



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM
CIÊNCIAS AMBIENTAIS

CICLÍDEOS NO RIO CATOLÉ GRANDE NO TRECHO URBANO
DE ITAPETINGA, BA: ECOMORFOLOGIA E ALIMENTAÇÃO

TALITA AMORIM SANTOS

Itapetinga
Bahia
Fevereiro – 2015



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM
CIÊNCIAS AMBIENTAIS

Ciclídeos no Rio Catolé Grande no Trecho Urbano de Itapetinga, BA:
Ecomorfologia e Alimentação

Autora: Talita Amorim Santos
Orientadora: Cláudia Maria Reis Raposo Maciel

“Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS, no programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências Ambientais da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Área de concentração: Meio Ambiente e Desenvolvimento”

Itapetinga
Bahia
Fevereiro - 2015

577.6 Santos, Talita Amorim
S239c Ciclídeos no rio Catolé Grande no trecho urbano de Itapetinga, BA:
Ecomorfologia e alimentação. / Talita Amorim Santos. - Itapetinga: UESB, 2015.
50f.

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS, no programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Ambientais da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Área de concentração: Meio Ambiente e Desenvolvimento. Sob a orientação da Prof^a. D.Sc. Cláudia Maria Reis Raposo Maciel.

1. Ciclídeos - Atributos ecomorfológicos. 2. Peixes – Conteúdo estomacal.
3. Peixes – Morfologia - Dieta. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. II. Maciel, Cláudia Maria
Reis Raposo. III. Título.

CDD(21): 577.6

Catálogo na fonte:
Adalice Gustavo da Silva – CRB/5-535
Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para Desdobramento por Assunto:

1. Ciclídeos - Atributos ecomorfológicos
2. Peixes – Conteúdo estomacal
3. Peixes – Morfologia - Dieta

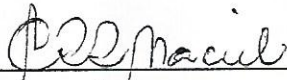
TALITA AMORIM SANTOS

**CICLÍDEOS NO RIO CATOLÉ GRANDE NO TRECHO URBANO DE
ITAPETINGA, BA: ECOMORFOLOGIA E ALIMENTAÇÃO**

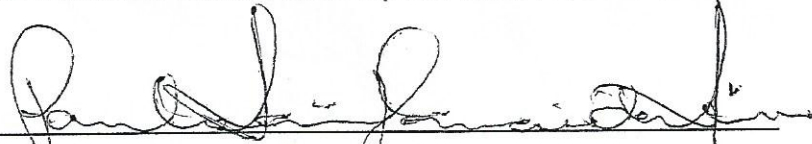
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus de Itapetinga, BA. Área de Concentração: Meio Ambiente e Desenvolvimento.

Aprovada em: 12/02/2015

BANCA EXAMINADORA



Prof^ª. Dr^ª. Cláudia Maria Reis Raposo Maciel (Orientadora/UESB)



Prof. Dr. Paulo Sávio Damásio da Silva (UESB)



Prof^ª. Dr^ª. Ana Gabriela Delgado Bieber (UESB)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por renovar as suas misericórdias sobre mim a cada manhã e estar sempre comigo.

A minha família, em especial, a minha mãe, por estar sempre cuidando de mim e torcendo pelas minhas vitórias.

A minha orientadora, Prof^ª Dra Cláudia Maria Reis Raposo Maciel, por ser essa pessoa tão maravilhosa e estar sempre disposta a me ensinar, com todo apoio, compreensão e carinho.

Aos meus coorientadores Prof. Dr. Alaor Maciel e Dr. Raymundo José Sá Neto, por todo apoio.

Aos membros do grupo de pesquisa NEOAQUA, principalmente a Juliana e Raul, por me ajudarem nas coletas de dados e trabalharem com tanta eficiência e responsabilidade.

A Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB, pela concessão da bolsa de pesquisa.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO _____	07
ABSTRACT _____	08
1. INTRODUÇÃO GERAL _____	09
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA _____	11
2. 1. Ecomorfologia _____	11
2. 2. Alimentação dos peixes _____	12
2. 3. Família Cichlidae _____	14
2. 4. Rio Catolé Grande _____	15
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____	20
CAPÍTULO I – Ecomorfologia de cinco espécies de Ciclídeos do rio Catolé Grande, em Itapetinga, Bahia _____	
Resumo _____	24
Abstract _____	25
1. Introdução _____	25
2. Materiais e Métodos _____	26
3. Resultados _____	27
4. Discussão _____	31
5. Conclusão _____	33
6. Referências Bibliográficas _____	34
CAPÍTULO II – Alimentação de cinco espécies de Ciclídeos do rio Catolé Grande, em Itapetinga, Bahia _____	
Resumo _____	37
Abstract _____	38
1. Introdução _____	38
2. Materiais e Métodos _____	39
3. Resultados _____	41

4. Discussão _____	43
5. Conclusão _____	46
6. Referências Bibliográficas _____	46
CONSIDERAÇÕES FINAIS _____	50
ANEXO – Normas da Revista _____	
FIGURAS DO APÊNDICE _____	
TABELAS DO APÊNDICE _____	

LISTA DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1. Exemplar de <i>Cichlasoma</i> sp. coletado no rio Catolé Grande, Itapetinga, BA. _____	17
FIGURA 2. Exemplar de <i>Geophagus brasiliensis</i> coletado no rio Catolé Grande, Itapetinga, BA. _____	17
FIGURA 3. Exemplar de <i>Geophagus iporangensis</i> coletado no rio Catolé Grande, Itapetinga, BA. _____	18
FIGURA 4. Exemplar de <i>Laetacara</i> sp. coletado no rio Catolé Grande, Itapetinga, BA. _____	19
FIGURA 5. Exemplar de <i>Oreochromis niloticus</i> coletado no rio Catolé Grande, Itapetinga, BA. _____	20

CAPÍTULO I

FIGURA 1. Localização dos pontos de coleta no rio Catolé Grande em 2012, no município de Itapetinga, BA: Ponto 01 (P01): a montante do rio, na captação do SAAE; Ponto 02 (P02): no Parque Municipal da Matinha; Ponto 03 (P03): na Av. Beira rio; Ponto 04 (P04): a jusante do rio, após o trecho urbano. _____	27
FIGURA 2. Resultados da Análise de Componentes Principais CP1 e CP2. C1 ao C10 <i>Cichlasoma</i> sp., Gb11 ao Gb20 <i>Geophagus brasiliensis</i> , Gi21 ao Gi30 <i>Geophagus iporangensis</i> , L31 ao L40 <i>Laetacara</i> sp. e On41 ao On50 <i>Oreochromis niloticus</i> . _____	31

CAPÍTULO II

FIGURA 1. Porcentagem do Índice Alimentar (IAi) das oito categorias alimentares das cinco espécies de ciclídeos do rio Catolé Grande, Itapetinga, BA. _____	42
--	----

LISTA DE TABELAS

	Página
CAPITULO I	
TABELA 1. Medidas utilizadas nas análises morfométricas _____	27
TABELA 2. Atributos ecomorfológicos e suas respectivas interpretações biológicas (Adaptado de Sampaio, 2011) _____	28
TABELA 3. Autovetores correlacionados positiva e negativamente com CP1 e CP2 da ACP _____	30
CAPITULO II	
TABELA 1. Categorias e itens alimentares utilizados para compor as dietas dos ciclídeos, do rio Catolé Grande, Itapetinga, BA _____	40
TABELA 2. Composição da dieta estimada através do índice de importância alimentar (IAI) das cinco espécies de ciclídeos: <i>Cichlasoma</i> sp. (C. sp), <i>Geophagus brasiliensis</i> (G. bra), <i>Geophagus iporangensis</i> (G. ipo), <i>Laetacara</i> sp. (L. sp) e <i>Oreochromis niloticus</i> (O. Nilo) _____	42
TABELA 3. Comprimento máximo, mínimo e média do comprimento total e comprimento padrão das cinco espécies de ciclídeos _____	43

RESUMO

AMORIM-SANTOS, Talita. **Ciclídeos no rio Catolé Grande no trecho urbano de Itapetinga, BA: Ecomorfologia e alimentação.** 2015. 50p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, Bahia.

Este trabalho teve como objetivo apresentar as características ecomorfológicas e a alimentação de cinco espécies de ciclídeos que ocorrem no rio Catolé Grande, no município de Itapetinga, Bahia, sendo elas: *Cichlasoma* sp., *Geophagus brasiliensis*, *Geophagus iporangensis*, *Laetacara* sp. e *Oreochromis niloticus*. Para o estudo ecomorfológico foram realizadas 18 medidas morfométricas e a partir dessas foram calculados nove atributos ecomorfológicos. A identificação dos padrões ecomorfológicos que descreveram o conjunto de dados analisados foi obtida através da Análise de Componentes Principais (PCA) e a caracterização alimentar foi realizada pela análise do conteúdo estomacal. A importância relativa dos componentes da dieta foi medida pela frequência de ocorrência e pelo uso do índice alimentar. Para ambas as análises foram utilizados 10 exemplares de cada espécie. O 1º Componente Principal, com 50,36% da variação, teve influência de atributos ecomorfológicos relacionados ao tamanho e área das nadadeiras peitoral e caudal, e o 2º Componente Principal com 25,68% teve influência dos atributos ecomorfológicos relacionados ao comprimento da cabeça, posição dos olhos e tamanho do pedúnculo caudal. A observação bidimensional do gráfico da PCA permitiu a identificação de três grupos. O primeiro formado por *G. brasiliensis* e *G. iporangensis*, apresentando cabeça relativamente grande, nadadeiras de grande área (peitoral e caudal), pedúnculo longo e olhos laterais. O segundo grupo foi representado por *Laetacara* sp. e *Cichlasoma* sp., caracterizadas como tendo nadadeira peitoral longa e estreita e nadadeiras caudais com tendência à bifurcação, ambas com área pequena. Já o terceiro agrupamento foi representado por *Oreochromis niloticus*, apresentando como características boca grande, olhos dorsais, e corpo comprimido lateralmente. Os resultados da análise do conteúdo estomacal indicaram que no rio Catolé Grande as espécies *Laetacara* sp. e *Cichlasoma* sp. são onívoras com tendência a invertívoria, *Geophagus brasiliensis* é detritívora/invertívora, *Geophagus iporangensis* é preferencialmente invertívoro e *Oreochromis niloticus*, apresentando uma maior plasticidade alimentar, é onívora com predominância de fragmentos vegetais e detritos/sedimentos. Os resultados da análise ecomorfológica e da análise do conteúdo estomacal para as cinco espécies estudadas corroboraram em grande parte com os dados encontrados na literatura consultada.

Palavras-chaves: atributos ecomorfológicos, morfologia, dieta, conteúdo estomacal.

ABSTRACT

AMORIM-SANTOS, Talita. Cichlids in the river Catolé Grande in the urban stretch of Itapetinga, BA: Ecomorphology and feeding. 2015. 50 p. Dissertation (Master in Environmental Sciences) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, Bahia.

This work aimed to present ecomorphological features and the power of five species of cichlids that occur in the river Catolé Grande, in the city of Itapetinga, Bahia, as follows: *Cichlasoma* sp., *Geophagus brasiliensis*, *Geophagus iporangensis*, *Laetacara* sp. and *Oreochromis niloticus*. For the study were performed ecomorphological 18 morphometric measurements and from these were calculated ecomorphological nine attributes. The identification of ecomorphological patterns that describe the data analyzed was obtained by principal component analysis (PCA) and food characterization was performed by analysis of stomach contents. The relative importance of dietary components was measured by frequency of occurrence and the use of the food index. For both analyzes were used 10 specimens of each species. The Principal Component 1, with 50.36% of the variation, was influenced by ecomorphological attributes related to the size and area of the pectoral and caudal fins, and the 2nd principal component with 25.68% influenced the ecomorphological attributes related to the length of the head, eye position and size of the caudal peduncle. The two-dimensional observation of the PCA graph allowed the identification of three groups. The first consists of *G. brasiliensis* and *G. iporangensis*, with relatively large head, large area of fins (pectoral and caudal), long stem and lateral eyes. The second group was represented by *Laetacara* sp. and *Cichlasoma* sp., characterized as having long, narrow pectoral and caudal fins with a tendency to split, both with small area. The third group was represented by *Oreochromis niloticus*, presenting as big mouth characteristics, dorsal eyes, and laterally compressed body. The results of the analysis of stomach contents indicated that the river Catolé Grande species *Laetacara* sp. and *Cichlasoma* sp. are omnivores with a tendency to invertívoria, *Geophagus brasiliensis* are detritophagous / invertivorous, *Geophagus iporangensis* is preferably invertivore and *Oreochromis niloticus*, with greater food plasticity, is omnivorous with a predominance of plant debris and debris / sediment. The results of geomorphological analysis and analysis of stomach contents into the five species studied largely corroborated with the data found in the literature.

Keywords: ecomorphological attributes, morphology, diet, stomach contents.

1. INTRODUÇÃO GERAL

Os peixes são os mais numerosos membros entre os Vertebrata, com mais de 28.000 espécies descritas. Destas, aproximadamente 41% habitam ambientes estritamente de água dulcícolas (NELSON, 2006; POUGH *et al.*, 2008). A região Neotropical possui a ictiofauna de água doce mais diversificada do mundo, com cerca de 50% da fauna conhecida, e o Brasil abriga grande parte desses peixes, contendo 43% dessa ictiofauna (REIS *et al.*, 2003; BUCKUP *et al.*, 2007).

Essa biodiversidade é caracterizada pela diversificação morfológica que os peixes apresentam principalmente quanto aos órgãos e estruturas relacionadas à alimentação e a locomoção (FUGI, 1993; GERKING, 1994). Os diferentes tipos morfológicos encontrados nos peixes permitem que os membros desse grupo ocupem quase todos os níveis tróficos de um ecossistema aquático (GERKING, 1994; WOOTON, 1992).

Ao tentar compreender a relação entre as características morfológicas e ecológicas das espécies, a ecomorfologia se fundamenta na teoria de que as formas dos organismos e seus modos de vida estão correlacionados, já que o ambiente age sobre o fenótipo por meio de pressões seletivas, selecionando organismos de acordo com os recursos disponíveis no ambiente (NORTON *et al.* 1995). Desta forma, a ecomorfologia investiga as relações existentes entre a morfologia (i.e. fenótipo,) e a ecologia (i.e. variação nos usos de recursos) entre comunidades, populações, guildas, espécies e indivíduos (PERES-NETO, 1999).

Assim, análises ecomorfológicas aparecem como ferramentas interessantes no estudo de estrutura de comunidades. Estudos nesta área partem do pressuposto de que a variação morfológica leva a diferenças funcionais e de desempenho, que resultam em alterações de uso de recursos (MOTTA *et al.*, 1995). Utilizando-se desta abordagem, é possível detectar variações morfológicas entre as espécies e relacioná-las a fatores ambientais e ecológicos (IRSCHIK & LOSOS, 1999).

Outra abordagem consistente na avaliação dos processos interativos dentro das comunidades aquáticas é o conhecimento da dieta de peixes. A alimentação de uma espécie é a chave para a compreensão de aspectos básicos da sua biologia, através desta é possível

entender a maneira como os organismos exploram, utilizam e compartilham os recursos do meio ambiente (WINEMILLER, 1989, HAHN *et al.*, 1997).

Para este estudo, foram destacados os exemplares da família Cichlidae (Actinopterygii: Perciformes). Além de possuir uma ampla distribuição na região Neotropical, também é a segunda maior família dentre os Perciformes e compreende cerca de 1900 espécies no mundo, sendo que, aproximadamente, 450 ocorrem na América do Sul. Essa família aparece em grande diversidade em ambientes aquáticos de água doce e está presente em riachos de todas as regiões do Brasil (BUCKUP, 1999; KULLANDER, 2003; LINS, 2011).

Representantes dessa família foram registrados por Pinto (2013) no rio Catolé Grande, principal rio que banha o município de Itapetinga, na região Sudoeste da Bahia. Segundo Pinto (2013), esse ambiente aquático possui uma ictiofauna bastante diversificada, com representantes de 14 famílias. Apesar de toda a sua riqueza biológica, esse rio atualmente passa por diversos processos de degradação, como o desmatamento de sua mata ciliar, responsável por proteger seu leito. Em seu entorno, instituições como indústrias, hospitais, escolas e frigoríficos, dentre muitas outras, produzem efluentes que são lançados *in natura* nos corpos de água, comprometendo a sobrevivência de várias espécies. Mesmo destino tem parte do esgoto doméstico da região (BARRETO *et al.*, 2009; PINTO, 2013; BRITO *et al.*, 2013).

Diante disso, é imprescindível o desenvolvimento de pesquisas científicas relacionadas às espécies de peixes existentes nesse ecossistema. Portanto, esse trabalho tem como objetivo identificar as características ecomorfológicas e os hábitos alimentares de cinco espécies da família Cichlidae que ocorrem no rio Catolé Grande, no município de Itapetinga, Bahia.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Ecomorfologia

Estudos relacionados com a forma dos organismos e como eles vivem no ambiente são antigos. No século IV a.C., Aristóteles sugeriu a relação entre forma do corpo, habitat e locomoção em peixes de água doce (LINDSEY, 1978). Van Der Klaauw (1948), sob a influência de Böker (pioneiro na utilização do termo “anatomia biológica”), utilizou o termo “ecologia morfológica” para definir a relação entre as estruturas do organismo e seu ambiente, sem, no entanto, distinguir função e papel biológico (BREDA *et al.*, 2005).

