

VARIAÇÕES ONTOGENÉTICAS DA DIETA DE PEIXES EM RESERVATÓRIO DO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Klisman José Santos Dantas ¹
José Etham de Lucena Barbosa ²
Juliana dos Santos Severiano ³

RESUMO

Os peixes apresentam variações ontogenéticas na dieta ao longo do seu desenvolvimento, em decorrência das mudanças morfológicas e fisiológicas como o desenvolvimento da boca e aparato digestório. Portanto, as espécies podem mudar o hábito alimentar diante de oscilações na abundância relativa do recurso alimentar em uso. Diante do exposto, este trabalho objetivou analisar as variações ontogenéticas na dieta de peixes no reservatório Poções, no semiárido paraibano. Para isso, as coletas foram realizadas no reservatório com uso redes de arrasto, tarrafa e rede de espera de diferentes tamanhos. Os peixes foram anestesiados e sacrificados, acondicionados em gelo e levados para o laboratório. Em laboratório foram medidos, pesados e dissecados para a remoção dos estômagos. O conteúdo foi analisado sob estereomicroscópio. Os indivíduos foram divididos em juvenis e adultos para as análises ontogênicas. A dieta foi analisada por meio do índice de importância alimentar, análise de similaridade e agrupamento de Cluster. Foram identificadas 11 espécies pertencentes a 4 ordens. Apenas *Hoplias malabaricus*, *Leporinus piau*, *Oreochromis niloticus* e *Crenicichla menezesi* apresentaram indivíduos nas fases juvenis e adultos. Foram identificados 29 itens alimentares. A partir da análise de Cluster Foram delimitadas 4 guildas tróficas: carnívora/insetívora, onívora, detritívora e lepidofágica. *C. Menezesi* e *H. Malabaricus* variaram de carnívoro para lepidofágico. *L. Piau* varou de lepidogágico para onívoro/generalistas. *O. Niloticus* não variou em relação a guilda trófica, mas, variou no consumo de presas e no número destas ingeridas. Por tanto, as espécies mudaram de dieta em resposta ao desenvolvimento ontogenético.

Palavras-chave: Ecologia trófica, Ontogênese, Mudanças dietéticas, Peixes.

INTRODUÇÃO

As comunidades de peixes representam um grupo importante nos ecossistemas aquáticos, responsáveis pela estruturação dos mesmos. A associação de espécies se dá pela combinação de variáveis bióticas e abióticas, e diferentes fatores como composição do substrato, a geologia, a vegetação podem afetar a organização das comunidades. (Jakcsón, 2001).

¹ Graduando do Curso de ciências biológicas da Universidade Estadual da Paraíba - PB, klismanj51@gmail.com;

² Doutor, professor do departamento de biologia na UEPB e coordenador do laboratório de ecologia aquática – LEAQ, ethambarbosa@hotmail.com;

³ Orientadora, doutora em botânica, Pós – doutoranda e pesquisadora do laboratório de ecologia aquática – UEPB, jsantosseveriano@gmail.com;

Os peixes apresentam diversificação em suas dietas nos diferentes estágios de vida. Na fase larval, o desenvolvimento morfológico do estômago e boca ainda não é completo e os organismos se alimentam em maiores intervalos de tempo devido à baixa capacidade de locomoção e habilidades sensoriais limitadas (Silva, 2007).

Entre a fase larval e juvenil, esses organismos ingerem principalmente microrganismos, algas e zooplâncton, pois estrutura bucal permite que se alimentem por sucção: a água contendo alimento é sugada para dentro da boca por um rápido aumento do volume da cavidade bucal, que cria pressão negativa assim que a boca é aberta. Ao fim dessa fase, as estruturas morfológicas responsáveis pela alimentação desenvolvem-se, permitindo que possam se alimentar de pequenos invertebrados ou até mesmo, outros peixes, concluindo todo o seu desenvolvimento com uma característica alimentar definida (Sánchez-velasco, 1998; Santin, 2004).

A ocorrência de uma ou mais mudanças discretas ou contínuas no uso de recursos em um indivíduo de uma determinada espécie durante sua vida deve significar que ele também pertenceria a diferentes guildas em diferentes fases da vida (Munoz e Ojeda, 1989). Essas variações refletem a disponibilidade e preferência de recursos pelos indivíduos, desde que sejam capazes de explorar e possuam aparato bucal e digestivo adaptados (Magurran, 1993; Oliveira e Goulart, 2000).

