

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE PARINTINS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

Aspectos reprodutivos do *Cichla monoculus*. (tucunaré comum) no período de enchente e da vazante no lago do Parananema, Parintins-Am

**PARINTINS – AM
JUNHO – 2019**

PATRICIA CABRAL FARIAS

Aspectos reprodutivos do *Cichla monoculus*. (tucunaré comum) no período de enchente e da vazante no lago do Parananema, Parintins-Am

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro de Estudos Superiores de Parintins, da Universidade do Estado do Amazonas como requisito obrigatório ao Trabalho de Conclusão de Curso e obtenção do grau de licenciado em Ciências Biológicas.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Adailton Moreira da Silva

**PARINTINS – AM
JUNHO – 2019**

PATRICIA CABRAL FARIAS

Aspectos reprodutivos do *Cichla monoculus*. (tucunaré comum) no período de enchente e da vazante no lago do Parananema, Parintins-Am

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro de Estudos Superiores de Parintins, da Universidade do Estado do Amazonas como requisito obrigatório ao Trabalho de Conclusão de Curso e obtenção do grau de licenciado em Ciências Biológicas.

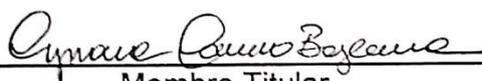
ORIENTADOR: Prof. Dr. Adailton Moreira da Silva

Aprovado em 06 de junho de 2019 pela Comissão Examinadora.

BANCA EXAMINADORA



Presidente/ Orientador
Prof. Dr. Adailton Moreira da Silva



Membro Titular
Profa. Dra. Cynara Carmo Bezerra



Membro Titular
Prof. Dr. Ademir Castro e Silva

AGRADECIMENTOS

À Universidade do Estado do Amazonas, pela oportunidade proporcionada.

A Deus, pela vida, pela presença constante, pela força e por ter nos permitido mais esta conquista.

Ao meu orientador Prof. Dr. Adailton Moreira da Silva que dedicou seu tempo, pela disponibilidade de orientação, compartilhou sua experiência, seu olhar crítico e construtivo ajudou a superar os desafios deste trabalho de conclusão de curso. Serei eternamente grata.

A todos os professores do Curso de Ciências Biológicas que ajudaram a construir as estruturas de nossa vida acadêmica.

À Malena Gomes, pela ajuda concedida na coleta de dados dessa pesquisa e pela sua inestimável amizade.

À Bárbara Vitória Tavares de Souza, pela inestimável amizade, amor, carinho, ajuda torcida, atenção e incentivo dispensado.

A minha família, em especial ao meu pai Almério da Silva Farias (*in memórian*) por todo o incentivo sempre constante nessa caminhada, revestidos em coragem para a luta, alento para os estudos e força para continuar.

À minha mãe, Cleonilda Cabral Farias, pelo exemplo de força, garra e coragem, que sempre me motivaram a continuar seguindo.

Aos meus tios Océlio Lage e Dioneidy Farias, por me acolherem nesses cinco anos de caminhada me dando total apoio, sem exceções, serei eternamente grata.

À minha prima Karla Sabriny Lage Gonçalves, por todas as palavras de apoio e incentivo e companheirismo, em todas as situações.

“Não se deve ir atrás de objetivos fáceis, é preciso buscar o que só pode ser alcançados por meio dos maiores esforços” (Albert Einstein.)

RESUMO

Dados acerca da biologia reprodutiva do *Cichla monoculus* (tucunaré) no período da enchente e vazante em lagos de várzea é de grande importância para o aumento do conhecimento sobre esses animais, principalmente no período sazonal. Para analisar os aspectos reprodutivos desta espécie no lago do Parananema foram capturados 57 animais entre os meses de outubro e novembro de 2018 e 30 exemplares entre os meses de janeiro a fevereiro de 2019. As coletas foram realizadas no horário de 7 as 10 horas (vazante) e 16 as 18 horas (enchente), com uso de arrastão (este método de pesca possibilitou a coleta de peixes pequenos), assim como, tarrafa, anzóis e malhadeiras (métodos de captura de animais maiores). Na região onde foi realizada a coleta foi encontrada apenas a espécie *Cichla monoculus*. Após a captura, cada peixe foi medido utilizando fita métrica em centímetros e pesado utilizando balanças em gramas. A observação das gônadas para determinação do sexo foi realizada após secção ventral de cada animal. Os estádios de maturação gonadal foram definidos baseados na morfologia das gônadas, sendo ambos os sexos permitiram caracterizar os quatro estádios de desenvolvimento: imaturo, em maturação, maduro e esvaziado. As fêmeas apresentaram as diferentes fases do desenvolvimento gonadal, podendo afirmar que se trata de uma desova parcelada.