O embasamento teórico da ecomorfologia iniciou-se com a explicação científica da seleção natural de caracteres adaptados, proposta por Darwin, em 1859. Isso conferiu às análises ecomorfológicas uma abordagem adaptativa, onde a adaptação morfológica é o resultado *a posteriori*, e não a busca *a priori* de uma meta. Mas é a partir dos estudos de Hutchinson (1959) que a utilização da abordagem ecomorfológica é aplicada pela primeira vez com caráter explicitamente ecológico, pois este autor foi um dos primeiros ecólogos a sugerir que a morfologia poderia expressar relações de nicho (BREDA *et al.*, 2005).

A partir daí, as análises ecomorfológicas tem mostrado que a morfologia dos organismos (i.e., fenótipo) e seus modos de vida (i.e., variação no uso de recursos) estão correlacionados, sofrendo pressões seletivas por parte do ambiente, que, conseqüentemente, agem sobre o fenótipo (PERES-NETO, 1999). Essas pressões sofridas pelos organismos acabam levando-os a uma seleção baseada nos recursos disponíveis no ambiente (NORTON *et al.*, 1995; MARINELLI *et al.*, 2001; BREDA *et al.*, 2005).

Estudos ecomorfológicos podem abranger três aspectos diferentes: o funcional, o potencial de exploração e a efetiva utilização dos recursos disponíveis no meio. A abordagem funcional procura explicar a funcionalidade de um *design* morfológico, já que as características relacionadas a essa abordagem são adaptativas. As outras duas abordagens tentam estimar o potencial máximo ou avaliar a efetiva exploração dos recursos pelas espécies. Além disso, esses estudos podem abranger padrões ecomorfológicos semelhantes

em espécies filogeneticamente distantes (NORTON & BRAINERD, 1993; PERES-NETO, 1999) ou estabelecer diferenças ecomorfológicas entre espécies proximamente relacionadas (WAINWRIGHT *et al.*, 2002; PIORSKI *et al.*, 2005; BARRETO, 2005).

Por fim, a ecomorfologia procura entender as relações existentes entre morfologia e aspectos ecológicos que envolvam indivíduos, populações, guildas ou comunidades. Estudos nessa área partem do pressuposto de que a variação morfológica leva a diferenças funcionais e de desempenho que resultam em diferenciações quanto ao uso de recursos (OLIVEIRA *et al.*, 2010).

As diferenças morfológicas existentes entre as espécies podem estar associadas à ação de diferentes pressões ambientais e biológicas por elas sofridas. As que estão relacionadas aos aspectos funcionais possibilitam caracterizar ecologicamente os indivíduos e podem ser estudadas através do emprego de índices morfológicos e biométricos, denominados atributos ecomorfológicos (SOUZA & BARELLA, 2009). Os vetores (largura, altura e comprimento) utilizados nestes atributos procuram estabelecer correlações entre caracteres morfológicos e aspectos ecológicos dos organismos em questão (PERES-NETO, 1999; SOUZA & BARELLA, 2009).

Os estudos morfométricos são elaborados através de ferramentas multivariadas, pois a forma de um organismo é o resultado de diversas respostas alométricas do seu desenvolvimento. As técnicas multivariadas mais aplicadas à ecologia e à morfologia são as análises dos componentes principais e das funções discriminantes, além de outras variações. Essas técnicas reduzem um espaço multivariado a poucas dimensões, explicam a maior parte da variância proporcionada pelas medidas morfométricas e são utilizadas para permitir a análise de uma grande quantidade de caracteres morfométricos de maneira condensada (WINEMILLER & JEPSEN, 1998; PERES-NETO, 1999; BARRETO, 2005).

2.2. Alimentação dos peixes

Os peixes diferem quanto ao tipo de alimento consumido mais do que qualquer outro grupo de vertebrados (NIKOLSKY, 1963). Algumas espécies são bastante restritas na variedade de itens alimentares, contudo, outras apresentam um espectro trófico muito variado. Diante dessa diversidade de hábitos alimentares, os peixes podem ser considerados como: herbívoros, detritívoros, planctonívoros, filtradores, predadores bentônicos e piscívoros (FUGI, 1993).

Mas variações bióticas e abióticas podem levar a uma mudança nos itens que compõem a dieta dos peixes, sugerindo que a maioria pode se utilizar de uma ampla gama de alimentos, e quando um destes itens encontra-se em proporções diferentes do normal, em escassez ou em excesso, os peixes mudam seu comportamento alimentar (HARTZ *et al.*, 1996; WINEMILLER; JEPSEN, 1998; BENNEMANN *et al.*, 2005).

Isso é possível por que esses animais apresentam diversas especializações morfológicas, fisiológicas e comportamentais que lhes permitem uma grande plasticidade na utilização do alimento (LOWE-MCCONNELL, 1987). Plasticidade, adaptabilidade, flexibilidade e versatilidade são termos encontrados na literatura com o mesmo significado: a habilidade de uma espécie para tirar proveito de uma fonte alimentar mais vantajosa em um dado tempo (GERKING, 1994).

A discussão da plasticidade trófica envolve, frequentemente, a designação dos peixes como generalistas (sem preferência acentuada por uma fonte alimentar, utilizando um amplo espectro de alimentos), especialistas (com dieta restrita a um número relativamente pequeno de itens e, usualmente, apresentando adaptações morfológicas tróficas) e oportunistas (que se alimentam de fonte não usual de sua dieta ou fazem uso de uma fonte alimentar abundante e incomum) (GERKING, 1994; ABELHA *et al.*, 2001).

O estudo da dieta das espécies e da interação alimentar destas com o meio, fornece importantes informações ecológicas tróficas bem como sobre o comportamento de peixes diante de variações nas condições ambientais e do alimento disponível, fornecendo ainda subsídios para compreensão de mecanismos que permitem a coexistência e a exploração dos recursos de um mesmo sistema por várias espécies (GOULDING, 1980). Os ciclídeos, por exemplo, são conhecidos pela grande diversidade de hábitos e táticas alimentares, que incluem desde a obtenção do alimento junto ao substrato até comportamentos especializados, como a predação de ovos e juvenis de outras espécies (FRYER & ILES, 1972; MCKAYE & BERGHE, 1996).

O conjunto mais acessível de informações sobre alimentação de peixes é obtido de forma indireta, através do tradicional exame dos conteúdos gástricos (WINDELL & BOWEN 1978). Essa análise auxilia no entendimento da estrutura trófica da comunidade (FUGI & HAHN, 1991) e, fornece informações consideráveis sobre o nicho ocupado pelas espécies em seus habitats, além de ser bastante usual na identificação da teia alimentar das comunidades ecológicas (BERG, 1979).

Assim, a partir do conhecimento da dieta dos peixes de uma comunidade e da abundância específica, podem-se identificar as diferentes categorias tróficas, inferir acerca da estrutura, avaliar o grau de importância dos distintos níveis tróficos e entender as inter-relações entre os componentes da referida comunidade (PAYNE, 1996; AGOSTINHO *et al.*, 1997). Pode-se também gerar subsídios para um melhor entendimento das relações dos componentes da ictiofauna e os demais organismos da comunidade aquática. Assim, o conhecimento das fontes alimentares utilizadas pelos peixes pode fornecer dados sobre habitat, disponibilidade de alimento no ambiente e alguns aspectos do comportamento (HAHN & CUNHA 1992).

2.3. Família Cichlidae Bonaparte, 1840

Cichlidae é uma das mais diversas famílias de peixes Teleostei, amplamente encontradas nas águas doce e algumas vezes salobras (MENEZES *et al.*, 2007) e distribuídas na África, Américas do Sul, Central e do Norte, Índia, Irã, Israel, Madagascar, Síria e Sri Lanka (GARCIA *et al.*, 2013). É um clado monofilético que inclui, aproximadamente, 1.900 espécies válidas (GARCIA *et al.*, 2013). Na América do Sul, ela é representada por 50 gêneros e cerca de 450 espécies (KULLANDER & FERREIRA, 2006; SANTOS, 2006). No Brasil, aproximadamente 250 espécies válidas de Cichlidae já foram identificadas, e cerca de 60% destas ocorrem na bacia Amazônica (BUCKUP & TEIXEIRA, 2007; GARCIA *et al.*, 2013).

Conhecidos popularmente como acará, cará, caratinga, jacundá, joaninha e tucunaré, dentre outros, os ciclídeos podem ser identificados por uma combinação de caracteres externos, tais como: uma só narina de cada lado do focinho; linha lateral interrompida, com um ramo anterior mais dorsal e outro posterior médio-lateral; e presença de espinhos nos primeiros raios das nadadeiras dorsal, anal e pélvica (MENEZES *et al.*, 2007; GRAÇA *et al.*, 2013).

Os ciclídeos brasileiros compreendem desde espécies de pequeno porte, com 2,5–3,0 cm de comprimento-padrão, como o *Apistogramma*, até espécies de grande porte, como os tucunarés (*Cichla* spp.), que alcançam 75 cm (KULLANDER, 2003). Eles habitam os mais variados ambientes, como os igarapés de terra firme, as várzeas e os igapós, alguns estão adaptados a ambientes reofílicos, vivendo preferencialmente em corredeiras e próximo a cachoeiras, e outros vivem em ambientes fortemente lênticos (GARCIA *et al.*, 2013).

O dimorfismo sexual alcança desde estágios moderados a fortemente desenvolvidos em muitas espécies de ciclídeos, e pode incluir variações no padrão de coloração, prolongamento de raios das nadadeiras dorsal e anal e a presença de uma gibosidade na região pós-occipital em indivíduos machos adultos sexualmente maduros. As fêmeas são menores e quase sempre responsáveis por protegerem ovos e indivíduos imaturos. Todas as espécies possuem algum tipo de cuidado com a prole, uni ou biparental, que pode envolver a defesa do ninho, o carregamento dos ovos e/ou alevinos na boca e até a produção de um tipo especial de muco para alimentação e proteção dos filhotes (MENEZES *et al.*, 2007; KHONG *et al.*, 2009; GARCIA *et al.*, 2013).

Segundo Garcia *et al.* (2013), dentre as espécies desta família, existe uma grande variedade de hábitos alimentares, sendo verificadas espécies herbívoras, planctívoras, moluscívoras, invertívoras e piscívoras, embora a maioria das espécies seja, aparentemente, carnívora oportunista. Entretanto, diversos autores, como Santos *et al.* (2006), consideram estas espécies onívoras.

Economicamente, algumas espécies são muito apreciadas no mercado de peixes ornamentais, devido à diversidade de formas e cores, e por sua complexidade comportamental, como as dos gêneros *Apistogramma*, *Astronotus*, *Cichlasoma*, *Laetacara*, *Mikrogeophagus*, *Pterophyllum* e *Symphysodon*, que são muito cultivadas. Entretanto, outras despertam interesse dos aquaristas mais experientes, pela dificuldade de manutenção e reprodução em cativeiro, como algumas espécies de *Crenicichla* e *Teleocichla* (GARCIA *et al.*, 2013).

Alguns ciclídeos também se destacam na pesca esportiva e comercial, como o tucunaré (*Cichla* spp.), entretanto nos mercados pesqueiros regionais e na pesca de subsistência abrangem outros peixes, como o acaratinga (*Geophagus* spp.), acará-prata (*Chaetobranchius semifasciatus*), acará bicudo (*Satanoperca* spp.) e acará-açu (*Astronotus* spp.), principalmente na região Amazônica (DORIA *et al.*, 2012).

2.4. Rio Catolé Grande

Afluente do rio Pardo, o rio Catolé Grande é o principal rio que banha o município de Itapetinga, BA. Possui sua nascente na região do município de Barra do Choça, corta a cidade de Itapetinga e deságua no rio Pardo, tendo os riachos do Saquinho, da Anta Podre e do

Guingó como seus formadores. No seu curso ocorre significativa variação da paisagem refletida, principalmente, na vegetação e nos usos do solo e da terra (IBGE, 2010).

A sub-bacia do rio Catolé Grande possui uma área total de 3.101 km² e é um importante subsistema da bacia do rio Pardo. A bacia é circundada por um conjunto de serras e, ao centro, o planalto de Vitória da Conquista, uma área deprimida e plana que facilita o escoamento do sistema de drenagem do rio Catolé Grande (LIMA & PINTO, 2011; PINTO, 2013). Ela é composta por importantes compartimentos geomorfológicos, associados às expressivas variações espaciais dos aspectos climáticos, pedológicos e fitogeográficos (LIMA & PINTO, 2011). Esses importantes processos geológicos trazem certo isolamento, o que leva a um elevado grau de endemismo da ictiofauna (PINTO, 2013).

A vegetação natural faz passagem, de montante para jusante, variando entre caatinga - cerrado - floresta estacional - floresta ombrófila; e seguindo o incremento dos totais pluviométricos em direção à borda do planalto. As áreas mais arenosas apresentam espécies de vegetação características do Cerrado, mesmo onde as chuvas são mais abundantes (IBGE, 2010).

Em seu médio e baixo cursos, o rio Catolé Grande (BA) é influenciado por diversos fatores humanos, destacando-se a existência da cidade de Itapetinga, de povoados, de propriedades agropecuárias de pequeno, médio e grande porte, de rodovias e da retirada de areia do seu leito. Recentemente, o rio Catolé Grande tem sofrido várias interferências antrópicas, como a recepção de resíduos líquidos provenientes das atividades agroindustriais urbanas e rurais, o que tem comprometido a qualidade de sua água e sua diversidade biológica (BARRETO *et al.*, 2009).

Nos últimos anos, o rio Catolé Grande tem despertado o interesse de diversos pesquisadores, que dedicam seus estudos a conhecer não apenas a diversidade biológica existente no rio (PINTO, 2013), mas também a qualidade de sua água (BARRETO *et al.*, 2009) e a estrutura da sua mata ciliar (BRITO *et al.*, 2013).

Pinto (2013) ao realizar um levantamento da ictiofauna existente no rio Catolé Grande, em Itapetinga-BA, registrou a presença de 50 espécies de peixes de água doce. Dos 9.049 exemplares coletados, 1.586 pertencem a família Cichlidae, que corresponderam a 16% das famílias de peixes amostradas, esses exemplares estão distribuídos em cinco gêneros. Essa autora também relatou a presença de espécies exóticas, como *Oreochromis niloticus* e *Tilapia rendalli*, consideradas uma das responsáveis pela alteração da biodiversidade local por sua competitividade, que acaba por prejudicar a manutenção de espécies nativas.

Dentre os ciclídeos coletados por Pinto (2013) no rio Catolé Grande, e Itapetinga, BA, este trabalho será realizado com as seguintes espécies: *Cichlasoma* sp. (Figura 1), *Geophagus brasiliensis* (Figura 2), *Geophagus iporangensis* (Figura 3), *Laetacara* sp. (Figura 4) e *Oreochromis niloticus* (Figura 5).



Figura 1. Exemplar de *Cichlasoma* sp. coletado no rio Catolé Grande, Itapetinga, BA. (Fonte: Acervo do Laboratório de Biologia, UESB, Itapetinga, BA).



Figura 2. Exemplar de *Geophagus brasiliensis* coletado no rio Catolé Grande, Itapetinga, BA. (Fonte: Acervo do Laboratório de Biologia, UESB, Itapetinga, BA).



Figura 3. Exemplar de *Geophagus iporangensis* coletado no rio Catolé Grande, Itapetinga, BA. (Fonte: Acervo do Laboratório de Biologia, UESB, Itapetinga, BA).



Figura 4. Exemplar de *Laetacara* sp. coletado no rio Catolé Grande, Itapetinga, BA. (Fonte: Acervo do Laboratório de Biologia, UESB, Itapetinga, BA).



Figura 5. Exemplar de *Oreochromis niloticus* coletado no rio Catolé Grande, Itapetinga, BA. (Fonte: Acervo do Laboratório de Biologia, UESB, Itapetinga, BA).

Esta dissertação foi dividida em dois trabalhos, o primeiro abordando as características ecomorfológicas e o segundo a alimentação, ambos tendo como objeto de pesquisa as cinco espécies de ciclídeos citadas anteriormente. Os trabalhos a seguir foram elaborados segundo as normas da Revista Brasileira de Ciências Ambientais – RBCIAMB.