Devido as condições ambientais dos últimos anos, os ecossistemas do semiárido têm passado por alterações químicas e físicas que favorecem a formação de novos habitats, redução na oferta de recursos alimentares que, em sua maioria, é de origem interna e restrita em períodos prolongados de seca, aumento da competição e degradação do ambiente em fenômenos como a eutrofização (Agostinho, Gomes e Pellice, 2007).

A eutrofização é o processo de enriquecimento das águas principalmente fósforo e nitrogênio (Ferreira e Cunha-Santinho, 2015). O aumento de nutrientes é responsável pela quebra de homeostasia dos ecossistemas aquáticos, afetando todos os níveis tróficos com o aumento acentuado da produção primária. A diminuição da penetração de luz também é um dos efeitos causados pela eutrofização, além da diminuição de moléculas de oxigênio disponíveis para os organismos, levando a mortalidade de peixes em casos extremos (Esteves, 1998; Macedo, 2010).

A proliferação excessiva do fitoplâncton pode causar diminuição do oxigênio no período noturno e supersaturação durante o dia, podendo causar a obstrução das brânquias dos peixes pelos filamentos e inibição do crescimento das algas mais assimiláveis, além do aparecimento

de produtos do metabolismo secundário de cianobactérias (Datta e Jana, 1998; Macedo e Sipaúba – Tavares, 2010).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo analisar as variações ontogenéticas dos peixes em reservatório semiárido.

METODOLOGIA

Área de estudo e amostragem

O estudo foi realizado no reservatório Poções, na cidade de Monteiro, no estado da Paraíba. O reservatório está localizado na Bacia Hidrográfica do rio Paraíba (6°51'31'' e 8°26'21'' S; 34°48'35'' e 37°2'15'' W).

A Bacia Hidrográfica do rio Paraíba, com uma área de 20.071,83 km², é a segunda maior do Estado (Paraíba, 2007). É composta pela sub-bacia do Rio Taperoá e Regiões do alto, médio e baixo Curso do rio Paraíba, abrangendo 38% do seu território paraibano, e abrigando 1.828.178 habitantes, que correspondem a 52% da sua população total. O clima da região é do tipo BSw^h, o que indica um clima quente e seco com estação chuvosa no verão-outono (Köppen, 1948).

As coletas foram realizadas nos meses de agosto, setembro e novembro de 2016, março e junho de 2017 e abril de 2018. As coletas foram realizadas em três estações: zona de rio, zona de transição e zona de barragem.

Comunidade de peixes

Os indivíduos foram coletados no reservatório, com uso redes de arrasto, tarrafa e de espera de diferentes tamanhos, para capturas de indivíduos em diferentes estágios de vida. As redes ficaram expostas do período do entardecer ao amanhecer do dia seguinte, totalizando 12 horas, com padronização de esforço de captura em todos pontos de coletas. Os indivíduos capturados e retirados das redes serão anestesiados e sacrificados em solução de eugenol e fixados em formol 4% e acondicionados em gelo, para em laboratório serem preservados em álcool 70%. Em laboratório, os peixes foram medidos e agrupados de acordo com seu estágio de vida e seus dados registrados. Seus estômagos removidos, e armazenados em álcool 70%, para posteriores análises do conteúdo estomacal.

Análise da dieta

Foram analisados os materiais estomacais por meio de estereomicroscópio e os itens alimentares foram identificados nos menores níveis possíveis e foram agrupados segundo suas classificações taxonômicas. O grau de repleção foi medido mediante avaliação visual em que

foram atribuídos valores entre 0 e 100% para estômagos vazios a cheios (Yabe e Benneman, 1994), para medição volumétrica os itens serão esmagados para uniformizar a altura de 1mm.

Análise de dados

Foi realizada análise de similaridade a fim de testar a similaridade da dieta, e uma análise de cluster para distinguir as guildas tróficas ao longo do desenvolvimento ontogenético. As estatísticas foram geradas a partir do programa R estatística. Para frequência de ocorrência a fim de selecionar e avaliar os principais recursos consumidos na dieta será usado o método de índice de importância alimentar (IAi) proposto por Kawakami e Vazzoler (1980) obedecendo a seguinte fórmula:

$$Iai = (Fi \times Vi) / (\sum (Fi \times Vi)) \times 100$$

Onde:

Iai = Índice alimentar;

Fi = frequência de ocorrência (%) do determinado item;

Vi = volume (%) do determinado item.