Palavras-chave: reprodução, *Cichla*, enchente, vazante.

ABSTRACT

Data on the reproductive biology of *Cichla monoculos* (tucunaré) in the flood period and ebb in floodplain lakes is of great importance for increasing knowledge about these animals, especially in the seasonal period. To analyze the reproductive aspects of this species in the Parananema lake, 57 animals were captured between October and November 2018 and 30 specimens were collected from January to February 2019. The samples were collected from 7 to 10 hours (ebb) and 16 at 18 hours (flood), using trawlers (this method of fishing allowed the collection of small fish), as well as, tarrafa, hooks and hammers (methods of capturing larger animals). In the region where the collection was made, only the species *Cichla monoculus* was found. After capture, each fish was measured using tape measure in centimeters and weighed using scales in grams. The observation of the gonads for sex determination was performed after ventral section of each animal. The stages of gonadal maturation were defined based on the morphology of the gonads, and both sexes allowed characterizing the four stages of development: immature, maturing, mature and emptied. The females presented the different phases of the gonadal development, being able to affirm that it is a split spawning.

Key words: reproduction, *Cichla*, flood, ebb

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa de satélite ilustrando a localização do lago do Parananema, área de várzea periurbana da cidade de Parintins, estado do Amazonas. **Fonte:** adaptado do Google Earth Pro (2018)..... 16
- Figura 2.** Foto ilustrativa do local de coleta, identificando a água bastante barrenta e pouca vegetação nas margens. **Fonte:** Malena Gomes (2018)..... 17
- Figura 3.** Foto ilustrativa do local de coleta no período da enchente, identificando a água com bastante macrófitas aquáticas, troncos de árvores e material alóctone, nas margens. **Fonte:** Thammy Farias (2019)..... 18
- Figura 4.** Espécime coletado de *Cichla monoculus* sendo dissecado para observação do estágio maturação gonadal, conforme escala de Vazzoler (1996). **Fonte:** Malena Gomes (2018)..... 19
- Figura 5.** Observação do estágio de maturação gonadal do espécime coletado para a realização da caracterização morfométrica da espécie. **Fonte:** Malena Gomes (2018)..... 20
- Figura 6.** Foto ilustrativa de exemplares de tucunaré coletados no lago do Parananema utilizando malhadeira de espera. A única espécie encontrada foi a *Cichla monoculus*. **Fonte:** Malena Gomes 2018..... 20
- Figura 7.** Espécime coletado de *Cichla monoculus* sendo dissecado para observação do estágio maturação gonadal, conforme escala de Vazzoler (1996). **Fonte:** Malena Gomes (2019)..... 22

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Número de amostras coletadas da espécie *Cichla monoculus* referente ao período de captura entre os meses outubro/2018 a novembro/2018..... 21

Tabela 02: Número de amostras coletadas da espécie *Cichla monoculus* referente ao período de captura entre os meses de janeiro/2019 a fevereiro/2019..... 21

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1 OBJETIVOS	16
1.1 Objetivo Geral	16
1.2 Objetivos Específicos	16
2 METODOLOGIA DA PESQUISA	17
2.1 Local de pesquisa	17
2.2 Caracterização da área de estudo	18
2.3 Coleta dos exemplares, medidas corporais e sexagem	19
2.4 Caracterização morfométrica da espécie	20
2.5 Análise dos dados	21
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
3.1 Estádios de maturação gonadal	23
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
REFERÊNCIAS	26

INTRODUÇÃO

Os ciclídeos possuem em torno de 81 espécies, são amplamente distribuídos geograficamente, do ponto de vista econômico, são peixes imprescindíveis na comercialização para o consumo da população e demonstram boa potencialidade para piscicultura intensiva e extensiva, assim como, adequados para a pesca esportiva (KULLANDER; FERREIRA, 2006).

Os tucunarés (*Cichla* spp.) são peixes amazônicos pertencentes à ordem Perciformes, família Cichlidae. Sua distribuição abrange as bacias dos rios Amazonas, Tocantins e Orinoco e pequenos rios da Guiana que deságuam no oceano Atlântico.

Atualmente estão descritas 15 espécies, que são classificadas de acordo com as características merísticas e padrões de coloração, que podem variar dependendo da espécie e do tipo de água em que vivem (KULLANDER; FERREIRA, 2006; NELSON, 2006).

Estes peixes possuem preferência por ambientes lênticos, áreas litorâneas de lagos e bancos de areia no canal principal dos rios, assim como, possuem desova parcelada durante o ano todo (SANTOS et al., 2006; BOTELHO, 2007).