3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABELHA, M. C. F.; AGOSTINHO, A. A.; GOULART, E. Plasticidade trófica em peixes de água doce. **Acta Scientiarum**, v.23, n.2, p 225-234, 2001.
- AGOSTINHO, A.A.; JÚLIO JR., H.F.; GOMES, L.C.; BINI, L.M.; AGOSTINHO, C.S. Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna. 1997. In: VAZZOLER, A.E.A. de M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed.). **A Planície de Inundação do Alto Rio Paraná. Aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM: Nupélia. p.179-208.
- BARRETO, A. P.; ARANHA, J. M. R. Assembleia de peixes de um riacho da Floresta Atlântica: composição e distribuição espacial (Guaraqueçaba, Paraná, Brasil). **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v.27, n.2, p153-160, 2005.
- BARRETO, L. V; ROCHA, A. F.; OLIVEIRA, M. S. C. Monitoramento da qualidade da água na microbacia hidrográfica do rio catolé, em Itapetinga-BA. 2009. In <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2009B/MONITORAMENTO%20DA%20QUALIDAD E.pdf> Acesso em 29 de julho de 2014.
- BENNEMANN, P.E. *et al.* Artificial insemination of gilts with different semen storage eriods associated to different preovulatory intervals. **Reproduction in Domestic Animals**, v.40, p.507-510, 2005.
- BERG, J. Discussion of methods of investigating the food of fish, with reference to preliminary study of the prey of *Gobiusculus flavescens* (Gobiidae). **Marine Biology**, Berlim, v. 50, n. 3, p. 263-273, 1979.
- BREDA, L.; OLIVEIRA, E. F.; GOULART, E. Ecomorfologia de locomoção de peixes com enfoque para espécies neotropicais. **Acta Scientiarum, Biological Sciences**, v.27, n.4, p:371-381, 2005.
- BRITO, M. S.; LOUREIRO, M. R.; BRITO, P. H.; CHAVES, T. P. Recuperação da mata ciliar do rio Catolé, Itapetinga-BA. "*TrabalhosFeitos.com*. *TrabalhosFeitos.com*, 05 2013. In: <<http://www.trabalhosfeitos.com/ensaios/Recupera%C3%A7%C3%A3o-Da-Mata-Ciliar-Do-Rio/857559.html>>.
- BUCKUP, P.A.; TEIXEIRA, J. M. S. Família Cichlidae. In: BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A.; GHAZZI, M. S. **Catálogo das Espécies de Peixes de Água Doce do Brasil – Rio de Janeiro: Museu Nacional, 195p, 2007.**
- BUCKUP, P. A. Sistemática e Biogeografia de Peixes de Riachos. p.91-138. In: CARAMASCHI, E. P.; MAZZONI, R.; PERES-NETO, P. R. (eds.). **Ecologia de peixes de riachos. Série Oecologia Brasiliensis**, v. VI. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ260p. , 1999.
- DORIA, C. R. C.; BRASIL-DE-SOUZA, S. T. A pesca nas bacias dos rios Guaporé e Baixo Mamoré, Amazônia brasileira. In: VAN DAMME, P. A.; MALDONADO, M.; POUILLY,

- M.; DORIA, C. R. C. (Org.). **Aguas del Iténez o Guaporé. Recursos hidrológicos de un patrimonio binacional.** Bolivia-Brasil. 1. ed. Cochabamba: INEA, p. 249-260. 2012.
- FRYER, G.; ILES, T. D. **The cichlid fishes of the Great lakes of Africa.** T.F.H. Publ., Inc., Neptune, NJ, USA. 641 p. 1972
- FUGI, R.; HAHN, N. S. Espectro alimentar e relações morfológicas com o aparelho digestivo de três espécies de peixes comedores de fundo do rio Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v.51, n.4, p.873-879, 1991.
- FUGI, R. **Estratégias alimentares utilizadas por cinco espécies de peixes comedoras de fundo do alto rio Paraná/PRMS.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, SP, Brasil. 142p. 1993.
- GARCIA, F.; GOZI, K. F.; ROMERA, D. M. Tilápias em tanques-rede: As vantagens na redução da densidade de estocagem. **Panorama da Aquicultura**, v.23, p.36-45, 2013
- GERKING, S. D. **Feeding Ecology of Fish.** Academic Press, San Diego, CA. 399p. 1994.
- GOULDING, M. **The fishes and the forest: Explorations in Amazonian Natural History.** University of California Press: Berkeley, CA, USA. 280p. 1980.
- GRAÇA, R. J.; COSTA, A. P. L.; TAKEMOTO, R. M. Ecological aspects of Monogenea gill parasites (Platyhelminthes) from *Hoplias* aff. *malabaricus* (Bloch, 1794) (Pisces, Erythrinidae) in a Neotropical Floodplain. **Neotropical Helminthology** 7(1): 105-116. 2013.
- HAHN, N. S.; ANDRIAN, I. F. *et al.* Ecologia trófica. In: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A. & HAHN, N. S. eds. **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos.** Maringá, Universidade Estadual de Maringá. p. 209-228. 1997.
- HAHN, N. S.; CUNHA, F. Feeding and trophic ecomorphology of *Satanoperca pappaterra* (Pisces: Cichlidae) in the Manso Reservoir, Mato Grosso State, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.48, n.6, p:1002-1007, 1992.
- HARTZ, S. M.; MARTINS, A.; BARBIERI, G. Dinâmica da alimentação e dieta de *Oligosarcus jenynsii* (Günther, 1864) na lagoa Caconde, Rio Grande do Sul, Brasil (TELEOSTEI, CHARACIDAE). **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, vol. 23, p. 21-29. 1996.
- HILDEBRAND, M. **Análise da estrutura dos vertebrados.** Tradução de Ana Maria de Souza (coord.). Atheneu, São Paulo, SP. 700p. 1995.
- HORN, M. H. Feeding and digestion. Pp. 43-63. 1998. In: D. H. Evans (ed.). **The physiology of fishes.** Second Edition. CRC Press, Boca Raton, FL. 519p.
- HUTCHINSON, G. E. Homage to Santa Rosália or why are there so many kinds of animal? **Amer. Natur.** v.93, p.145-159, 1959.
- HYATT, K. D. Feeding strategy. In: HOAR, W. S.; RANDALL, D. J.; BRETT, J. R. (eds.). **Fish Physiology.** Volume VIII Bioenergetics and Growth. Academic Press, San Diego, CA. 786p. 1979.
- IBGE, 2010. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 12 de julho de 2013.
- IRSCHIK, D. J.; LOSOS, J. B. Do lizards avoid habitats in which performance is submaximal? The relationship between spring capabilities and structural habitat in Caribbean anoles. **The American Naturalist**, v.154, p.293-305, 1999.

- JOBLING, M. **Environmental Biology of Fishes**. Chapman & Hall, London, UK. 455p. 1996.
- KHONG, H. K.; KUAH, M. K.; JAYA-RAM, A.; SHU-CHIEN, A.C. Prolactin receptor mRNA is up regulated in discus fish (*Symphysodon aequifasciata*) skin during parental phase. **Comp Biochem Physiol B Biochem Mol Biol.**, v.152, p.18–28, 2009.
- KULLANDER, S. O. Family Cichlidae. p. 605-654. In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS JR., C. J. (Eds.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 742p. 2003.
- KULLANDER, S. O.; FERREIRA, E. J. G., A review of the South American cichlid genus *Cichla*, with descriptions of nine new species (Teleostei: Cichlidae). **Ichthyological Exploration Freshwaters**, v. 17, n. 4, p. 289-398, 2006.
- LAGLER, K. F.; BARDACH, J. E.; MILLER, R. R.; PASSINO, D. R. M. **Ichthyology**. Second Edition. John Wiley & Sons, New York, NY. 506p. 1977.
- LIMA, E. M.; PINTO, J. E. S. S. P. Bacia do rio Catolé, Bahia - Brasil: Bases geoambientais e socioeconômicas para a gestão da água e do solo. **Revista Geográfica de América Central. Revista Geográfica de América Central: XIII Encuentro de Geógrafos de América Latina**, v. 2, n.47E. 2011.
- LINDSEY, C. C. Form, function, and locomotory habitats in fish. In: HOAR, W. S.; RANDALL, D. J. (eds.). **Fish physiology: locomotion**. Volume 7. Academic Press, New York, NY. 576p. 1978.
- LOWE-MCCONNELL, R. H. **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge University Press, Cambridge, U.K. 382 p. 1987
- MARINELLI, C. E.; FERREIRA, K. M.; VIEIRA, D. L. M.; JURINITZ, C. F.; GUERRA, B. R.; AGUIAR, A. J. C. Atributos ecomorfológicos para determinação de guildas tróficas da ictiofauna de igapó no arquipélago das Anavilhanas, Amazônia Central. **Curso de Campo Ecologia da Floresta Amazônica**. 2001.
- MCKAYE, K. R.; BERGHE, E. P.; VAN DEN. Specialized egg feeding behavior by African and Central American cichlids. **Ichthyol. Explor. Freshwaters**, v.7, n.2, p.143-148, 1996.
- MENEZES, N. A.; WEITZMAN, S.; OYAKAWA, O. T.; LIMA, F.; CASTRO, R.; WEITZMAN, M. **Peixes de água doce da Mata Atlântica**. Museu de Zoologia/USP; Conservação Internacional; FAPESP; CNPq, São Paulo. 2007.
- MOTTA, P. J. Perspectives on the ecomorphology of bony fishes. **Environ. Biol. Fish.**, Dordrecht, v. 44, n. 1-3, p. 23-33, 1995.
- NELSON, J. S. **Fishes of the World**. 4. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2006.
- NORTON, S. F.; BRAINERD, E. L. Convergence in the feeding mode of ecomorphologically similar species in the Centrarchidae and Cichlidae. **J. Exp. Biol.** v.176, p.11-29, 1993
- NORTON S. F.; LUCZKOVICH J. L.; MOTTA P. J. The role of ecomorphological studies in the comparative biology of fishes. **Environ. Biol. Fish.** 44:287-304. 1995.
- NIKOLSKY, C.V. **The Ecology of Fishes**. Academic Press, London, 352 pp. 1963.
- OLIVEIRA, E. F.; GOULART, E.; BRENDA, L.; MINTEVERA, C. V.; PAIVA, L. R. S.; VISMARA, M. R. Ecomorphological patterns of the fish assemblage in a tropical floodplain: effects of trophic, spatial and phylogenetic structures. **Neotropical Ichthyology**, v.8, p.569-586, 2010.

- PAYNE, A. I. **The ecology of tropical lakes and rivers**. Chichester: J. Wiley & Sons, 1996.
- PERES-NETO, P. R. Alguns métodos e estudos em ecomorfologia de peixes de riacho. p. 209-236. In: CARAMASCHI, E. P.; MAZZONI, R.; PERES-NETO, P. R. (Eds.). **Ecologia de peixes de riachos. Série Oecologia Brasiliensis**, v. VI. Rio de Janeiro, 1999.
- PINTO, R. C. A. B. L. **Caracterização da ictiofauna do rio Catolé Grande no município de Itapetinga, BA**. 2013. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais. Itapetinga:UESB 2013
- PIORSKI, N. M.; ALVES, J. R. L.; MACHADO, M. R. B.; CORREIA, M.M.F. Alimentação e ecomorfologia de duas espécies de piranhas (Characiformes: Characidae) do lago de Viana, estado do Maranhão, Brasil. **Revista Acta Amazonica**. Manaus, AM, v.35, n.1, p. 63-70. 2005.
- POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. **A vida dos vertebrados**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008.
- REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS JR, C. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: Edipucrs, 2003.
- SAMPAIO, A. L. A.; GOULART, E. Ciclídeos neotropicais: ecomorfologia trófica. **Oecologia Australis**, v.15, n.4, p: 775-798, 2011.
- SCHOENER, T. W. On the relative importance of direct versus indirect effects in ecological communities. In: Kawanabe, H., Cohen, J. E. Iwasaki, K. (eds), **Mutualism and community organization**. Orford Univ. Press, pp. 365-411. 1993.
- SOUZA, E. C; BARELLA, W. Ecomorphology Attributes on Fish from the Southern area in the State of São Paulo. **REB**, v.2, n.1, p.1-34, 2009.
- VAN DER KALAAUW, C. J. Ecological Studies and reviews. **Ecological morphology**. Bibliotheca Biotheoretica, v.4, n.2, p.27-111, 1948.
- WAINWRIGHT, M. L.; ZHANG, H.; BYRNE, J. H.; CLEARY, L. J. Localized neuronal outgrowth induced by long-term sensitization training in *Aplysia*. **J. Neurosci**. 2002.
- WINEMILLER, K. O.; JEPSEN, D. B. Effects of seasonality and fish movement on tropical river food webs. **Journal of Fish Biology**, 53 Supplement A, p.267-296, 1998.
- WINDELL, J. T.; BOWEN, S. H. Methods for study of fishes diets based on analysis of stomach contents. In: BAGENAL, T. ed. **Methods for assessment of fish production in fresh water**. Oxford, Blackwell Scientific. p.219-226, 1978.
- WOOTTON, R. J. **Ecology of Teleost Fishes**. Chapman & Hall, London, UK. 404p. 1992.
- ZAVALA-CAMIN, L. A. **Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes**. Maringá: EDUEM, 129 p. 1996.

CAPÍTULO I

CARACTERÍSTICAS ECOMORFOLÓGICAS DE CINCO ESPÉCIES DE CICLÍDEOS DO RIO CATOLÉ GRANDE, ITAPETINGA, BA

ECOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF FIVE SPECIES OF CICHLIDS CATOLÉ GREAT RIVER, ITAPETINGA, BA

Talita Amorim Santos – Mestre em Ciências Ambientais – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. Itapetinga, BA, Brasil. taliamorims@gmail.com

Cláudia Maria Reis Raposo Maciel – Prof^a Dra. – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. Itapetinga, BA, Brasil. claudiaraposomaciel@yahoo.com.br

Raul Santos Alves – Mestrando em Ciências Ambientais – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. Itapetinga, BA, Brasil. raul.exp@hotmail.com

Juliana Silva Nascimento – Graduada em Ciências Biológicas Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. Itapetinga, BA, Brasil. julisilva131@hotmail.com

Alaor Maciel Júnior – Prof^o Dr. – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. Itapetinga, BA, Brasil. alaormacjr@yahoo.com.br

Raymundo José Sá Neto – Prof^o Dr. – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. Vitória da Conquista, BA, Brasil. rjsaneto@gmail.com

RESUMO

Este estudo teve como objetivo apresentar as características ecomorfológicas de cinco espécies de ciclídeos coletados no rio Catolé Grande, no município de Itapetinga, BA. Para o cálculo dos nove atributos ecomorfológicos foram realizadas 18 medidas morfométricas em 10 exemplares de cada espécie. A identificação dos padrões ecomorfológicos foi obtido através da Análise de Componentes Principais (PCA). O primeiro componente apresentou 50,36% da variação e o segundo 25,68%. A observação do gráfico da PCA permitiu a identificação de três grupos. O primeiro formado por *Geophagus brasiliensis* e *Geophagus iporangensis*, apresentando cabeça relativamente grande, nadadeiras de grande área, pedúnculo longo e olhos laterais. O segundo grupo foi representado por *Laetacara* sp. e *Cichlasoma* sp., caracterizadas como tendo nadadeira peitoral longa e estreita e nadadeiras caudais com tendência à bifurcação, ambas com área pequena. Já o terceiro agrupamento foi destacado por *Oreochromis niloticus*, apresentando boca grande, olhos dorsais, e corpo comprimido lateralmente.

Palavras-chave: alimentação, ecologia, morfologia, peixes dulcícolas

ABSTRACT

This study aimed to present the ecomorphological characteristics of five species of cichlids collected in the river Catolé Grande, in the city of Itapetinga, BA. For the calculation of the nine ecomorphological attributes were performed 18 morphometric measurements in 10 specimens of each species. The identification of ecomorphological patterns was obtained by principal component analysis (PCA). The first component showed 50.36% of the variation and the second 25.68%. The observation of the PCA graphic allowed the identification of three groups. The first consists of *Geophagus brasiliensis* and *Geophagus iporangensis*, with relatively large head, fins of large area, long stem and lateral eyes. The second group was represented by *Laetacara* sp. and *Cichlasoma* sp., characterized as having long, narrow pectoral and caudal fins with a tendency to split, both with small area. The third group was highlighted by *Oreochromis niloticus*, with big mouth, dorsal eyes, and laterally compressed body.

Key words: alimentation, ecology, morphology, freshwater fish.

1. INTRODUÇÃO

Pertencentes à ordem Perciformes e com ampla distribuição geográfica, a família Cichlidae apresenta um dos taxa mais diverso dentre os peixes dulcícolas existentes (KULLANDER, 2003). Possui oito subfamílias, cerca de 105 gêneros e aproximadamente 1.900 espécies descritas, sendo que desses, 39 gêneros e 291 espécies ocorrem na América do Sul, podendo ser encontrados em diferentes ambientes como igarapés, margens dos rios, florestas alagáveis e lagos (KULLANDER, 1998; LINNS, 2011).

Os exemplares da família Cichlidae, de modo geral, são caracterizados por apresentar o corpo comprimido lateralmente e coberto de escamas (com exceção do focinho), nadadeira dorsal contínua, nadadeiras peitorais moderadas ou assimétricas, linha lateral dividida e possuírem presença de espinhos nas nadadeiras dorsal e anal (KULLANDER, 1998; KEITH *et al.*, 2000).