Para esta análise, foi desconsiderado o item material digerido, uma vez que este item apresenta um alto grau de digestibilidade, o que impede a sua identificação. Por isso, como este item foi encontrado em grande volume na maioria das espécies, interfere a identificação da participação e contribuição dos itens conseguintes.

DESENVOLVIMENTO

Pilati et al. (2007) realizou um estudo no âmbito da estequiometria, na tentativa de inferir se a composição dos nutrientes corporais dos peixes mudava em resposta a alterações ontogenéticas, uma vez que esses nutrientes sofrem alterações com o crescimento e dieta. Com isso, observou que os nutrientes corporais variam ao longo do crescimento e mudança na dieta. Bartolete et al. (2018) estudou os padrões sazonais e ontogenéticos do baiacu de água doce no rio Tocantins, e viu que a dieta dessa espécie não sofre modificações por esses fatores, no entanto, observaram que os indivíduos maiores se alimentam de um maior número de presas.

Munoz e Ojeda (1998) realizaram um estudo na costa chilena, no qual objetivava inferir se alterações ontogenéticas das espécies estudadas, fazia com que as mesmas fossem transferidas de guilda. Assim, obtiveram resultado positivo a sua hipótese. Makraski (2005) estudando as alterações ontogenéticas no trato digestivo e na dieta de peixes no reservatório de Itaipú, comprovaram que as espécies estudadas sofrem alterações ontogenéticas no trato

digestivo bem como na anatomia bucal, e que estes fatores são determinantes para o forrageamento e, por conseguinte, a delimitação da dieta das espécies. Winnemiler (1989) estudou as mudanças ontogenéticas dentro da guilda piscívora nos ilanos venezuelanos, e obteve o resultado de que estas espécies também sofrem alterações ontogenéticas em sua dieta.

Figueiredo et al. (2009) analisou a dieta de *Prochilodus brevis* em ambientes aquáticos do semiárido e chegou a conclusão de que a espécie possui hábitos detritívoros/iliófagos. Gandini et al. (2012) analisou a dieta dos peixes no rio grande em Minas Gerais, e observou que este ambiente era composto por peixes que estavam distribuídos em 7 guildas tróficas. Oliveira et al (2016) analisou o efeito da sazonalidade e do volume hídrico sobre a dieta de peixes no reservatório de Pau dos Ferros no Rio Grande do norte, e mostraram que as espécies estavam agrupadas em 4 guildas tróficas, e que períodos de seca e cheia dos reservatórios influenciam a ocorrência de guildas específicas. Oliveira et al (2018) também avaliou o efeito das oscilações do nível da água no reservatório de Umari, Rio Grande do Norte, e chegou a conclusão de que a ictiofauna do sistema é composta por cinco guildas tróficas, e que essas oscilações não influenciaram a dieta da guilda piscívora, significando que essas oscilações não influenciam as guildas da mesma forma.

Hahn e Fugi (2007) mostram os efeitos do barramento de rios sobre a dieta de peixes. Com isso, nessa revisão exaltam a grande influência do barramento sobre peixes com dieta mais especializadas, principalmente no estágio inicial do barramento. Pessoa et al (2013) estudou e comparou o trato digestório de *Hoplias malabaricus* e *Hypostomus puarum*. Como são indivíduos com hábitos alimentares diferentes, o autor mostra as diferenças morfo-fisiológicas de cada espécie que os leva as especializações alimentares de cada espécie. Ribeiro, Biagonni e Smith (2014) investigou a dieta de peixes no reservatório Itupararanga em São Paulo, em três zonas: Zona fluvial, zona de transição e zona lacustres. Com isso, perceberam que a composição das guildas tróficas variou de acordo com cada zona.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 90 indivíduos do reservatório Poções. Foram identificadas 11 espécies pertencentes a 4 ordens (Characiformes, Cypriniformes, Perciformes e Siluriformes). No entanto, Apenas *Hoplias malabaricus*, *Leporinus piau*, *Oreochromis niloticus* e *Crenicichla menezesi* apresentaram indivíduos nas fases juvenis e adultos. A espécie com maior número de indivíduos é *L. Piau* com 25 indivíduos analisados.