Em geral, habitam águas quentes e claras, e apresentam boa orientação visual, o que facilita a procura de presas, principalmente em rios de água branca, como o *C. monoculus* encontrado no Rio Purus (DUARTE et al., 2010) e *Cichla* spp. registrados nos desembarques pesqueiros de Manacapuru (FERNANDES et al., 2009), ambos no Estado do Amazonas.

As principais diferenças entre as espécies são os padrões de coloração e a diferenciação de linhas laterais, *C. monoculos* apresenta uma característica relevante que facilita sua identificação, que é a presença de uma mancha horizontal contínua ou mesmo interrompida, na altura da base nadadeira peitoral (SANTOS et al., 2006). Apresenta linha lateral descontínua em ambos os lados, sendo a espécie com a maior distribuição geográfica ente as estudadas (KULLANDER; FERREIRA, 2006).

Isaac et al. (2000) observaram no desembarque de Santarém-Pará que *Cichla monoculus* deve possuir um longo período de desova ou várias desovas parceladas. O resultado dessa estratégia reprodutiva minimiza as chances de mortalidade nas fases iniciais e propicia um bom recrutamento de jovens a população adulta, o que leva a uma estabilidade na densidade durante o ano todo (WINEMMILER, 2001).

De maneira geral, os tucunarés são sedentários, embora possam realizar deslocamentos laterais e movimentações curtas nos rios (HOEINGHAUS et al., 2003). O início do período reprodutivo do *Cichla* é caracterizado pelo aparecimento, nos machos, de uma protuberância pós-occipital de conteúdo adiposo, denominada popularmente de “gibão”. Supõe-se que os machos escolham as fêmeas que possam produzir o maior número de descendentes e as fêmeas escolhem os machos que poderão defender melhor o território e o ninho (PEREIRA, 2013; CHIROSA, 2013).

Lowe-McConnel (1999) sugere que o gibão seja importante na seleção sexual. As espécies do gênero *Cichla* são bastante prolíficas, não apresentam alta fecundidade, e possuem um longo período de desova ou várias desovas parceladas (ISAAC et al., 2000).

Alguns ciclídeos de grande porte apresentam elevado número de ovócitos, como o tucunaré amazônico, *Cichla monoculus*, que libera 3100 ovócitos por desova (CÂMARA et al., 2002). Outros de pequeno porte produzem ovócitos em pequena quantidade, como o acará bandeira, *Pterophyllum scalare*, cuja fecundidade varia de 19 a 495 ovócitos (CHELLAPPA et al., 2003).

Deslocamento de *C. temensis* já foi observado para forrageamento, ao descerem o rio Cinaruco durante a vazante em busca de cardumes de *Semaprochilodus kneri* que estão em migração para o rio Orinoco (HOEINGHAUS et al., 2003).

Winemiller (2001) observou diferentes padrões de ocupação de várias espécies: *Cichla temenses* ocupa águas com diferentes correntezas, com ou sem cobertura (troncos, galhos e rochas), coexistindo com outras espécies; *Cichla intermedia* apresenta forte associação com o canal principal de rios e locais de águas rápidas, nadando mais próxima ao fundo; *Cichla orinocencis* encontra-se preferencialmente próximo às bordas do canal principal, lagos áreas de menor correnteza, sempre próximo a estruturas submersas, em águas de fluxo lento ou ausente.

Estes padrões de ocupação de habitats aliado ao comportamento de acasalamento construção de ninhos para a desova, baixa fecundidade e cuidado parental contribuem para que as espécies de *Cichla* sejam enquadradas no modelo de espécie em equilíbrio, de acordo com a análise de estratégias reprodutivas proposta por Winemiller (2001).

Uma vez ocorrida à fecundação, os reprodutores se revezam na tarefa de cuidar do ninho. A eclosão das larvas ocorre num período de 2 a 4 dias após a fecundação, dependendo da temperatura da água (TARPHON; BARBARINO, 1993). O resultado dessa estratégia reprodutiva minimiza as chances de mortalidades nas fases iniciais e propicia um bom recrutamento de jovens a população adulta, o que leva a uma estabilidade na densidade durante o ano todo (WINEMILLER, 2001; ISAAC et al., 2000).

De acordo com Gomiero e Braga (2003), desde a década de 60, grandes transferências de peixes nativos da Amazônia foram feitas para o nordeste brasileiro, e subsequente para o sudeste. Como exemplo de espécies introduzidas indiscriminadamente temos os peixes do gênero *Cichla* encontrados originalmente na bacia amazônica e que tem obtido sucesso na colonização de reservatórios artificiais de diversas bacias hidrográficas brasileiras (PELICICE; AGOSTINHO, 2009; DIAMANTE et al., 2017).