Sob condições de competição interespecífica, os peixes tendem a se especializarem apresentando adaptações morfológicas, onde estruturas morfológicas tróficas correlacionam a dieta e a forma do corpo com o uso do micro-habitat, as interações bióticas e o forrageamento (WERNER, 1977; WEBB, 1984; WAINWRIGHT *et al.*, 2002; BARRETO, 2005). Estudos que relacionam a interação entre as diversidades morfológicas e ecológicas dos peixes apresentam um papel fundamental no entendimento da diversidade e biologia dessas espécies

A área da ecologia que estuda as relações entre a morfologia, definida como parte do organismo constituída pelas propriedades físicas da matéria, e fatores ambientais, externos, físicos e bióticos, é definida como ecomorfologia (BOCK & VON WAHLERT, 1965; BAREL, 1983; BREDA *et al.*, 2005). Sendo assim, abordagens ecomorfológicas podem ser comparativas em diferentes níveis, seja entre indivíduos de uma mesma espécie, entre espécies e outros taxa ou entre guildas e comunidades (FEITOSA, 2010).

Além de buscar interpretar o uso do habitat pelas espécies, os estudos ecomorfológicos associados à alimentação também visam relacionar as características anatômicas corporais com o tipo de dieta das espécies em questão. Os atributos ecomorfológicos podem demonstrar padrões de relação entre a morfologia de peixes e o uso dos recursos do ambiente (WAINWRIGHT e RICHARD, 1995).

Diante disso, o objetivo do presente estudo foi identificar as características ecomorfológicas, relacionadas à locomoção e à alimentação, de cinco espécies da família Cichlidae que ocorrem no rio Catolé Grande, no município de Itapetinga, Bahia, Brasil.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

4.4.1 Animais utilizados

Foram utilizadas cinco espécies de ciclídeos, oriundos do rio Catolé Grande e identificados por Pinto (2013), em 2012, sendo elas: *Cichlasoma* sp., *Geophagus brasiliensis*, *Geophagus iporangensis*, *Laetacara* sp. e *Oreochromis niloticus*. De cada espécie 10 exemplares foram utilizados para a realização das medidas morfométricas lineares e áreas.

Os exemplares foram coletados por Pinto (2013), em quatro pontos distintos do rio Catolé Grande, situados na porção do rio que atravessa o município de Itapetinga, BA (Figura 1) e encontravam-se depositados na coleção ictiológica do Laboratório de Biologia, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, no campus Juvino Oliveira, em Itapetinga, BA.

4.4.2. Índices ecomorfológicos

O estudo da ecomorfologia foi realizado utilizando 10 exemplares adultos, quando disponíveis, de cada espécie, sendo efetuadas 18 medidas morfométricas baseadas em Balon *et al.* (1986) (Tabela 1). As medidas absolutas (Tabela 1) foram tomadas em linha reta entre pontos,

através de paquímetro digital (precisão de 0,01 mm), para medidas de até 150 mm, e ictiômetro (precisão de 1 mm), para medidas superiores a 150 mm. A partir das medidas morfométricas, foram calculados os atributos ecomorfológicos (Tabela 2).

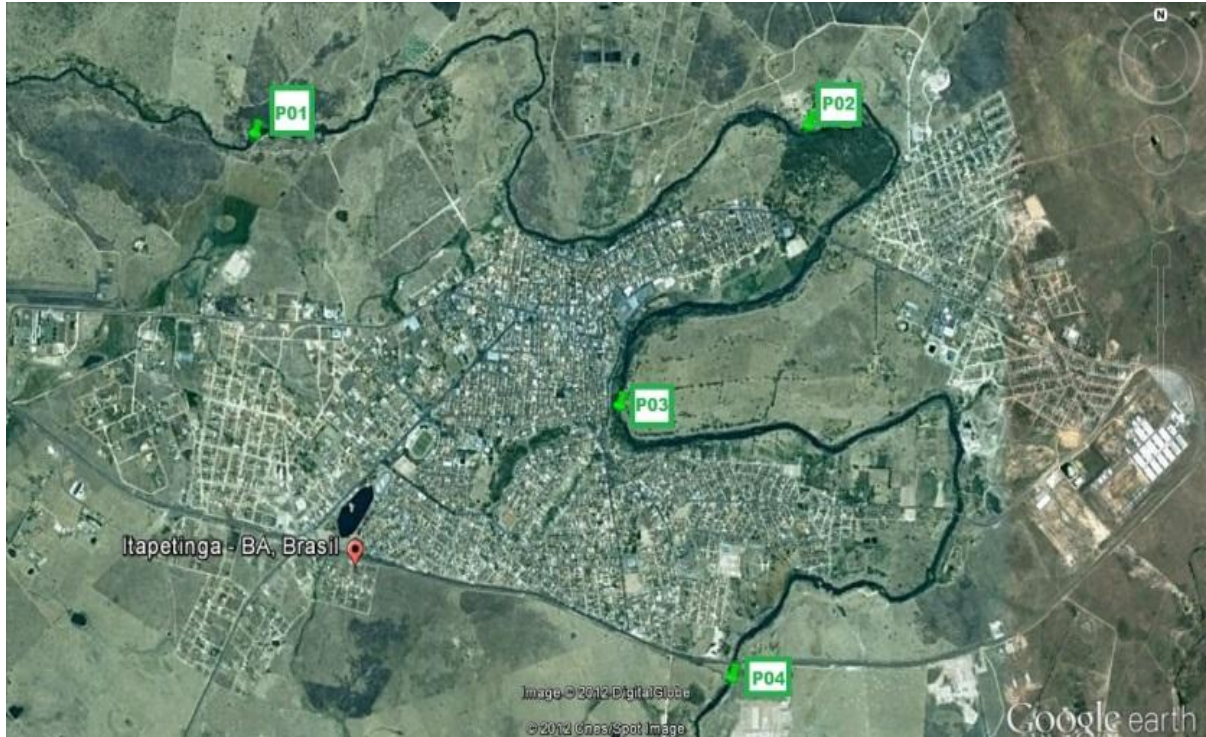


Figura 1. Localização dos pontos de coleta no rio Catolé Grande em 2012, no município de Itapetinga, BA: Ponto 01 (P01): a montante do rio, na captação do SAAE; Ponto 02 (P02): no Parque Municipal da Matinha; Ponto 03 (P03): na Av. Beira rio; Ponto 04 (P04): a jusante do rio, após o trecho urbano.

Tabela 1. Medidas utilizadas nas análises morfométricas.

Sigla	Significado
CP	Comprimento Padrão
AMC	Altura Máxima do Corpo
LMC	Largura Máxima do Corpo
ALM	Altura da Linha Média
CC	Comprimento da Cabeça
AC	Altura da Cabeça
AB	Altura da Boca
LB	Largura da Boca
AO	Altura dos Olhos
CNP	Comprimento da Nadadeira Peitoral
ANP	Altura da Nadadeira Peitoral
ArNP	Área da Nadadeira Peitoral
CNC	Comprimento da Nadadeira Caudal
ANC	Altura da Nadadeira Caudal
ArNC	Área da Nadadeira Caudal
APC	Altura do Pedúnculo Caudal
CPC	Comprimento do Pedúnculo Caudal
LPC	Largura do Pedúnculo Caudal

Tabela 2. Atributos ecomorfológicos e suas respectivas interpretações biológicas (Adaptado de Sampaio, 2011).

Definição	Sigla	Fórmula	Interpretação biológica
1. Índice de Compressão	IC	AMC/LMC	Altos valores indicam compressão lateral do corpo, esperado para peixes que habitam ambientes lênticos (Gatz Jr., 1979; Watson & Balon, 1984).
2. Comprimento Relativo do Pedúnculo Caudal	CRPC	CPC/CP	Longos pedúnculos caudais estão associados a peixes que vivem em locais com rápido fluxo de água, em função da necessidade de arranques em curto deslocamento (Watson & Balon, 1984; Oliveira et al., 2010). Pedúnculos caudais longos indicam bons nadadores, inclusive peixes bentônicos residentes em ambientes de hidrodinamismo elevado (Barreto, 2005).
3. Área Relativa da Nadadeira Peitoral	ARNP	ArNP/(CP) ²	Maiores áreas podem estar diretamente associadas a frenagens e acelerações (Gatz Jr., 1979; Watson e Balon, 1984). Para peixes bentônicos que habitam corredeiras, grandes nadadeiras peitorais podem aumentar a área de contato com a superfície onde o peixe se apóia, promovendo assim maior aderência ao substrato (Casatti & Castro, 1998; Kerfoot Jr. & Schaefer, 2006). Altos valores são características de peixes com natação lenta, utilizando as nadadeiras para frenagens, ou são características de peixes que habitam águas correntes e utilizam as nadadeiras como defletores, possibilitando a permanência junto ao substrato (Barreto, 2005)
4. Razão Aspecto da Nadadeira Peitoral	RANP	(CNP) ² /ArNP	Alta razão-aspecto representa nadadeira peitoral longa e estreita. Os maiores valores estão associados à maior velocidade de natação (Breda <i>et al.</i> , 2005). Para peixes bentônicos que habitam corredeiras, nadadeiras peitorais mais longas podem favorecer a manutenção da posição em meio à forte correnteza (Casatti & Castro, 1998).
5. Área Relativa da Nadadeira Caudal	ARNC	ArNC/(CP) ²	Altos valores relacionam-se com a capacidade de aceleração (Breda <i>et al.</i> , 2005; Oliveira <i>et al.</i> 2010). Indica o tamanho da nadadeira, sendo associado a arrancadas rápidas, característico de espécies bentônicas (Barreto, 2005)
6. Razão Aspecto da Nadadeira Caudal	RANC	(ANC) ² /ArNC	Peixes que apresentam altos valores possuem nadadeiras caudais com tendência à bifurcação, sendo, geralmente, bons nadadores para natação contínua. Espécies com baixos valores apresentam nadadeiras com maiores áreas, e exibem excelente desempenho para aceleração (Breda <i>et al.</i> , 2005). Altos valores indicam nadadores ativos e contínuos (Barreto, 2005)
7. Posição Relativa do Olho	PRO	AO/AC	Associado à posição de forrageamento na coluna d'água. Maiores valores representam espécies com olhos dorsais e possivelmente bentônicos, enquanto baixos valores indicam peixes nectônicos com olhos laterais (Gatz Jr., 1979; Watson e Balon, 1984; Freire & Agostinho, 2001).
8. Comprimento Relativo da Cabeça	CRC	CC/AMC (CP)	Valores mais elevados são encontrados em peixes que se alimentam de presas relativamente grandes (Gatz Jr.,1979; Watson & Balon, 1984).
9. Largura Relativa da Boca	LRB	LB/CP	Valores mais elevados são encontrados em peixes que se alimentam de presas relativamente grandes (Gatz Jr.,1979). Menores valores estão associados à maior capacidade de sucção (Norton & Brainerd, 1993).

4.4.3. Análise dos dados morfométricos

Os atributos ecomorfológicos foram submetidos a uma Análise de Componentes Principais (PCA) utilizando-se de uma matriz de correlação. Por meio desse método de análise de ordenação de dados multivariados, um grande conjunto de variáveis é sintetizado em um menor número de eixos que o original, através de novas correlações lineares estabelecidas entre as variáveis. O programa estatístico utilizado para as análises foi o R versão 3.1.1 (2014).

3. RESULTADOS

A Análise de Componentes Principais (PCA), realizada com nove índices ecomorfológicos, permitiu visualizar a distribuição das cinco espécies estudadas no espaço multivariado, possibilitando a identificação de grupos morfologicamente semelhantes. Nessa análise, os dois primeiros componentes principais explicaram 76,04% da variabilidade total, com os eixos CP1 e CP2 explicando 50,36% e 25,68% respectivamente, sendo esses utilizados para interpretar os resultados (Tabela 3).

A observação bidimensional do gráfico da PCA permitiu a identificação de três grupos, o primeiro formado por *G. brasiliensis* e *G. iporangensis*, o segundo por *Laetacara* sp. e *Cichlasoma* sp., e o último por *Oreochromis niloticus*. Assim, para uma melhor visualização dos resultados, os dois eixos foram analisados separadamente, e foram avaliados os atributos que interferiram na segregação dos grupos formados em cada eixo.

Os atributos que mais contribuíram para a variância do primeiro eixo (Comp. 1) foram: Área Relativa da Nadadeira Caudal (ARNC) e Área Relativa da Nadadeira Peitoral (ARNP), ambos com valores positivos, Razão Aspecto da Nadadeira Peitoral (RANP) e Razão Aspecto da Nadadeira Caudal (RANC), com valores negativos. *Geophagus brasiliensis* e *Geophagus iporangensis* foram caracterizados como tendo nadadeira caudal e peitoral grande. *Laetacara* sp. e *Cichlasoma* sp. caracterizadas com nadadeira peitoral longa e estreita e nadadeiras caudais com tendência à bifurcação, ambas com área pequena. Já *Oreochromis niloticus* estava em posição intermediária nesse eixo, entre os peixes de nadadeiras grandes e os de nadadeiras longas e estreitas, porém pequenas (Figura 2).

Já o segundo eixo (Comp. 2) teve como principais contribuições à sua variância os seguintes atributos: Comprimento Relativo do Pedúnculo Caudal (CRPC) e Comprimento

Relativo da Cabeça (CRC), apresentando valores positivos; Índice de Compressão (IC), Posição Relativa do Olho (PRO) e Largura Relativa da Boca (LRB), com valores negativos. Nesse eixo, os atributos estão relacionados à forma do pedúnculo, tamanho da cabeça, tamanho da boca e posição dos olhos. *Geophagus brasiliensis*, *Geophagus iporangensis*, *Laetacara* sp. e *Cichlasoma* sp. foram caracterizadas como tendo pedúnculo caudal longo, cabeça grande e olhos laterais, e *Oreochromis niloticus* foi caracterizada como tendo boca grande, olhos dorsais, e o corpo comprimido lateralmente (Figura 2).

Tabela 3. Autovetores correlacionados positiva e negativamente com CP1 e CP2 da PCA. Os autovetores com valores positivos e negativos mais elevados, selecionados para interpretar a ordenação das espécies no espaço morfológico multivariado, estão destacados em negrito

Atributos	CP1	CP2
Índice de Compressão	0.33072739	0.39668159
Comprimento Relativo do Pedúnculo Caudal	0.06992438	-0.53891595
Área Relativa da Nadadeira Peitoral	0.43286170	-0.02571337
Razão Aspecto da Nadadeira Peitoral	-0.44696663	0.04514386
Área Relativa da Nadadeira Caudal	0.39920400	-0.11873811
Razão Aspecto da Nadadeira Caudal	-0.38903564	-0.11806994
Posição Relativa do Olho	-0.27699381	0.41705327
Comprimento Relativo da Cabeça	0.18242010	-0.38396142
Largura Relativa da Boca	0.27904538	0.44734228
Autovalor	2.1290268	1.5203078
Proporção da Variação	50,36 %	25,68%
Variação Cumulativa	50,36%	76,04%

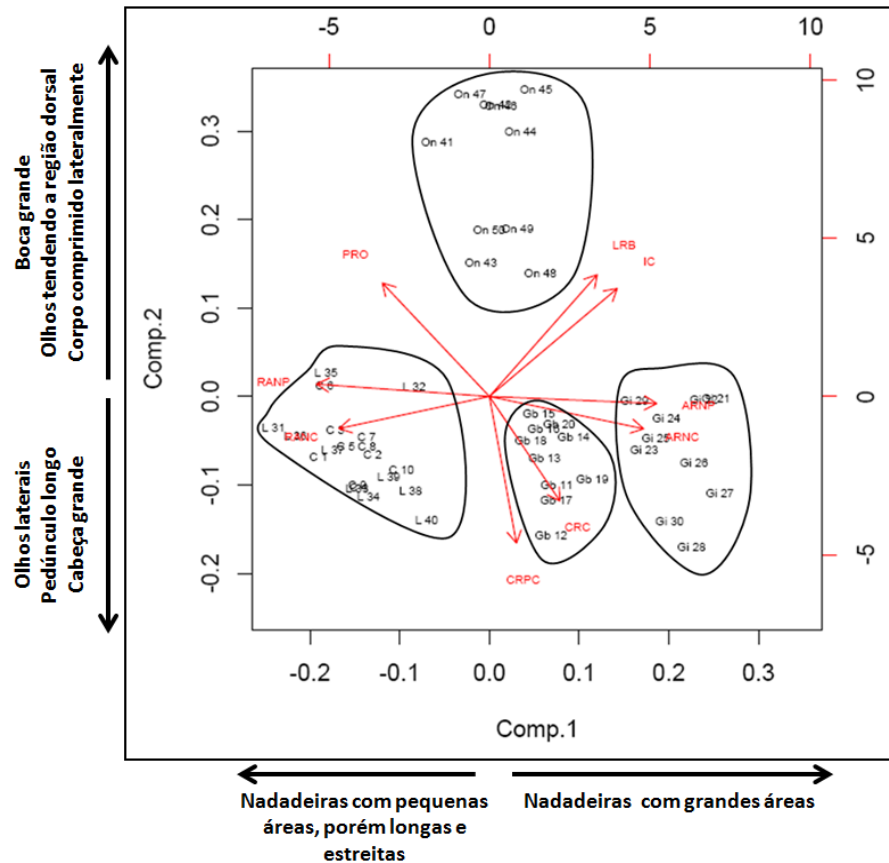


Figura 2. Resultados da Análise de Componentes Principais CP1 e CP2. C1 ao C10 *Cichlasoma* sp., Gb11 ao Gb20 *Geophagus brasiliensis*, Gi21 ao Gi30 *Geophagus iporangensis*, L31 ao L40 *Laetacara* sp. e On41 ao On50 *Oreochromis niloticus*.