A partir da análise do conteúdo estomacal foram identificados 29 itens de origem autóctone e alóctone ocorrentes no reservatório Poções, incluindo o material digerido que, segundo Rebouças, Bezerra e Peretti (2017) é caracterizado como sendo itens com alto grau de digestão cuja identificação não foi possível. Portanto, os itens identificados a partir desta análise representa um panorama da oferta e disponibilidade de presas, mostrando a composição biótica do reservatório.

A dieta de *H. malabaricus* foi caracteristicamente composta por itens de origem animal. Itens como escama, parte de camarão e camarão foram os mais importantes em termos de consumo, obtendo valores volumétricos expressivos (Figura 1 A). O item mais importante para a espécie foi escama obtendo 64,89 % de importância alimentar (tabela 1). Essa espécie se caracteriza por ser um peixe predador de topo de cadeia (Barros et al., 2007). Benneman, Galves e Capra (2011), Pessoa et al (2013) Ribeiro, Biagoni e Smith (2014) e Oliveira et. al. (2018) observaram que a dieta de indivíduos do gênero *Hoplias* era constituído por itens de origem animal. A figura 1 B exibe o volume dos itens identificado no conteúdo gástrico de *C. menezesi*. A partir disso, pode-se delimitar sedimento (Iai = 13,04 %) e escama (Iai = 86,96 %) como os principais itens para a espécie em termos de importância alimentar (Tabela 1). No entanto, em questões de volume, observa-se material digerido como item mais volumoso. Tais resultados não corroboram com Oliveira (2017), onde ele agrupa essa espécie na guilda onívora em reservatórios do semiárido neotropical, o que não acontece neste trabalho.

O conteúdo estomacal de *O. niloticus* estava quase todo preenchido por material digerido, reflectância do alto de grau de digestibilidade dos indivíduos analisados. Por isso, esse item obteve o maior volume (Figura 1 C). Ainda assim, foi possível a delimitação da composição trófica dessa espécie. Com isso, Chironomidae, parte de camarão e naúplio foram identificados e delimitados a partir do índice de importância alimentar como os mais palatáveis pela espécie nesse sistema (Tabela 1). Esses resultados não corrobora com Costa (2016), o qual afirmou que o item mais significativo em termos de volume para a espécie foi alga filamentosa no reservatório Boqueirão. Os resultados corroboram em partes com os resultados de Oliveira et al. (2018), onde observou que grande parte do conteúdo estomacal dessa espécie estava forrageado por material digerido no reservatório de Umari. No entano, observou que o item de maior significância na dieta da espécie foi microcrustáceos. Mesmo havendo registros de naúplio de copépodo, esse não é o item de maior significância para a espécie. Weliange e Amarasinghe (2003) agrupa esta espécie como zooplactívora em três reservatórios no Sri Lanka, o que não é o caso neste estudo. A figura 1 D mostra o volume dos itens alimentares do

conteúdo gástrico de *L. piau*. Com isso, é notório a influência dos itens inseto, e fragmento de inseto, sendo estes itens os mais importantes em termos de importância alimentar como mostrado na tabela 1. Esses resultados não corroboram com Oliveira (2018), que mostram essa espécie como malacófaga no reservatório de Umari. Também não corrobora com Oliveira (2016) que mostra essa espécie como herbívora no reservatório de Pau dos ferros, Rio Grande do Norte.

