasil. *Macapá*, 2(1), 37-44.
- Nelson, J.S. (2006). *Fishes of the world*. Ed. John Wiley & Sons, New York.
- Oliveira, J.C.S. (2009). Relação Peso- Comprimento da Branquinha, *Psectrogaster amazônica*, Eigenmann & Eigenmann, 1889 (Osteichthyes: Curimatidae), do Rio Araguay, Ferreira Gomes- AP. In: *Anais do III Congresso Latino Americano de Ecologia*.
- Oliveira, J. C.S, Chellappa, S. & Vasconcelos, H. C. G. (2011). Estrutura Populacional, Relação Peso- Comprimento e Fator de Condição de *Hoplosternum littorale*, Hancock, 1828 (Siluriformes: Callichthyidae) da Área de Proteção Ambiental do Rio Curiaú, Macapá-AP. *Macapá*, 1(1), 38-41.
- Rocha, M. J. D; Gondolo, M. A. G. P; Gondolo, G. F. *Diversidade de Peixes Comercializados no Mercado Municipal de Campo Maior/ Piauí, Brasil*. (Em preparação).
- Santos, A. L. B; Pessanha, A. L. M; Costa, M. R & Araújo, F. G. (2004). Relação Peso-Comprimento de *Orthopristis ruber* (Cuvier) (Teleostei, Haemulidae) na Bacia de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 21 (2), 185-187.
- Travassos, F. A. (2014). *Influência da Hidrelétrica de Tucuruí sobre Aspectos da Biologia Populacional de Peixes Detritívoros do Rio Tocantins (PA-Brasil)* [Dissertação de Mestrado]. Jatobical-São Paulo: Universidade Estadual Paulista.