4. DISCUSSÃO

No primeiro componente as espécies *Geophagus brasiliensis* e *Geophagus iporangensis* se aglomeraram na parte positiva do espaço morfológico multivariado. Estas apresentaram em comum as seguintes características: cabeça relativamente grande, nadadeiras de grande área (peitoral e caudal), pedúnculo longo e olhos laterais.

Esse conjunto de atributos indica que essas duas espécies se alimentam de presas relativamente grandes, são bons nadadores, possuem alta capacidade de frenagem e aceleração e utilizam as nadadeiras como defletores (WATSON & BALON, 1984; BARRETO, 2005; KERFOOT JR. & SCHAEFER, 2006). A espécie *G. iporangensis* apresentou escores maiores em relação à ARNP e ARNC, quando comparado com *G. brasiliensis*, o que indica que essa espécie possui uma maior habilidade relacionada à função destes atributos.

De acordo com Menezes *et al.* (2007), a espécie *Geophagus brasiliensis* possui dados ecológicos semelhantes ao da *Geophagus iporangensis*; ambas são encontradas em quase

todos os tipos de ambientes, desde lóticos até os lênticos, e alimentam-se de invertebrados encontrados ao revolver-se o substrato.

Para peixes que possuem hábitos bentônicos e que habitam ambientes lóticos, como as espécies do gênero *Geophagus* apresentadas nesse estudo, a presença de grandes nadadeiras peitorais, além de auxiliar na estabilização, pode também aumentar a área de contato com a superfície onde o peixe se apoia, promovendo assim maior aderência deste ao substrato (WATSON & BALON, 1984; BREDA *et al.*, 2005; BARRETO, 2005; KERFOOT JR. & SCHAEFER, 2006; OLIVEIRA *et al.* 2010). Outra característica apresentada na literatura como frequentemente relacionada às espécies bentônicas, é a capacidade de executar arrancadas rápidas, podendo realizar arranques a partir do repouso (GATZ, 1979; WATSON & BALON, 1984; MATTHEWS, 1998; TEIXEIRA e BENNEMANN, 2007).

Segundo Peres-Neto (1999), espécies filogeneticamente próximas possuem morfologia semelhante e, por sua vez, aspectos ecológicos similares. Nossos resultados demonstram que as duas espécies do gênero *Geophagus* apresentaram características morfológicas semelhantes e que possivelmente ocupam ambientes similares.

Mesmo não sendo do mesmo gênero, o agrupamento obtido a partir da ecomorfologia das espécies *Cichlasoma* sp. e *Laetacara* sp. evidenciou semelhanças estruturais entre elas distinguindo das outras espécies estudadas, ambas apresentaram escores negativos no primeiro componente, formando assim uma segunda aglomeração no gráfico do PCA.

Os atributos mais importantes para a aglomeração dessas duas espécies foram: RANC, indicando que estas duas espécies possuem uma nadadeira longa e estreita, característica que as classificam como tendo uma boa habilidade natatória; e RANP, indicando que estas espécies possuem uma nadadeira caudal com tendência a bifurcação, característica marcante em nadadores contínuos. Ambos os atributos estão relacionados com a locomoção, e os valores altos apresentados para as duas espécies, as segregaram das demais espécies no espaço multivariado, evidenciando assim, que *Laetacara* sp. e *Cichlasoma* sp. apresentaram uma habilidade natatória mais desenvolvida do que as outras espécies em estudo.

O segundo componente destacou a espécie *Oreochromis niloticus* no espaço multivariado, uma vez que esta, diferentemente das outras quatro espécies abordadas, apresentou escores positivos para os índices PRO, LRB e ICL (Figura 7). Esses atributos indicaram que essa espécie possui as seguintes características: corpo comprimido lateralmente, característica presente em espécies que tem preferência por habitats de águas lentas e/ou superficiais; boca grande, encontrada em peixes que se alimentam de item

relativamente grandes; e olhos com tendências a posição dorsal, associados a peixes que possuem hábitos bentônicos (GATZ JR., 1979; WATSON & BALON, 1998; POUILLY *et al.*, 2003)

Estudos com abrangências ecomorfológicas têm sido realizados em comunidades de peixes de diversos sistemas fluviais, e resultados contraditórios têm sido apresentados em diferentes trabalhos. Enquanto alguns autores encontraram relações consistentes entre morfologia e ecologia (WATSON & BALON, 1984; WIKRAMANAYAKE, 1990; WINEMILLER *et al.*, 1995; TEIXEIRA & BENNEMANN, 2007), outros observaram apenas fraca correlação (DOUGLAS & MATTHEWS, 1992; OLIVEIRA *et al.*, 2010).

Neste contexto, vale ressaltar que os vários casos onde não foram registradas correlações positivas ocorreram em ambientes marinhos, possivelmente refletindo pressões seletivas distintas. Por fim, de acordo com o observado neste estudo, a ecomorfologia revelou-se uma metodologia adequada na descrição de aspectos ecológicos das espécies estudadas.

5. CONCLUSÃO

As análises ecomorfológicas realizadas nesse estudo destacou as características relacionadas a locomoção para quatro das cinco espécies estudadas. *Geophagus brasiliensis*, *Geophagus iporanguensis*, *Laetacara* sp e *Cichlasoma* sp, foram caracterizados como bons nadadores, sendo que as duas últimas também se destacaram como nadadores contínuos e com uma maior capacidade natatória quando comparadas as outras. Quanto aos atributos relacionados à alimentação, *Oreochromis niloticus*, *Geophagus brasiliensis* e *Geophagus iporanguensis*, apresentaram características que os classificaram como peixes que se alimentam de itens relativamente grandes. Os resultados obtidos com a análise de componentes principais para as cinco espécies estudadas corroboraram com as informações ecológicas encontradas na literatura para essas espécies, mostrando assim que ecomorfologia funcionou como uma ferramenta eficaz para relacionar forma e função de *Geophagus brasiliensis*, *Geophagus iporanguensis*, *Laetacara* sp e *Cichlasoma* sp e *Oreochromis niloticus*.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALON, E. K.; CRAWFORD, S. S.; LELEK, A. Fish communities of the upper Danube river (Germany, Austria) prior to the new Rhein-Main-Donau connection. **Env. Biol. Fish.** Dordrecht, v. 15, n. 4, p. 243-271, 1986.
- BAREL, C. D. N. Towards a constructional morphology of cichlid fishes (Teleostei, Perciformes). **Neth. J. Zool.**, Leiden, v. 33, n. 4, p. 357-424, 1983.
- BARRETO, A. P.; ARANHA, J. M. R. Assembleia de peixes de um riacho da Floresta Atlântica: composição e distribuição espacial (Guaraqueçaba, Paraná, Brasil). **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v.27, n.2, p:153-160, 2005.
- BOCK, W. J.; VON WAHLERT, G. Adaptation and the form-function complex. **Evolution**, Lawrence, v. 19, n. 3, p. 269-299, 1965.
- BREDA, L.; OLIVEIRA, E. F.; GOULART, E. Ecomorfologia de locomoção de peixes com enfoque para espécies neotropicais. **Acta Scientiarum, Biological Sciences**, v. 27, n.4, p.371-381. 2005.
- CÂMARA, M. R.; CHELLAPPA, S. Regime alimentar e adaptações morfo-anatômicas do trato digestivo dos Ciclídeos (Pisces: Cichlidae). **Boletim do DOL/CB/UFRN** 9:59-66. 1996
- CASATTI, L.; CASTRO, R. M. C. A fish community of the São Francisco River headwater riffles, southeastern Brazil. **Ichthyol. Explor. Freshwaters**, v.9, p. 229-242, 1998.
- FEITOSA, F. L. **Alimentação e ecomorfologia trófica de *Stegastes fuscus* e *S. variabilis* (Actinopterygii: Pomacentridae) nos recifes de Tamandaré, Pernambuco.** 2010. Dissertação - (Programa de Pós-Graduação em Oceanografia) – Universidade Federal de Pernambuco, 2010.
- FERREIRA, M. C. C.; SANTOS, F. B. Ecomorfologia trófica das espécies *Serrasalmus brandti* e *Metynnix maculatus* (Characidae: Serrasalminae), no Rio de Contas da Floresta Nacional Contendas do Sincorá (FLONA), Bahia. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas - Programa de Formação Inicial de Professores - para At) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2013.
- FREIRE, A. G.; AGOSTINHO, A. A. Ecomorfologia de oito espécies dominantes da ictiofauna do reservatório de Itaipu (Paraná/Brasil). **Acta Limnológica Brasiliensia**, Botucatu, v.13, p.1-9, 2001.
- GATZ, A. J. Jr. Ecological morphology of freshwater stream fishes. **Tul. Stud. Zool. Bot.**, Ottawa, v.21, n.2, p. 91-124, 1979.
- GORMAN, O. T.; KARR, J. R. Habitat structure and stream fish communities. **Ecology**, Washington, v. 59, p. 507-516, 1978.
- KEITH, P.; LE BAIL, P.Y.; PLANQUETTE, P. **Atlas des passions d'eau douce de Guyane.** Institut d'Ecologie et de Gestion de La Biodiversité, Muséum national D'Histoire Naturelle. Paris, v.43, n.I, 286p, 2000.
- KERFOOT, J. R.; SCHAEFER; J. F. Ecomorphology and habitat utilization of Cottus species. **Environmental Biology of Fishes**, v.76, p.1-13, 2006.
- KULLANDER, S. O. A phylogeny and classification of the South American Cichlidae (Teleostei: Perciformes). Pp. 461-498. In: MALABARBA, L. R.; REIS, R. E.; VARI, R. P.;

- LUCENA, Z. M. S.; LUCENA, C. A. S. (eds.). **Phylogeny and classification of Neotropical fishes**. Edipucrs, Porto Alegre, 1998.
- KULLANDER, S. O. Family Cichlidae. p. 605-654. In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS JR., C. J. (Eds.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 742p, 2003.
- LEAL, C. G. **Uso de atributos ecomorfológicas e seleção de habitat para a caracterização de espécies e comunidades de peixes na bacia do Rio das Velhas, MG**, 2009. Dissertação – (Programa de Pós Graduação em Ecologia Aplicada) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009
- LINS, P. M. O. **Ecomorfologia trófica de *Acarichthys heckelii* (Müller & Troschel, 1849), *Heros efasciatus* Heckel, 1840 e *Mesonauta insignis* (Heckel, 1840) (Perciformes: Cichlidae) nas reservas de desenvolvimento sustentável de Amanã e Mamirauá, Amazônia**. 2011. 68 f. Dissertação – (Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2011.
- LOWE-MCCONNELL, R. H. **Ecologia de Comunidades de Peixes Tropicais**. São Paulo, EDUSP. 535 p. 1999.
- LOWE-MCCONNELL, R. H. **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge University Press, Cambridge, U.K. 382 p. 1987
- MATTHEWS, W.J. **Patterns in Freshwater Fish Ecology**. New York: Chapman and Hall, 1998.
- MENEZES, N. A.; WEITZMAN, S. H.; OYAKAWA, O. T.; LIMA, F. C. T.; CASTRO, R. M. C.; WEITZMAN, M. J. **Peixes de água doce da mata atlântica: lista preliminar das espécies de água doce neotropicais**. São Paulo: Museu de Zoologia – Universidade de São Paulo, 2007.
- MILLER, R. R.; WILLIAMS, J. D.; WILLIAMS, J. E. Extinctions of North American fishes during the past century. **Fisheries**, v.14, p.22-38, 1989.
- NORTON, S. F.; BRAINERD, E. Convergence in the feeding mechanics of ecomorphologically similar species in the Centrarchidae and Cichlidae. **Journal exploration of biology**, Brussels, v.176, p.11-29. 1993.
- OLIVEIRA, E. F.; GOULART, E.; BREDÁ, L.; MINTEVERA, C. V.; PAIVA, L. R. S.; VISMARA, M. R. Ecomorphological patterns of the fish assemblage in a tropical floodplain: effects of trophic, spatial and phylogenetic structures. **Neotropical Ichthyology**, v.8, p:569-586, 2010
- PERES-NETO, P. R. Alguns métodos e estudos em ecomorfologia de peixes de riacho. p. 209-236. In: CARAMASCHI, E. P.; MAZZONI, R.; PERES-NETO, P. R. (Eds.). **Ecologia de peixes de riachos. Série Oecologia Brasiliensis**, v. VI. Rio de Janeiro, 1999.
- PIEDRAS, S. R. N.; OLIVEIRA, J. L. R.; MORAES, P. R. R.; BAGER, A. Toxicidade aguda da amônia não ionizada e do nitrito em alevinos de *Cichlasoma facetum* (Jenyns, 1842). **Ciênc. Agrotec.** [online], v.30, n.5, p. 1008-1012, 2006.
- PINTO, R. C. A. B. L. **Caracterização da ictiofauna do rio Catolé Grande no município de Itapetinga, BA**. 2013. 80f. Dissertação - (Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2013

- POFF, H. L.; ALLAN, D.; BAIN, M. B.; KARR, J. R.; PRESTEGAARD, K. L.; RICHTER, B. D.; SPARKS, R.E.; STROMBERG, J. C., The natural flow regime: a paradigm for river conservation and restoration. **Bioscience**, v.47, n.11, p. 769-784, 1997.
- POUILLY, M. et al. Dietary-morphological relationships in a fish assemblage of the Bolivian Amazonian floodplain. **J. Fish Biol.**, London, v. 62, p. 1137-1158, 2003.
- R Core Team (2014). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.
- SAMPAIO, A. L. A.; GOULART, E. Ciclídeos neotropicais: ecomorfologia trófica. **Oecologia Australis**, v.15, n.4, p.775-798, 2011.
- WERNER, E. E. Species packing and niche complementarity in three sunfishes. **Am. Nat.**, Chicago, v. 111, n. 979, p. 553-578, 1977.
- TUNDISI, J. G.; BARBOSA, F. A. R. Conservation of aquatic ecosystem: present status and perspectives. In: **Limnology in Brazil**. ABC/SBL. Rio de Janeiro: Graftex Comunicação Visual. pp.365-371. 1995.
- WERNER, E. E. Species packing and niche complementarity in three sunfishes. **Am. Nat.**, Chicago, v. 111, n. 979, p. 553-578, 1977.
- WAINWRIGHT, P. C.; BELLWOOD, D. R.; WESTNEAT, M. W. Ecomorfology of locomotion in labrid fishes. **Environ. Biol. Fishes**, Norwell, n. 65, p. 47– 62, 2002.
- WATSON, D. J.; BALON, E. K. Ecomorphological analysis of fish taxocenes in rainforest streams of northern Borneo. **J. Fish Biol.**, London, v. 25, p. 371-384, 1984.
- WEBB, P. W. **Form and function in fish swimming**. Science, Washington, D.C., v. 251, p. 58-68, 1984.
- WERNER, E. E. Species packing and niche complementarity in three sunfishes. **Am. Nat.**, Chicago, v. 111, n. 979, p. 553-578, 1977.
- WIKRAMANAYAKE, E. D. Ecomorphology and biogeography of a tropical stream fish assemblage: Evolution of assemblage structure. **Ecology**, New York, v. 71, n. 5, p. 1756-1764, 1990.
- WINEMILLER, K. O. Fish ecology. pp. 49-65. In: NIERENBERG, W. A. ed. **Encyclopedia of environmental biology**, vol. 2. Academic Press, San Diego 1995
- WINEMILLER, K. O. Ecomorphological diversification in lowland freshwater fish assemblages from five biotic regions. **Ecological Monographs**, Washington, v. 61, p. 343-365, 1991.

CAPÍTULO II

ALIMENTAÇÃO DOS CICLÍDEOS DO RIO CATOLÉ GRANDE, NO MUNICÍPIO DE ITAPETINGA, BA

FEEDING CICHLIDS RIVER CATOLÉ GRANDE, IN THE CITY OF ITAPETINGA BA

Talita Amorim Santos – Mestre em Ciências Ambientais – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. Itapetinga, BA, Brasil. taliamorims@gmail.com

Cláudia Maria Reis Raposo Maciel – Prof^a Dra. – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. Itapetinga, BA, Brasil. claudiaraposomaciel@yahoo.com.br

Raul Santos Alves – Mestrando em Ciências Ambientais – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. Itapetinga, BA, Brasil. raul.exp@hotmail.com

Juliana Silva Nascimento – Graduada em Ciências Biológicas Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. Itapetinga, BA, Brasil. julisilva131@hotmail.com

Alaor Maciel Júnior – Prof^o Dr. – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. Itapetinga, BA, Brasil. alaormacjr@yahoo.com.br

Raymundo José Sá Neto – Prof^o Dr. – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. Vitória da Conquista, BA, Brasil. rjsaneto@gmail.com

RESUMO

O entendimento do hábito alimentar de uma espécie contribui para o esclarecimento da estrutura trófica de uma comunidade, auxiliando a compreensão de sua ecologia. Diante disso, o presente trabalho objetivou caracterizar a alimentação de cinco espécies de ciclídeos. Para isso foram utilizados 10 exemplares de cada espécie, todos coletados em um trecho do rio Catolé Grande, no município de Itapetinga, no Estado da Bahia. Para obtenção dos resultados, foram realizadas a biometria e análise do conteúdo estomacal das cinco espécies. A importância relativa dos componentes da dieta foi medida pela frequência de ocorrência e pelo uso do índice alimentar. Os resultados apresentados nesse estudo indicou que no Rio Catolé Grande as espécies *Laetacara* sp. e *Cichlasoma* sp. são onívoros com tendência a invertívoria, *Geophagus brasiliensis* é detritívoro/invertívoro, *Geophagus iporangensis* é preferencialmente invertívoro e *Oreochromis niloticus*, apresentando uma maior plasticidade alimentar, é onívora com predominância de fragmentos vegetais e detritos/sedimentos.