A figura 2 mostra o volume dos itens alimentares em conteúdos gástricos de peixes em estágio juvenil. A partir disso, observa-se que a espécie que obteve o maior espectro alimentar foi *O. niloticus* com 14 presas. Ademais, os itens mais volumosos foram alga filamentosa, sedimento e Chironomidae (Figura 2 D). A partir disso, por meio do índice de importância alimentar foi possível delimitar o item mais consumido pela espécie, alga filamentosa obtendo 45,73 % de importância. Tais resultados corroboram com os obtidos por Costa (2016), onde o principal na dieta dessa espécie no reservatório de Boqueirão foi alga filamentosa. Quanto a espécie *H. malabaricus*, o item material digerido obteve o maior volume, no entanto, itens de origem animal como fragmento de inseto, ovo de peixe e resto de peixe obtiveram volumes consideráveis (Figura 2 A). Assim, fragmento de inseto e resto de peixe obtiveram 37,97 % de importância alimentar, o que caracterizam estes itens como mais importante para a espécie (Tabela 1). Esses resultados corroboram com os de Winemiller (1989), que mostra que a dieta de *H. malabaricus* muda de uma dieta baseada em insetos aquáticos e zooplâncton para uma dieta piscívora. *Crenicichla menezesi* apresentou uma dieta em que os itens de maior volume são material vegetal, fragmento de odonata, e fragmento de inseto (Figura 2 B). Com isso, o item de maior importância para a espécie foi larva de Odonata com 43,48 % (Tabela 4). Costa (2016) também registrou insetos no conteúdo gástrico dessa espécie no reservatório de Boqueirão, no entanto, esse item não teve significância nesse estágio de desenvolvimento. Itens de origem animal e vegetal aparecem na dieta de *L. piau*. Entretanto, os itens que obtiveram um maior volume desconsiderando o material digerido foram: material vegetal, escamas e sementes (Figura 1 C). Ainda assim o item que foi importante pra esta espécie foi o item escama como 71,71 % (Tabela 1)

No reservatório foram amostradas 4 guildas tróficas, são elas: Carnívora/insetívora, que inclui as espécies *C. menezesi*, *H. malabaricus* e *L. elanopleura*. Nessa guilda observa-se uma competição de recursos entre as espécie *L. melanopleura* e *H. malabaricus*, o que forma um subgrupo nessa guilda (Figura 3). O recurso em questão é resto de peixe que inclui músculos e espinhas (Oliveira et al., 2016). A partir disso, este grupo assimila-se com *C. menezesi* tendo

em vista os itens oriundos de insetos. A guilda onívora ou generalista é a mais representativa em relação as demais, comportando 7 espécies (Figura 3). Esses indivíduos apresenta uma gama de estratégias alimentares, algumas das quais favorecem um adaptação as novas condições ambientais pelo represamento (Hahn e Fugi, 2007). Dentro dessa guilda, nota-se a divisão de 3 subgrupos, que também estão relacionadas aos itens particionados entre as espécies. Entretanto, hironomidae apresenta-se como um item comum a todas elas. A guilda detritívora é formada pelas espécies *H. pularum* e *P. brevis* (Figura 3). Esse tipo de alimentação é muito comum entre as famílias Prochilodontidae e Loricaridae da América do Sul, que são consideradas especialistas nesse tipo de alimentação (Abelha, Agostinho e Goulart, 2001). Por fim, a guilda leptofágica foi composta por juvenis de *L. piau* e adultos de *C. menezesi* e *H. malabaricus* (Figura 3). Essa guilda é composta por indivíduos que se alimentam de escamas. No caso de *H. malabaricus* e *C. menezesi*, a hipótese é que essas escamas sejam provenientes de peixes em que se alimentam. No entanto, o caso dos juvenis de *L. piau* ter se aliementado desse item se torna uma incógnita, pois os estudos sobre ecologia trófica se detém basicamente em adultos (Makraski, 2005). O ato da lepidofagia consiste em arrancar e ingerir escamas (Abelha, Agostinho e Goulart, 2001) e foi relatada em peixes de água doce em (Sazima, 1983): ciclídeos, caracídeos, esquilbeídeos e tricomictérídeos . Por tanto, esta hipótese é a mais plausível para a explicação deste fato. Portanto, *C. menezesi* e *H. malabaricus* variaram de carnívoro para lepidofágico, enquanto que *L. piau* varou de lepidogágico para onívoro/generalistas. *O. niloticus* não variou em relação a guilda trófica, mas, variou no consumo de presas e no número destas ingeridas.

Figura 1: Volume (%) dos itens alimentares identificados nas espécies em estágio adulto no reservatório Poções, Paraíba-Brasil. A) *Hoplias malabaricus*, B) *Crenici chla menezesi*, C) *Oreochromis niloticus* e D) *Leporinus piau*.