Palavras-chave: Cichlidae, conteúdo estomacal, hábito alimentar, peixes dulcícolas

ABSTRACT

Understanding the eating habits of a species contributes to the clarification of the trophic structure of a community, aiding the understanding of its ecology. Therefore, this study aimed to characterize the power of five species of cicldeos. For this we used 10 specimens of each species, all collected in a stretch of the river Catolé Grande, in the city of Itapetinga, state of Bahia. To obtain the results, there were biometrics and analysis of stomach contents of the five species. The relative importance of dietary components was measured by frequency of occurrence and the use of the food index. The results presented in this study indicated that in Rio Grande Catolé species *Laetacara* sp. and *Cichlasoma* sp. are omnivores with a tendency to invertívoria, *Geophagus brasiliensis* is detritívoro / invertívore, *Geophagus iporangensis* is preferably invertívore and *Oreochromis niloticus*, with greater food plasticity, is omnivorous with a predominance of plant debris and debris / sediment.

Key words: Cichlid, stomach contents, eating habits, freshwater fish

1. INTRODUÇÃO

A região neotropical contém a maior biodiversidade de peixes de água dulcícolas de todo o planeta, esta diversidade se reflete nas adaptações desta ictiofauna para explorar diferentes tipos de recursos alimentares (VARI & MALABARBA 1998, SANTOS, *et al.*, 2009). Esses animais apresentam diversas especializações morfológicas, fisiológicas e comportamentais, que os permitem ter uma grande plasticidade na utilização do alimento (LOWE-MCCONNELL, 1987; SILVA, 1993).

Segundo Gerking (1994), plasticidade alimentar é o termo utilizado para descrever a flexibilidade dos animais em utilizar recursos alimentares disponíveis no ambiente. Este é um conceito comum em estudos de alimentação de peixes neotropicais, pois se trata de uma característica marcante da ictiofauna dessa região, sendo especialmente importante em ambientes cuja disponibilidade de alimentos é variável (ABELHA *et al.*, 2001).

Os cicldeos, por exemplo, são conhecidos pela grande diversidade de hábitos e táticas alimentares, que incluem desde a obtenção do alimento junto ao substrato até comportamentos especializados, como a predação de ovos e juvenis de outras espécies (FRYER & ILES, 1972; MCKAYE & BERGHE, 1996).

O entendimento do hábito alimentar de uma espécie contribui para o esclarecimento da estrutura trófica de uma comunidade, auxiliando a compreensão de sua ecologia (HAHN *et al.*, 1992). Conforme Schoener (1974), através do conteúdo alimentar pode-se avaliar a

posição de uma espécie na cadeia alimentar, supondo, desta maneira, quais são seus possíveis competidores, predadores e presas.

O conhecimento da dieta de peixes é importante para a obtenção de informações sobre as relações de uma espécie com o ambiente em que vive, considerando os aspectos biológicos e ecológicos. Diante disso, o presente estudo objetivou caracterizar a alimentação de cinco espécies da família Cichlidae que ocorrem no rio Catolé Grande, no trecho urbano de Itapetinga, BA, Brasil.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

5.4.1. Animais utilizados

Para realização desse estudo, foram utilizados 10 exemplares de cada uma das cinco espécies de Ciclídeos coletados por Pinto (2013): *Cichlasoma* sp., *Geophagus brasiliensis*, *Geophagus iporangensis*, *Laetacara* sp. e *Oreochromis niloticus*. Os indivíduos utilizados foram coletados em quatro pontos distintos do rio Catolé Grande, situados na porção do rio que atravessa o município de Itapetinga, BA. Estas espécies, após terem sido fixados em solução tamponada de formol, encontravam-se conservados em solução de álcool 70% e depositados na coleção ictiológica do Laboratório de Biologia, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus Juvino Oliveira, em Itapetinga, BA.

5.4.2. Coleta e Análise do Conteúdo Estomacal

A análise do conteúdo estomacal foi baseada no trabalho de Stefani (2010). Primeiramente, os indivíduos utilizados para o estudo foram submetidos à biometria (comprimento padrão e comprimento total) e posteriormente, em cada exemplar, foi feita uma incisão ventral longitudinal, na cavidade celomática, a partir da abertura urogenital, em direção à cabeça. Após a incisão, os exemplares foram eviscerados para a retirada do estômago.

Com o estômago aberto foi determinado visualmente o seu grau de repleção, segundo o critério estabelecido por Walsh & Ranquine (1979), que representa o estado de enchimento dos estômagos, considerando: grau 1 - correspondente ao estômago completamente vazio,

grau 2 - com $\frac{1}{4}$ do estômago com conteúdo, grau 3 - com $\frac{1}{2}$ do estômago com conteúdo, grau 4 - com $\frac{3}{4}$ do estômago com conteúdo e grau 5 - com o estômago completamente cheio.

Após terem sido estimados o grau de repleção dos estômagos, as paredes dos mesmos foram lavadas com solução de álcool 70% para a retirada total do conteúdo. Os itens alimentares retirados do estômago foram depositados em uma placa de petri e analisados com o uso de microscópios estereoscópico e óptico, e identificados com auxílio da literatura, no menor nível taxonômico possível.

Na análise do conteúdo estomacal foram consideradas oito categorias alimentares que agruparam 27 itens alimentares (Tabela 1). Os principais itens alimentares consumidos pelas espécies estudadas foram fotografados utilizando-se um sistema de captura de imagens do microscópio óptico e uma câmara fotográfica digital acoplada a um microscópio estereoscópico.

Tabela 1. Categorias e itens alimentares utilizados para descrever as dietas do ciclídeos, do rio Catolé Grande, Itapetinga, BA.

Categorias Alimentares	Siglas	Itens Alimentares
1) Fragmentos vegetais	FV	<ul style="list-style-type: none"> • Fragmentos de tecidos • Raiz/Caule/Folha • Outro
2) Algas	AL	<ul style="list-style-type: none"> • Chrophyceae <ul style="list-style-type: none"> ○ Filamentosas ○ Unicelulares • Bacillariophyceae • Cyanophyceae • Euglenophyceae • Outra
3) Detritos e Sedimentos	DS	<ul style="list-style-type: none"> • Matéria orgânica e material em decomposição • Fragmentos minerais • Outro
4) Peixe	PX	<ul style="list-style-type: none"> • Restos • Outro
5) Microcrustáceos	MC	<ul style="list-style-type: none"> • Cladocera • Copepoda • Rotífera • Outro
6) Insetos Aquáticos	IA	<ul style="list-style-type: none"> • Dípteros • Larvas • Ovos • Restos • Outro
7) Outros Macroinvertebrados	MI	<ul style="list-style-type: none"> • Annelida • Nematoda • Ostracoda • Outro
8) Material não Identificado	NI	<ul style="list-style-type: none"> • Outro

Para a determinação do índice alimentar de cada item e para cada espécie foi utilizado como base o trabalho de Kawakami & Vazzoler (1980), deste modo, a partir da razão entre o produto da frequência de ocorrência e o volume, em ambos os casos em valores percentuais de cada item e da somatória dos produtos para todos os itens constatados, foi realizada a estimativa do índice alimentar para cada item, através da fórmula:

$$IA_i = \frac{F_i \times V_i}{\sum_{i=1}^n (F_i \times V_i)}$$

Onde: IA_i = Índice alimentar; $i = 1, 2, \dots$; n = determinado item alimentar; F_i = Frequência de ocorrência (%) do determinado item; V_i = Volume (%) do determinado item. Os índices alimentares determinam a importância efetiva de cada item na alimentação dos peixes, ressaltando que valores elevados demonstram o valor primário do alimento na dieta, valores muito baixos, demonstram o seu valor secundário ou mesmo acidental na alimentação.

3. RESULTADOS

A análise dos conteúdos estomacais indicou que *Cichlasoma* sp. e *Laetacara* sp. possuem uma alimentação similar. Conforme o Índice Alimentar (IA_i), ambas as espécies consumiram itens de origem animal (insetos aquáticos e macroinvertebrados), detritos e sedimentos e fragmentos vegetais (Figuras 1 A e B).

Quanto ao grau de repleção do estômago dos exemplares analisados de *Cichlasoma* sp. 50% dos indivíduos apresentaram seus estômagos completamente cheios (grau 5), 30% grau 4 ($\frac{3}{4}$ de alimento) e 20% com $\frac{1}{4}$ de conteúdo alimentar, grau 2. Por sua vez, *Laetacara* sp. apresentou apenas um exemplar com o estômago vazio (grau 1), 20% com $\frac{1}{4}$ ou grau 2, 10% com $\frac{2}{4}$ ou grau 3, 10% com $\frac{3}{4}$ de conteúdo, grau 4, e 50% completamente cheio, grau 5.

As duas espécies de *Geophagus* tiveram os itens detritos e sedimentos, insetos aquáticos e macroinvertebrados com os maiores valores de IA_i , como demonstrado na figura 1 C e 1D. Quanto ao grau de repleção estomacal, 70% dos exemplares *Geophagus brasiliensis* apresentou estômagos vazios (grau 1), 20% com grau 2 ($\frac{1}{4}$) e 10% com grau 3 ($\frac{2}{4}$). Em *Geophagus iporangensis*, 50% tinham grau 3 de repleção ($\frac{2}{4}$), 30% dos seus estômagos com grau 2 ($\frac{1}{4}$), e 20% com grau 4 ($\frac{3}{4}$).

Oreochromis niloticus foi à espécie que apresentou uma maior variedade de itens alimentares em seu estômago (Figura 1 E). Além dos itens presentes nas outras espécies, foi

IA	7	37	0,348	3	20	0,235	10	65	0,630	8	27,8	0,286	8	8,6	0,072
MI	6	13	0,105	3	16,7	0,196	4	40	0,155	8	23,9	0,246	7	4,5	0,033
NI	8	28	0,301	3	12,7	0,149	3	5,5	0,016	8	17,8	0,183	7	5,1	0,038

Além da análise do conteúdo estomacal foram feitas também a biometria dos exemplares, os valores correspondentes ao comprimento padrão e ao comprimento total estão apresentados na tabela 3.

Tabela 3. Comprimento máximo, mínimo e média do comprimento total e comprimento padrão das cinco espécies de ciclídeos

	Comprimento Total		Comprimento Padrão	
	Max-Min	Média	Max-Min	Média
<i>Cichlasoma sp</i>	6,4 – 7,7	7,1	5,1 – 6,2	5,7
<i>Geophagus brasiliensis</i>	8,3 – 16,5	11,1	6,3 – 12,5	8,9
<i>Geophagus iporangensis</i>	5,5 – 12	7,7	4,3 – 9,3	6,7
<i>Laetacara sp</i>	4,7 – 6,2	5,47	3,7 – 4,9	4,4
<i>Oreochromis niloticus</i>	10,0 – 24,0	14,04	8,0 – 19,5	11,27

4. DISCUSSÃO

Verificou-se que os exemplares de *Cichlasoma sp.* apresentaram o maior IAI para insetos aquáticos, seguidos por detritos/sedimentos e macroinvertebrados. Estudos que retrataram a alimentação de exemplares deste gênero, também encontraram resultados semelhantes ao verificado nesse estudo, destacando os itens da categoria insetos como parte predominante da composição do conteúdo estomacal.

Como exemplo é evidenciado os trabalhos de Gurgel & Canan, (1999) que ao avaliar a dieta de *Cichlasoma bimaculatum* verificaram a presença de insetos e peixes, com o primeiro obtendo o maior IAI, e de Hartz (1997) que estudou *Cichlasoma facetum* e registrou a presença de insetos aquáticos como item preferencial na sua dieta. Essa mesma espécie também foi analisada por Bastos (2002) e apresentou no conteúdo estomacal a presença de larvas de Tricoptera, Ephemeroptera, Gastropoda e insetos alóctones como itens predominantes em seu conteúdo gástrico. E por fim, Gurgel *et al.* (2005), que ao analisarem o conteúdo gástrico de *Cichlasoma orientale*, observaram a presença de fragmentos de insetos e sedimentos como parte de sua alimentação.

Nos estômagos dos exemplares de *Laetacara sp.*, os itens alimentares que obtiveram uma maior valor de IAI foram os da categoria insetos aquáticos, detritos/sedimentos e

macroinvertebrados, indicando uma dieta predominantemente detritívora e invertívora. Esses itens também foram relatados por outros autores ao estudar o conteúdo estomacal de outras espécies do mesmo gênero. Souza & Cassati (2010), ao analisarem o conteúdo gástrico de exemplares de *Laetacara aff. araguaiae*, no alto do rio Paraná, registraram a predominância de fragmentos de invertebrados e insetos aquáticos. Luz *et al* (2001), estudando a dieta de *Laetacara* sp., também no rio Paraná, classificaram essa espécie como detritívora, pois encontraram uma predominância de detritos e sedimentos no conteúdo gástrico dessa espécie.

Geophagus brasiliensis apresentou uma incidência elevada de estômagos vazios, este fato também foi observado por Stefani (2006), em seu estudo realizado no reservatório do rio Tietê, em São Paulo. Segundo essa autora, um fator que pode influenciar na frequência de estômagos vazios é a regurgitação, que pode ocorrer como consequência do estresse que o peixe possa apresentar no momento da coleta e com isso provocar a expulsão do alimento.

Nesta espécie, o item que mais se destacou no IAI foram os detritos e sedimentos. O maior consumo de detritos e sedimentos na dieta de *G. brasiliensis* pode estar associado ao fato de que o comportamento alimentar característico dessa espécie é revolver o substrato. Isso também foi evidenciado por Sabino & Castro (1990), os quais relataram que a alta ocorrência de detritos e sedimentos pode estar relacionada à presença de larvas e fragmentos de macroinvertebrados, típicos de fundo, como componentes na dieta.

De acordo com Uieda (1995), a forma com que *G. brasiliensis* se alimenta é semelhante ao de um beliscador e, ou escavador. Um beliscador é uma espécie oportunista que procura e abocanha itens alimentares de pequeno tamanho junto ao substrato, enquanto que um escavador é uma espécie de boca prostrátil que a enfia no sedimento, seja ele arenoso ou argiloso, abocanhando partes deste sedimento. Ainda, segundo a mesma autora, um escavador consegue selecionar os itens alimentares apanhados eliminando as partículas não consumíveis pela boca ou pelos opérculos. Como detritos e sedimentos foram os itens que tiveram maior representatividade nos estômagos de *G. brasiliensis* estudados, pode-se inferir que essa eliminação não seja totalmente eficiente nos exemplares coletados no rio Catolé Grande, resultando num alto valor de IAI, devido ao acúmulo desses itens nos estômagos.

Outros estudos têm corroborado em parte com os nossos resultados e registrado a presença de detritos e sedimentos, insetos aquáticos (destacando fragmentos de asas, larvas e patas) e macroinvertebrados na dieta de *G. brasiliensis*, como o de Arcifa & Meschiatti (1993), que revelaram insetos aquáticos, seguidos por detritos como os itens mais abundantes na dieta dessa espécie no Lago Monte Alegre, SP. Dias *et al.* (2005) registraram o consumo

de larvas de insetos e de zooplâncton para essa espécie, no reservatório de Ribeirão das Lajes-RJ, e Sabino & Castro (1990) relataram que os principais itens consumidos por *G. brasiliensis*, no rio Indaiá, SP, foram detritos, insetos aquáticos e algas. Já Stefani (2006) relatou que, no reservatório de Bariri, o maior IAI foi também representado por detritos, seguido por fragmentos vegetais, e no reservatório de Barra Bonita, destacaram-se as larvas e os fragmentos de insetos e outros macroinvertebrados.

Segundo Oyakawa *et al.* (2006), assim como *Geophagus brasiliensis*, *Geophagus iporangensis* também se alimenta de invertebrados que se encontra ao revolver o substrato. No rio Catolé Grande, os exemplares de *Geophagus iporangensis* também apresentaram valores de IAI relevantes para detritos e sedimentos, mas foram os fragmentos de insetos aquáticos que apresentaram a maior ocorrência (60%), o que indica que *G. iporangensis* possui um hábito alimentar preferencialmente invertívoro.

Os valores de IAI apresentados para *Oreochromis niloticus* indicaram que essa espécie possui um hábito alimentar onívoro. Zayed & Mohamed (2004) ao analisar a morfologia das brânquias de *O. niloticus* demonstraram que os rastros branquiais dessa espécie além de serem relativamente curtos apresentaram-se em uma quantidade variável. Estes mesmos autores estabeleceram uma relação entre o comprimento e número de rastros branquiais com a categoria trófica e afirmaram que espécies com rastros curtos e pouco numerosos tendem a ser onívoras. Além de Zayed & Mohamed (2004), diversos autores que estudaram *O. niloticus* também tem a caracterizado como uma espécie onívora filtradora (STARLING *et al.*, 2002; LAZZARO *et al.*, 2003; NJIRU *et al.*, 2004; FIGUEREDO & GIANI, 2005; ATTAYDE *et al.*, 2007).

Diferentemente das outras quatro espécies de ciclídeos, além dos itens de origem animal, no conteúdo estomacal de *Oreochromis niloticus* foi verificado uma quantidade significativa de fragmentos vegetais e algas, o que a classifica como tendo uma maior plasticidade alimentar em relação às outras espécies estudadas. Segundo Zaganini (2009), *O. niloticus* é uma espécie generalista e que o alto índice de itens alimentares pode estar associado a prevalência em maior disponibilidade destes itens.

Uma característica observada nessa espécie foi a grande quantidade e variedade de algas do fitoplâncton e uma menor quantidade de organismos do zooplâncton. De acordo com Beveridge & Baird (2000), *O. niloticus* prioriza a ingestão de fitoplâncton, e somente quando este não está em abundância no ambiente que ocorre uma preferência pelo zooplâncton. Foi observado também para *O. niloticus* uma quantidade significativa de detritos e sedimentos.

Para Zaganini (2009), isso se deve ao fato da espécie utilizar recursos alimentares junto ao sedimento e por fim ser inevitável a ingestão desses itens.

5. CONCLUSÃO

Em estudos de ecologia trófica de peixes geralmente o objetivo é determinar qual o item de maior importância e, desta forma, obter informações para a descrição da dieta e hábito alimentar de uma espécie. Diante disso, a análise do conteúdo estomacal realizada neste estudo indicou que no rio Catolé Grande as espécies *Laetacara* sp. e *Cichlasoma* sp. são onívoras, com tendência a invertívoria, *Geophagus brasiliensis* é detritívoro/invertívoro, *Geophagus iporangensis* é preferencialmente invertívoro e *Oreochromis niloticus*, apresentando uma maior plasticidade alimentar, é onívora com predominância de fragmentos vegetais e detritos/sedimentos.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELHA, M. C. F.; AGOSTINHO, A. A.; GOULART, E. Plasticidade trófica em peixes de água doce. **Acta Scientiarum**, v.23, n.2, p. 425- 434, 2001.

ARCIFA, M. S.; MESCHIATTI, A. J. Distribution and feeding ecology of fishes in a Brazilian reservoir: Lake Monte Alegre. **Interciencia**, v.18, n.6, p. 302-313. 1993.

ATTAYDE, J. L.; OKUN, N.; BRASIL, J.; MENEZES, R.; MESQUITA, P. Impactos da introdução da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, sobre a estrutura trófica dos ecossistemas aquáticos do Bioma Caatinga. **Oecologia Brasiliensis**, v.11, n.3, p.450-461. 2007.

BASTOS, J. R. H. **Biologia alimentar da taxocenose de peixes do rio Silveira (cabecera do rio Pelotas), São José dos ausentes, Rio Grande do Sul, Brasil**. 2013. Dissertação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

BEVERIDGE, M. C. M.; BAIRD, D. J. Diet, feeding and digestive physiology. In: BEVERIDGE, M.C.M.; MCANDREW, B.J. **Tilapias: Biology and exploitation**. Kluwer Academic Pub., 2000. p. 59-87.

DIAS, A. C. M. I.; BRANCO, C. W. C.; LOPES, V. L. Estudo da dieta natural de peixes no reservatório de Ribeirão das Lajes, Rio de Janeiro, **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 27, n. 4, p. 335-364, 2005.

FIGUEREDO, C. C.; GIANI, A. Ecological interactions between Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) and phytoplanktonic community of the Furnas Reservoir (Brazil). **Freshwater Biology**, v.50, p.1391-1403, 2005.

- FRYER, G.; ILES, T. D. **The cichlid fishes of the Great lakes of Africa**. T.F.H. Publ., Inc., Neptune, NJ, USA. 641 p. 1972.
- GERKING, S. D. **Feeding Ecology of Fish**. Academic Press, San Diego. 416 p. 1994.
- GURGEL, H. C. B.; CANAN, B. Feeding of six species in Jiqui lagoon eastern coast of Rio Grande do Norte, Brazil. **Acta Scientiarum**, v.21, n.2, p. 243-246, 1999.
- GURGEL, H. C. B.; SILVA, N. B.; LUCAS, F. D.; SOUZA, L. L. G. Alimentação da comunidade de peixes de um trecho do rio Ceará Mirim, em Umari, Taipu, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Acta Scientiarum**, v.27, n.2, p. 229-233, 2005.
- GURGEL, H.C.B.; CANAN, B. Feeding of six species in Jiqui Lagoon, eastern coast of Rio Grande do Norte, Brasil. **Acta Scientiarum**, v. 21, n. 2, p. 243-246, 1999.
- HAHN, G., BALLEY, M. E. In: HARRIS, A. W.; BOWELL, E.; EDS. POEY, F. **Memorias sobre la historia natural de La Isla de Cuba, acompañadas de sumarios Latinos y extractos en Francés**. Tomo 2., Habana, Imprenta de La Viuda de Barcina 1856-1858. 442 p. 1861.1992.
- HAHN, N. S.; ANDRIAN, I. DE F.; FUGI, R.; ALMEIDA, V. L. L. Ecologia trófica. In: HARTZ, S. M.; MARTINS, A.; BARBIERI, G. (Eds). Dinâmica da alimentação e dieta de *Oligosarcus jenynsii* (Gunter,1864) na Lagoa do Caconde, Rio Grande do Sul, Brasil (Teleostei,Characidae). **Boletim do Instituto de Pesca**, **23** (único), p. 21-29, 1997.
- HARTZ, S. M. **Alimentação e estrutura da comunidade de peixes da lagoa Caconde, litoral norte do Rio Grande do Sul. São Carlos**. Tese de doutorado – UFSC, 1997.
- KAWAKAMI, E.; VAZZOLER, G. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, **29** (2): 205-207. 1980.
- LAZZARO, X.; BOUVY, M.; RIBEIRO-FILHO, R. A.; OLIVEIRA, V. S.; SALES, L. T.; VASCONCELOS, A. R. M.; MATA, M. R. Do fish regulate phytoplankton in shallow eutrophic Northeast Brazilian reservoirs. **Freshwater Biology**, v.48, p.649-668, 2003.
- LOWE-MCCONNELL, R.H. **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge University Press, Cambridge, U.K. 382 p. 1987.
- LUZ, G. K. D.; ABUJANRA, F.; AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. Caracterização trófica da ictiofauna de três lagoas da planície aluvial do alto rio Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum**, v. 23, n. 2, p. 401-407, 2001.
- MCKAYE, K. R.; BERGHE, E. P.; VAN DEN. Specialized egg feeding behavior by African and Central American cichids. **Ichthyol. Explor. Freshwaters**, v.7, n.2, p.143-148, 1996.
- NJIRU, M.; OKEYO-OWUOR, J. B., MUCHIRI, M. & COWX, I. G. Shifts in the food of the tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.) in Lake Victoria, Kenya. **African Journal of Ecology**, v.42 p.163-170, 2004.

OYAKAWA, O. T.; AKAMA, A.; MAUTARI, K. C.; NOLASCO, J. C. Peixes de riachos da Mata Atlântica nas Unidades de Conservação do Vale do rio Ribeira de Iguape no Estado de São Paulo. São Paulo: **Editora Neotrópica**, 201p, 2006.

PINTO, R. C. A. B. L. **Caracterização da ictiofauna do rio Catolé Grande no município de Itapetinga, BA**. 2013. 80f. Dissertação – (Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2013.

SABINO, J.; CASTRO, R. M. C. Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da floresta Atlântica (Sudeste do Brasil). **Revista Brasileira Biologia**, v. 50, p. 23-36, 1990.

SANTOS, A. R.; OLIVEIRA, F. R.; MORALLES, A. C. Análise do conteúdo estomacal de *Astyanax lineatus* (perugia,1891) (Characiformes: Characidae), provenientes da Serra da Bodoquena, estado de mato grosso do sul, Brasil. **Nucleus**, v.6, n.2, out, 2009.

SCHOENER, T. W. Resource partitioning in ecological communities. **Science**, v.185, p.27-39, 1974.

SILVA, C. P. D. Alimentação e distribuição espacial de algumas espécies de peixes do igarapé do Candirú, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v.23, n.2-3, p.271-285, 1993.

SOUZA FILHO, P.S. & CASATTI, L. **Life history of *Laetacara aff. araguaiae* Ottoni & Costa, 2009 (Perciformes, Cichlidae) in two streams in Northwestern São Paulo State, Brazil**. Biota Neotrop. 10(2). 2010:
<http://www.biotaneotropica.org.br/v10n2/en/abstract?article+bn03910022010>.

STARLING, F.; LAZZARO, X.; CAVALCANTI, C.; MOREIRA, R. Contribution of omnivorous tilapia to eutrophication of a shallow tropical reservoir: evidence from a fish kill. **Freshwater Biology**, v.47, p. 2443–2452, 2002.

STEFANI, P. M. **Ecologia trófica de espécies alóctones (*Cichla cf. ocellaris* e *Plagioscion squamosissimus*) e nativa (*Geophagus brasiliensis*) no reservatório do rio Tietê**. 2006. Dissertação – USP, São Paulo , 2006.

STEFANI, P. M. **Ecologia trófica e ecomorfologia de peixes em um trecho do Alto Rio São Francisco impactado pela transposição do Rio Piumhi, com ênfase nas espécies *Pimelodus fur* Lütken, 1874 e *Leporinus reinhardti* Lütken, 1875**. Tese – UFSCar, São Carlos, 2010.

UIEDA, V. S. **Comunidades de peixes de um riacho litorâneo: composição, habitat e hábitos**. 1995. 229 p. Tese - UNICAMP, Campinas, 1995.

VARI, R. P.; MALABARBA, L. R. Neotropical ichthyology: an overview. In: MALABARBA, L. R.; REIS, R. E.; VARI, R. P.; LUCENA, Z. M. S.; LUCENA, C. A. S. (eds.). **Phylogeny and classification of Neotropical fishes**. p. 1-11. EDIPUCRS, Porto Alegre, Brasil. 1998.

WALSH, M.; RANKINE, P. Observations on the diet of mackerel in the North Sea and to the West of Britain. **I.C.E.S.C.M.** 1979

ZAGANINI, R. L. **Caracterização do regime alimentar de *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) e *Tilapia rendalli* (Boulenger, 1897) na represa de Barra Bonita, Médio Rio Tietê, SP.** 2009. 71p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) Botucatu: Universidade Estadual Paulista. 2009.

ZAVALA-CAMIN, L. A. **Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes.** EDUEM, Maringá, PR. 129p. 1996.

ZAYED, A. E.; MOHAMED, S. A. Morphological study on the gills of two species of fresh water fishes: *Oreochromis niloticus* and *Clarias gariepinus*. **Annals of Anatomy**, v.186, p.295- 304, 2004. [http://dx.doi.org/10.1016/S0940-9602\(04\)80044-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0940-9602(04)80044-X)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tanto *Geophagus brasiliensis* como *Geophagus iporangensis* foram caracterizados como organismos bentônicos, que possuem uma boa capacidade natatória e uma alimentação preferencialmente invertívora/detrítívora. Mesmo não sendo do mesmo gênero como *G. brasiliensis* e *G. iporangensis*, *Laetacara* sp e *Cichlasoma* sp também apresentaram características ecomorfológicas e de alimentação semelhantes, ambas apresentaram uma alta habilidade natatória e um hábito alimentar onívoro com tendência a invertívoria.

Já *Oreochromis niloticus* se diferenciou das demais espécies tanto na análise ecomorfológica como na análise de conteúdo estomacal. Essa espécie apresentou uma maior plasticidade alimentar quando comparada com as outras quatro espécies, apresentando uma alimentação onívora com predominância de fragmentos vegetais e detritos/sedimentos. Quanto aos dados ecomorfológicos, *O. niloticus* se destacou por apresentar corpo comprimido lateralmente, olhos com tendência a posição dorsal e boca relativamente grande.

Os resultados da análise ecomorfológica e da análise do conteúdo estomacal apresentados nesse trabalho para as cinco espécies estudadas corroboraram em grande parte com os dados encontrados na literatura consultada.

ANEXO - Normas da Revista

Revista Brasileira de Ciências Ambientais

ISSN impresso: 1808-4524

ISSN eletrônico: 2176-9478

Escopo

- A Revista Brasileira de Ciências Ambientais – *RBCIAMB* - publica artigos completos de trabalhos científicos originais ou trabalhos de revisão com relevância para a área de Ciências Ambientais. A *RBCIAMB* prioriza artigos com perspectiva interdisciplinar. O foco central da revista é a discussão de problemáticas que se inscrevam na relação sociedade e natureza em sentido amplo, envolvendo aspectos ambientais em processos de desenvolvimento, tecnologias e conservação. A submissão dos trabalhos é de fluxo contínuo.

Língua

- A *RBCIAMB* publica artigos em Português e em Inglês.

Submissão

- Os artigos submetidos à *RBCIAMB* devem ser inéditos e estar dentro do escopo da revista.
- Todo o processo de submissão e análise é feito por via eletrônica, através do email rbciamb@gmail.com. Os arquivos devem estar em MSWord, ter no máximo 10Mb com todo o conteúdo do artigo, arquivos com figuras ou mapas de formato superior devem ser editadas de forma a serem compatíveis com a limitação apresentada.
- Os trabalhos, sempre que possível, devem ser organizados com a seguinte estrutura: título em português e inglês, nome dos autores, afiliação dos autores com cidade e estado, resumo, *abstract*, palavras-chave, *key words*, introdução, objetivos, materiais e métodos, resultados e discussão, conclusões e referências.
- Resumos com no máximo 150 palavras.
- O texto deverá ser formatado para um tamanho de página A-4, margens 3 cm para esquerda e superior, e 2 cm inferior e direita. As páginas deverão ser devidamente numeradas. Deve ser empregada fonte Calibri, corpo 10. O espaçamento entre as linhas deverá ser 1,15. O texto integral do artigo não deve ultrapassar 20 páginas.

Figuras e tabelas

- O tamanho máximo que pode ter figura e tabela é de uma página A4;
- Tabelas e figuras devem ser limitadas a 5 no conjunto;
- Serão aceitos artigos com tabelas ou figuras. Quadros serão identificados como tabela. Todos os gráficos, desenhos, figuras e fotografias devem ser denominados “Figura”.

- Não se escreve “FONTE” abaixo ou acima de figura ou tabela, o correto é citar a referência no texto referente ao objeto (figura ou tabela).
- As figuras e tabelas devem ser numeradas em ordem crescente de acordo com a sua inserção no texto.
- Legendas de tabelas são colocadas acima das tabelas e de figuras abaixo.

Referências

- A Revista Brasileira de Ciências Ambientais adota as normas vigentes da ABNT 2002 - NBR 6023.

FIGURAS DO APÊNDICE

Alguns dos itens encontrados nos estômagos

			
Invertebrados aquáticos	Invertebrados aquáticos	Invertebrados aquáticos	Invertebrados aquáticos
			
Fragmentos de invertebrados	Fragmentos de invertebrados	Fragmentos de invertebrados	Fragmentos de invertebrados
			
Algas	Algas	Algas	Algas
			
Microcrustáceos	Microcrustáceos	Microcrustáceos	Microcrustáceos
			
Detritos e Sedimentos	Detritos e Sedimentos	Detritos e Sedimentos	Detritos e Sedimentos
			
Fragmentos Vegetais	Fragmentos Vegetais	Fragmentos Vegetais	Plâncton

TABELAS DO APÊNDICE

Tabelas com os valores das medidas e áreas.