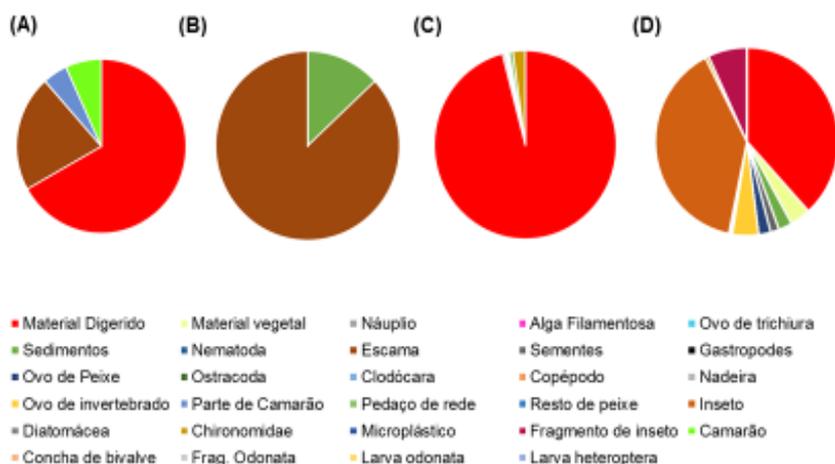


Figura 2: Volume (%) dos itens alimentares identificados nas espécies em estágio juvenil no reservatório Poções, Paraíba-Brasil. A) *Hoplias malabaricus*; B) *Crenicichla menezesi*; C) *Leporinus piau*; D) *Oreochromis niloticus*.

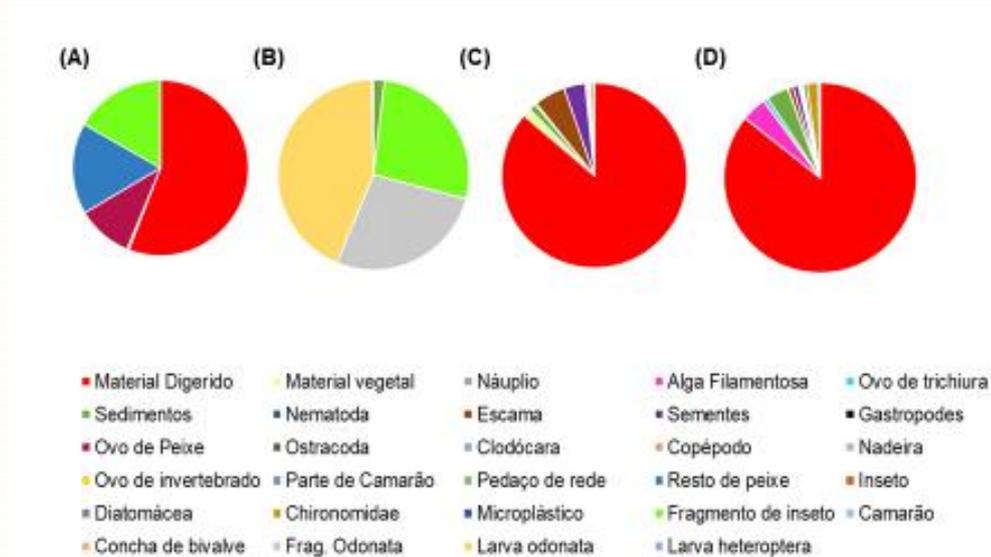
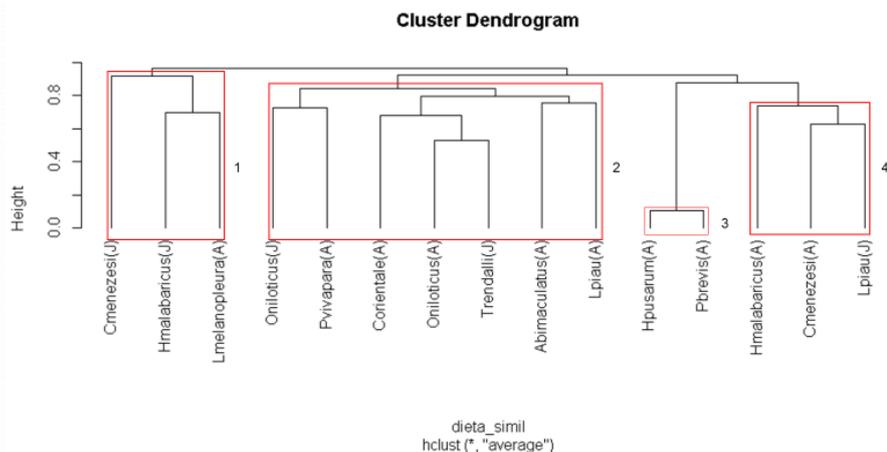