Espécies	Medidas Morfométricas e áreas																		
	CP	AMC	LMC	AALM	CC	AC	AB	LB	AO	CNP	ANP	ArNP	CNC	ANC	ArNC	APC	CPC	LPC	DO
<i>Cichlasoma sp</i>	6,89	2,779	1,362	1,741	2,352	1,643	0,607	0,722	1,089	2,554	0,739	0,8933	1,776	2,097	3,0000	1,131	0,947	0,152	0,686
<i>Cichlasoma sp</i>	6,519	2,665	1,367	1,631	2,391	1,61	0,475	0,648	1,088	2,343	0,641	0,8400	1,53	1,473	2,8933	1,007	0,792	0,132	0,639
<i>Cichlasoma sp</i>	7,014	2,764	1,435	1,741	2,213	1,633	0,503	0,753	1,097	2,424	0,519	0,9067	1,73	1,698	2,8333	1,054	0,97	0,133	0,702
<i>Cichlasoma sp</i>	5,962	2,576	1,432	1,527	2,111	1,444	0,392	0,612	1,076	2,105	0,443	0,7800	1,71	1,445	2,5200	0,972	0,797	0,138	0,574
<i>Cichlasoma sp</i>	6,131	2,562	1,238	1,56	2,251	1,463	0,508	0,664	1,07	2,468	0,889	0,9467	1,63	1,69	2,2133	0,968	0,827	0,108	0,608
<i>Cichlasoma sp</i>	7,047	2,693	1,271	1,696	2,221	1,667	0,563	0,659	1,099	2,567	0,644	0,9868	1,839	1,791	2,6800	1,05	0,85	0,146	0,744
<i>Cichlasoma sp</i>	6,174	2,531	1,213	1,45	2,174	1,416	0,413	0,622	0,969	2,288	0,579	0,9600	1,876	1,623	2,2933	0,883	0,789	0,121	0,636
<i>Cichlasoma sp</i>	6,133	2,435	1,235	1,428	2,206	1,489	0,436	0,683	1,003	2,221	0,576	0,7700	1,697	1,41	2,2000	0,902	0,829	0,141	0,715
<i>Cichlasoma sp</i>	5,983	2,418	1,262	1,549	2,143	1,526	0,42	0,63	0,972	2,197	0,633	0,7833	1,61	1,563	2,2133	0,907	0,798	0,127	0,603
<i>Cichlasoma sp</i>	5,918	2,348	1,257	1,568	2,112	1,472	0,58	0,694	0,911	2,157	0,655	0,8267	1,708	1,5	2,4940	0,858	0,778	0,112	0,589
<i>Geophagus brasiliensis</i>	10,269	4,473	1,883	2,361	3,901	3,967	0,505	1,193	1,87	3,326	0,972	3,8533	3,378	1,691	7,1467	1,564	1,489	0,586	0,83
<i>Geophagus brasiliensis</i>	10,166	4,468	1,932	2,456	3,931	3,528	0,523	1,099	1,691	3,117	1,356	3,4400	3,107	1,566	7,5867	1,649	1,543	0,687	0,753
<i>Geophagus brasiliensis</i>	10,414	4,295	1,757	2,379	3,829	3,457	0,525	1,076	1,952	2,925	1,013	3,8467	2,905	1,683	7,2400	1,585	1,548	0,487	0,848
<i>Geophagus brasiliensis</i>	11,307	5,701	2,142	3,099	4,255	4,114	0,556	1,462	2,188	3,453	1,861	5,6933	3,567	2,634	9,2000	1,878	1,649	0,598	0,999
<i>Geophagus brasiliensis</i>	12,336	5,733	2,177	3,019	4,562	3,771	0,496	1,458	2,166	3,798	1,164	5,9120	3,506	2,449	9,1467	2,163	1,545	0,503	0,986
<i>Geophagus brasiliensis</i>	11,621	4,776	1,894	2,76	4,536	3,587	0,537	1,485	2,154	3,687	1,193	3,7778	3,526	1,834	9,7800	1,586	1,566	0,483	0,975
<i>Geophagus brasiliensis</i>	10,478	4,542	1,972	2,395	4,689	3,352	0,338	1,284	2,102	3,775	0,989	3,8933	3,623	1,798	8,5733	1,578	1,498	0,599	0,761
<i>Geophagus brasiliensis</i>	12,836	5,428	2,147	3,036	4,632	4,037	0,615	1,436	2,031	3,543	1,961	5,5333	3,73	2,648	9,7200	2,001	1,634	0,649	0,94
<i>Geophagus brasiliensis</i>	10,007	5,675	1,759	2,778	3,993	3,701	0,521	1,269	1,928	2,911	1,499	3,9333	2,878	1,565	7,5467	1,305	1,465	0,594	0,93
<i>Geophagus brasiliensis</i>	11,721	4,805	1,934	2,409	4,49	3,924	0,507	1,158	2,183	2,969	1,06	5,3600	3,195	1,633	8,6533	1,509	1,489	0,495	0,89
<i>Geophagus iporangensis</i>	5,907	2,48	0,853	1,173	2,205	1,827	0,245	0,554	0,906	1,695	0,565	2,4933	1,821	0,892	3,8400	0,932	0,725	0,26	0,608
<i>Geophagus iporangensis</i>	6,988	3,05	0,978	1,423	2,737	2,146	0,382	0,653	1,003	1,986	0,672	2,7200	1,876	0,965	4,0133	1,07	0,887	0,289	0,707
<i>Geophagus iporangensis</i>	7,523	3,011	1,109	1,643	2,79	2,163	0,292	0,634	1,127	2,114	0,585	2,3733	2,134	1,147	4,3333	1,161	1,003	0,301	0,709
<i>Geophagus iporangensis</i>	7,605	3,13	1,112	1,682	2,897	2,148	0,411	0,723	1,136	2,043	0,698	2,6800	2,398	1,387	4,4533	1,156	0,998	0,257	0,727
<i>Geophagus iporangensis</i>	5,969	2,219	0,926	1,184	2,559	1,473	0,329	0,572	0,949	1,852	0,522	2,1733	1,769	0,71	3,6800	0,874	0,701	0,213	0,659

<i>Geophagus iporangensis</i>	5,754	2,148	0,888	1,115	2,387	1,464	0,313	0,568	0,853	1,592	0,411	2,1867	1,814	0,747	3,7778	0,871	0,733	0,243	0,582
<i>Geophagus iporangensis</i>	5,858	2,021	0,88	1,08	2,415	1,378	0,289	0,589	0,724	1,565	0,527	2,7333	1,844	0,748	3,7480	0,759	0,792	0,146	0,573
<i>Geophagus iporangensis</i>	5,802	2,153	0,978	1,293	2,487	1,425	0,294	0,577	0,761	1,717	0,646	2,2067	1,954	0,936	4,0933	0,78	0,773	0,349	0,667
<i>Geophagus iporangensis</i>	7,637	3,142	1,152	1,698	2,693	2,249	0,381	0,765	1,183	2,056	0,396	2,2933	2,374	1,714	5,0733	1,522	1,022	0,369	0,778
<i>Geophagus iporangensis</i>	5,739	2,254	0,927	1,149	2,599	1,452	0,282	0,508	0,893	1,886	0,597	2,0267	1,962	0,923	3,8133	0,828	0,718	0,267	0,528
<i>Laetacara sp</i>	4,864	1,899	1,103	1,11	1,801	1,205	0,497	0,472	0,942	1,786	0,395	0,4667	1,33	1,398	1,3733	0,735	0,487	0,125	0,501
<i>Laetacara sp</i>	4,821	1,897	0,863	1,114	1,722	1,275	0,348	0,502	0,845	1,544	0,484	0,4267	1,257	0,948	1,4533	0,728	0,593	0,1	0,486
<i>Laetacara sp</i>	4,826	1,892	0,98	0,98	1,799	1,132	0,351	0,496	0,746	1,661	0,323	0,4267	1,223	1,064	1,2800	0,758	0,668	0,129	0,55
<i>Laetacara sp</i>	4,626	1,863	0,973	1,028	1,744	1,092	0,392	0,498	0,72	1,651	0,367	0,4533	1,372	1,21	1,3733	0,72	0,624	0,098	0,515
<i>Laetacara sp</i>	4,484	1,807	0,836	1,052	1,802	1,077	0,5	0,468	0,837	1,514	0,248	0,3067	1,267	1,046	1,0096	0,652	0,479	0,099	0,493
<i>Laetacara sp</i>	4,559	1,611	1,002	0,929	1,674	1,056	0,571	0,429	0,835	1,436	0,323	0,3467	1,407	1,016	1,0667	0,553	0,495	0,096	0,462
<i>Laetacara sp</i>	4,421	1,531	0,909	0,931	1,707	1,165	0,5	0,468	0,861	1,515	0,403	0,3600	1,241	0,942	1,0097	0,615	0,524	0,089	0,483
<i>Laetacara sp</i>	3,98	1,541	0,816	0,971	1,761	1,098	0,471	0,417	0,787	1,373	0,305	0,3033	1,136	0,675	1,0079	0,626	0,478	0,081	0,476
<i>Laetacara sp</i>	3,992	1,434	0,874	0,883	1,602	1,014	0,504	0,422	0,719	1,404	0,271	0,3200	1,157	0,612	1,0137	0,57	0,469	0,097	0,429
<i>Laetacara sp</i>	3,997	1,473	0,813	0,847	1,74	1,087	0,501	0,419	0,711	1,327	0,361	0,3333	1,11	0,705	1,0067	0,488	0,496	0,098	0,406
<i>Oreochromis niloticus</i>	14,323	5,676	2,234	2,999	4,492	2,843	0,429	1,455	2,703	5,298	0,745	7,0267	3,098	2,326	12,8000	2,139	1,366	0,588	1,122
<i>Oreochromis niloticus</i>	14,147	6,147	2,164	3,476	4,307	3,302	0,542	1,667	2,747	5,918	0,822	7,6800	3,646	2,327	13,6267	2,036	1,37	0,646	1,131
<i>Oreochromis niloticus</i>	14,358	6,033	2,393	3,497	5,23	3,003	0,495	1,448	2,263	5,476	0,857	8,0133	3,552	2,823	14,0133	1,983	1,279	0,714	1,081
<i>Oreochromis niloticus</i>	13,99	5,525	1,919	3,272	5,181	2,842	0,329	1,509	2,449	5,121	1,041	5,4267	3,426	1,439	14,3467	1,909	1,285	0,55	1,22
<i>Oreochromis niloticus</i>	13,972	5,883	1,825	3,151	4,522	2,876	0,319	1,544	2,117	5,182	0,922	5,2133	3,415	1,845	13,6800	1,899	1,368	0,578	1,009
<i>Oreochromis niloticus</i>	15,003	6,177	2,082	3,535	5,319	3,177	0,498	1,628	2,584	6,098	1,362	8,3067	4,047	2,982	14,6667	2,059	1,167	0,767	1,222
<i>Oreochromis niloticus</i>	14,743	6,141	2,252	3,473	5,067	3,004	0,339	1,673	2,711	6,031	1,444	8,0267	3,745	2,586	13,7867	2,159	1,114	0,537	1,258
<i>Oreochromis niloticus</i>	13,737	6,114	2,28	3,611	4,97	3,435	0,507	1,505	2,329	4,976	1,271	7,4133	3,258	2,503	14,9333	2,04	1,344	0,53	1,067
<i>Oreochromis niloticus</i>	13,435	5,559	1,786	2,244	4,178	2,757	0,226	1,338	2,163	4,543	0,785	5,7600	3,399	2,425	11,4533	1,316	1,159	0,504	0,845
<i>Oreochromis niloticus</i>	13,501	5,732	1,798	2,392	4,134	2,801	0,238	1,332	2,119	4,689	1,07	5,1200	3,524	1,819	11,0667	1,475	1,184	0,543	0,852

TABELAS DO APÊNDICE

Tabelas com os valores dos atributos ecomorfológicos

Espécies	Atributos Ecomorfológicos								
	IC	CRPC	ARNP	RANP	ARNC	RANC	PRO	CRC	LRB
<i>Cichlasoma sp</i>	2,040	0,137	0,019	7,302	0,063	1,466	0,663	0,341	0,530
<i>Cichlasoma sp</i>	1,950	0,121	0,020	6,535	0,068	0,750	0,676	0,367	0,474
<i>Cichlasoma sp</i>	1,926	0,138	0,018	6,481	0,058	1,018	0,672	0,316	0,525
<i>Cichlasoma sp</i>	1,799	0,134	0,022	5,681	0,071	0,829	0,745	0,354	0,427
<i>Cichlasoma sp</i>	2,069	0,135	0,025	6,434	0,059	1,290	0,731	0,367	0,536
<i>Cichlasoma sp</i>	2,119	0,121	0,020	6,678	0,054	1,197	0,659	0,315	0,518
<i>Cichlasoma sp</i>	2,087	0,128	0,025	5,453	0,060	1,149	0,684	0,352	0,513
<i>Cichlasoma sp</i>	1,972	0,135	0,020	6,406	0,058	0,904	0,674	0,360	0,553
<i>Cichlasoma sp</i>	1,916	0,133	0,022	6,162	0,062	1,104	0,637	0,358	0,499
<i>Cichlasoma sp</i>	1,868	0,131	0,024	5,628	0,071	0,902	0,619	0,357	0,552
<i>Geophagus brasiliensis</i>	2,375	0,145	0,037	2,871	0,068	0,400	0,471	0,380	0,634
<i>Geophagus brasiliensis</i>	2,313	0,152	0,033	2,824	0,073	0,323	0,479	0,387	0,569
<i>Geophagus brasiliensis</i>	2,445	0,149	0,035	2,224	0,067	0,391	0,565	0,368	0,612
<i>Geophagus brasiliensis</i>	2,662	0,146	0,045	2,094	0,072	0,754	0,532	0,376	0,683
<i>Geophagus brasiliensis</i>	2,633	0,145	0,039	2,440	0,060	0,656	0,574	0,370	0,670
<i>Geophagus brasiliensis</i>	2,522	0,148	0,028	3,598	0,072	0,344	0,601	0,390	0,684
<i>Geophagus brasiliensis</i>	2,303	0,143	0,035	3,660	0,078	0,377	0,627	0,448	0,651
<i>Geophagus brasiliensis</i>	2,528	0,147	0,034	2,269	0,059	0,721	0,503	0,361	0,669
<i>Geophagus brasiliensis</i>	2,626	0,146	0,039	2,154	0,075	0,325	0,521	0,399	0,621
<i>Geophagus brasiliensis</i>	2,484	0,127	0,039	1,645	0,063	0,308	0,556	0,383	0,599
<i>Geophagus iporangensis</i>	2,907	0,123	0,071	1,152	0,110	0,207	0,496	0,373	0,649
<i>Geophagus iporangensis</i>	3,119	0,127	0,066	1,450	0,092	0,232	0,467	0,392	0,668
<i>Geophagus iporangensis</i>	2,715	0,133	0,062	1,883	0,097	0,304	0,521	0,371	0,572
<i>Geophagus iporangensis</i>	2,815	0,131	0,066	1,557	0,097	0,432	0,529	0,381	0,650
<i>Geophagus iporangensis</i>	2,396	0,117	0,061	1,578	0,103	0,137	0,644	0,429	0,618
<i>Geophagus iporangensis</i>	2,419	0,127	0,066	1,159	0,114	0,148	0,583	0,415	0,640

<i>Geophagus iporangensis</i>	2,297	0,135	0,080	0,896	0,109	0,149	0,525	0,412	0,669
<i>Geophagus iporangensis</i>	2,201	0,133	0,066	1,336	0,122	0,214	0,534	0,429	0,590
<i>Geophagus iporangensis</i>	2,727	0,134	0,069	1,843	0,087	0,579	0,526	0,353	0,664
<i>Geophagus iporangensis</i>	2,431	0,125	0,062	1,755	0,116	0,223	0,615	0,453	0,548
<i>Laetacara sp</i>	1,722	0,100	0,020	6,835	0,058	1,423	0,782	0,370	0,428
<i>Laetacara sp</i>	2,198	0,123	0,018	5,587	0,063	0,618	0,663	0,357	0,582
<i>Laetacara sp</i>	1,931	0,138	0,018	6,466	0,055	0,884	0,659	0,373	0,506
<i>Laetacara sp</i>	1,915	0,135	0,021	6,013	0,064	1,066	0,659	0,377	0,512
<i>Laetacara sp</i>	2,161	0,107	0,015	7,475	0,050	1,084	0,777	0,402	0,560
<i>Laetacara sp</i>	1,608	0,109	0,017	5,948	0,051	0,968	0,791	0,367	0,428
<i>Laetacara sp</i>	1,684	0,119	0,018	6,376	0,052	0,879	0,739	0,386	0,515
<i>Laetacara sp</i>	1,888	0,120	0,019	6,215	0,064	0,452	0,717	0,442	0,511
<i>Laetacara sp</i>	1,641	0,117	0,020	6,160	0,064	0,369	0,709	0,401	0,483
<i>Laetacara sp</i>	1,812	0,124	0,021	5,283	0,063	0,494	0,654	0,435	0,515
<i>Oreochromis niloticus</i>	2,541	0,095	0,034	3,995	0,062	0,423	0,951	0,314	0,651
<i>Oreochromis niloticus</i>	2,841	0,097	0,038	4,560	0,068	0,397	0,832	0,304	0,770
<i>Oreochromis niloticus</i>	2,521	0,089	0,039	3,742	0,068	0,569	0,754	0,364	0,605
<i>Oreochromis niloticus</i>	2,879	0,092	0,028	4,833	0,073	0,144	0,862	0,370	0,786
<i>Oreochromis niloticus</i>	3,224	0,098	0,027	5,151	0,070	0,249	0,736	0,324	0,846
<i>Oreochromis niloticus</i>	2,967	0,078	0,037	4,477	0,065	0,606	0,813	0,355	0,782
<i>Oreochromis niloticus</i>	2,727	0,076	0,037	4,532	0,063	0,485	0,902	0,344	0,743
<i>Oreochromis niloticus</i>	2,682	0,098	0,039	3,340	0,079	0,420	0,678	0,362	0,660
<i>Oreochromis niloticus</i>	2,767	0,086	0,037	3,583	0,074	0,513	0,677	0,348	0,652
<i>Oreochromis niloticus</i>	2,598	0,088	0,032	4,294	0,069	0,389	0,699	0,344	0,649