Figura 3: Dendrograma de similaridade trófica a partir dos valores do índice alimentar Iai das espécies de peixes do reservatório Poções, Paraíba-Brasil. A letra ‘A’ representa indivíduos em estágios adultos e ‘J’, indivíduos em estágio juvenil. 1) Carnívoro/insetívora; 2) Onívoro; 3) Detritívoro; 4) Lepidofágico.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram delimitadas 4 guildas tróficas no reservatório estudado: carnívora, onívora, detritívora e lepidofágica. A dieta das espécies *Crenicichla menezesi*, *Hoplias malabaricus*, *Leporinus piau* e *Oreochromis niloticus* variaram ao longo do desenvolvimento ontogenético tanto em composição, o que levou a diferenciação das guildas em estágio juvenil e adulto, quanto relacionado as presas ingeridas. O item material digerido apresentou grande volume no conteúdo gástrico das espécies. Por fim, constata-se que o desenvolvimento ontogenético altera a estrutura trófica das espécies.

REFERÊNCIAS

- ABELHA, M. C. F.; AGOSTINHO, A. A.; GOULART, E. Plasticidade trófica em peixes de água doce. **Acta Scientiarum**. 23, 2, 425-434. 2001.
- AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L.C.; PELICICE, F. M. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. Maringá. Editora da Universidade Estadual de Maringá – UEM, 2007.
- BARTOLETTE, R.; ROSA, D. C. O.; BESERRA, D. A.; SOARES, B. E.; ALBRECHT, M. P.; BRITO, M. F. G. Seasonal and ontogenetic diet patterns of the freshwater pufferfish *Colomesus asellus* (Müller & Troschel, 1849) in the upper-middle Tocantins River. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**. 40, 2 -7. 2018.
- BENNEMAN, S. T.; GALVES, W.; CAPRA, L. G. (2011). Recursos alimentares utilizados pelos peixes e estrutura trófica de quatro trechos no reservatório Capivara (Rio Paranapanema). **Biota neotropical**. 11 (1) 1 – 9.
- BARROS, L.A.; MORAES FILHO, J.; OLIVEIRA, R.L. Larvas de nematóides de importância zoonótica encontradas em traíras (*Hoplias malabaricus* bloch, 1794) no município de Santo Antonio do Leverger, MT. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte MG, v.59, 2,533-535. 2007.
- COSTA, S. Y. L. **Composição e estrutura trófica de peixes em reservatórios no Semiárido neotropical**. Ed: UEPB, Campina Grande, 2016.
- DATTA, S.; JANA, B.B. Control of bloom in a tropical Lake: grazing efficiency of some herbivorous fishes. **Journal of Fish Biology**, 53, 12-34. 1998.
- ESTEVES, FA. **Fundamentos de Limnologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência. 2, 826 .2011.
- FERREIRA, C. S.; CUNHA – SANTINO, M. B.; JÚNIOR, I, B. Eutrofização: aspectos conceituais, usos da água e diretrizes para a gestão ambiental. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**. 6, 1, 1 -13. 2015.
- FIGUEIREDO, B. R. S.; ARAÚJO, G. J. M.; SILVA, M. J.; MEDEIROS, E. S. F. **Análise da alimentação de *prochilodus brevis* (steindachner 1874), (characiformes: prochilodontidae) em ambientes aquáticos do semiárido brasileiro**. Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil. São Lourenço, Minas Gerais. 2009.
- GANDINI, C. V.; BORATTO, I. A.; FAGUNDES, D. C.; POMPEU, P. S. Estudo da alimentação dos peixes no rio Grande à jusante da usina hidrelétrica de Itutinga, Minas Gerais, Brasil. **Iheringia**. 102(1):56-61. 2012.

- HAHN, N. S; FUGI, R. Alimentação de peixes em reservatórios brasileiros: alterações e consequências nos estágios iniciais do repesamento. **Oecologia Brasil**. 11 (4), pp. 469 – 480. 2007.
- MACEDO, C. F; SIPAÚBA – TAVARES, L. H. Eutrofização e qualidade de água na piscicultura: consequências e recomendações. **Boletim instituto de pesca**, 36, 2, 149 – 163, 2010.
- MAGURRAN, A. E. **Behaviour of Teleost Fishes**. Edited by Tony J. Pitcher. 1993.
- MAKRAKIS, M. C.; NAKATANI, K.; BIALETZKI, A.; SANCHES, P. V.; BAUMGARTNER, G.; GOMES, L. C. Ontogenetic shifts in digestive tract morphology and diet of fish larvae of the Itaipu Reservoir, Brazil. **Springer**. 72: 99–107. 2005.
- MUNOZ, A. A.; OJEDA, F. P, Guild structure of carnivorous intertidal fishes of the Chilean coast: implications of ontogenetic dietary shifts. **Oecologia**. 114, 563 – 573. 1998.
- OLIVEIRA, E. F.; GOULART, E. Distribuição espacial de peixes em ambientes lênticos: interação de fatores. **Acta Scientiarum**. 22(2), 445 - 453. 2000.
- OLIVEIRA, J. F. Composição e estrutura trófica de peixes em reservatórios no Semiárido neotropical. Ed: UFERSA, Mossoró, 2017.
- OLIVEIRA, J. C. D.; OLIVEIRA, J. F.; REBOUÇAS, L. G. F.; NOVAES, J. L. C.; PERETTI, D. Does the oscillation of the water volume of the reservoir influence in the same way in fish diet?. **Acta Limnologica Brasiliensia**. 30, 104. 2018.
- OLIVEIRA, J. F.; COSTA, R. S.; NOVAES, J. L. C.; REBOUÇAS, L. G. F.; MORAIS-SEGUNDO, A. L. N.; PERETTI, D. Efeito da seca e da variação espacial na abundância de indivíduos nas guildas tróficas da ictiofauna em um reservatório no semiárido brasileiro. **Bol. Inst. Pesca**. 42(1): 51–64. 2016.
- REBOUÇAS, L. G. F.; BEZERRA, A. L. G.; PERETTI, D. (2017). **Alimentação de espécies de peixes em um reservatório no semiárido brasileiro** in Anais do congresso internacional da diversidade do semiárido, 2, 1 – 6. 2017.
- RIBEIRO, A. R.; BIAGONNI, R. C.; SMITH, W. S. Estudo da dieta natural da ictiofauna de um reservatório centenário, São Paulo, Brasil. **Iheringia**. 104 (4) 404 – 412. (2014).
- PESSOA, E. K. R.; SILVA, N. B.; CHELLAPPA, N. T.; SOUZA, A. A.; CHELLAPPA, S. Morfologia comparativa do trato digestório dos peixes *Hoplias malabaricus* e *Hypostomus pusearum* do açude Marechal Dutra, Rio Grande do Norte, Brasil. **Biota Amazônia** 3 (1) 48 – 57. (2013).
- PILATI, A.; VANNI, M. J. Ontogeny, diet shifts, and nutrient stoichiometry in fish. **Oikos**. 116: 1663 – 1674. 2007.
- SILVA, E. L.; FUGI, R.; SEGATTI- HAHN, N. Variações temporais e ontogenéticas na dieta de um peixe onívoro em ambiente impactado (reservatório) e em ambiente natural (baía) da bacia do rio Cuiabá. **Acta scientiarum Biological sciences**. 29,4, 387 – 394. 2007.
- SANCHE-VELASCO, L.; AVALOS-GARCIA, C.; SHIRASAGO, B.; Larval fish assemblages in the gulf of California and their relation to hydrographic variability. **Bulletin of marine science**, 72, 1, 67-66. 2003.
- SAZIMA, I. Scale-eating characoids and other fishes. **Environ. Biol. Fishes**, Dordrecht, v. 9, p. 87-101, 1983.
- SANTIN, M.; BIALETZK, A.; NAKATANI, K. Mudanças ontogênicas no trato digestório e dieta de *Apareiodon affinis* (Steindachner, 1879) (Osteichthyes, Parodontidae). **Acta Scientiarum Biological Sciences**. Maringá, 26, 3, 291-298, 2004.
- WELIANGE, W. S.; AMARASINGHE, U. S. Seasonality in dietary shifts in size-structured freshwater fish assemblages in three reservoirs of Sri Lanka. **Environmental Biology of Fishes**. 68: 269–282, 2003.
- WINEMILLER, K .O. Ontogenetic diet shifts and resource partitioning among piscivorous fishes in the Venezuelan ilanos. **Environmental Biology of Fishes**. 26: 177-199. 19