O estudo de Willis et al. (2012) investigando o perfil genético de espécies de tucunarés, conclui que *C. temenses* esta inserida em um clado de *C. monoculus* e que existem apenas 8 espécies de tucunarés ao invés de 15 descritas por Kullander e Ferreira (2006).

De fato o *C. temenses* e *C. monoculus* são espécies tanto conhecida por Kullander e Ferreira (2006) quanto por Willis et al. (2012), por outro lado *C. vazzoleri* deve se tratar de uma espécie proveniente de hibridização introgressiva que é mais acentuada em habitats alterados antropicamente como ocorre no reservatório da Usina Hidrelétrica de Balbina.

Espécies do gênero *Cichla*, comumente conhecido como tucunarés, são basicamente restritas para água com altas temperaturas e habitats lânticos para alimentação e reprodução, nesses habitats eles são dominantes (WINEMILLER, 2001).

As áreas alagadas do sistema Solimões-Amazonas, as várzeas, são consideradas de grande importância para a manutenção da biodiversidade, uma vez que, a heterogeneidade de habitats, como a floresta alagada, a água aberta e o banco de macrófitas, promovem condições favoráveis à alta riqueza de espécies de peixes (SIQUEIRA-SOUZA; FREITAS, 2004).

As suas águas ricas em sedimentos também apresentam maior produtividade biológica, sendo à base da cadeia trófica que sustenta direta ou indiretamente a

maior das espécies de peixes exportadas comercialmente (BARTHEM; FABRÉ, 2004).

Na enchente e vazante, as áreas alagadas são utilizadas como locais de abrigo e alimentação para larvas, juvenis e peixes adultos (SÁNCHEZ-BOTERO; ARAÚJO-LIMA, 2001). Nesta época os peixes aproveitam a oferta de alimento para crescer e acumular energia que será utilizada na época de seca (SANTOS et al., 2010).

Nas vazantes muitas espécies de peixes migram para o canal principal do rio, enquanto outras permanecem nos lagos (SAINT-PAUL et al., 2000; GRANADO-LORENCIO; ARAÚJO-LIMA, 2005; SOUSA; FREITAS, 2008).

A reprodução assegura a preservação e a abundância das espécies, sendo o conhecimento do ciclo reprodutivo de fundamental importância tanto para proteção de estoques naturais quanto para o cultivo (GODINHO, 2007).

Dessa forma, o estudo da reprodução de peixes baseando-se em análises da maturação gonadal e de indicadores quantitativos (fator de condição, comprimento de primeira maturação sexual) tem sido frequentemente utilizado no entendimento ecológico do papel desempenhado pelas espécies em determinado ambiente (ROCHA, 2010).

O padrão de comportamento dessas espécies se adaptou muito bem aos novos ambientes criados em decorrência da construção de hidrelétricas na Amazônia a partir da segunda metade do século passado.

Florestas alagadas se tornam um amplo sítio reprodutivo, fornecendo enorme quantidade de substrato para a desova. Além da mudança de habitats, construção de hidrelétricas provoca transformações na composição de espécies, abundância e biomassa da ictiofauna (FEARNSIDE, 2001).

Portanto, a obtenção de dados acerca da biologia reprodutiva do tucunaré (*Cichla monoculos*) no período da enchente e vazante em lagos de várzea é de grande importância para o aumento do conhecimento sobre esses animais, principalmente no período sazonal em que estes peixes se reproduzem no lago do Parananema, Parintins, AM.

A pergunta básica a ser seguida, é se há alterações gonadais e morfológicas em tucunarés influenciadas pelas mudanças no ambiente do lago do Parananema durante a enchente e vazante.

1 OBJETIVOS

1.1 Objetivo Geral

Caracterizar os aspectos reprodutivos do *Cichla monoculus* (tucunaré) com relação à enchente e vazante do lago do Parananema.

1.2 Objetivos Específicos

- Descrever o ambiente lacustre da região em estudo.
- Descrever a morfometria de tucunarés capturados no lago.
- Descrever as alterações gonodais do tucunaré capturado no lago do Parananema.

2 METODOLOGIA DA PESQUISA

2.1 Local de pesquisa

O estudo foi realizado no lago do Parananema (Figura 1), área de várzea, situado na comunidade do Parananema no município de Parintins-Amazonas, durante os meses de outubro a novembro de 2018 e janeiro a fevereiro de 2019.

A região foi caracterizada ambientalmente através da observação visual da coloração da água, presença e tipos de vegetação nas margens. Foi obtida autorização do presidente da comunidade do Parananema para as coletas de exemplares, assim como, houve auxílio de moradores ribeirinhos para executar as atividades.

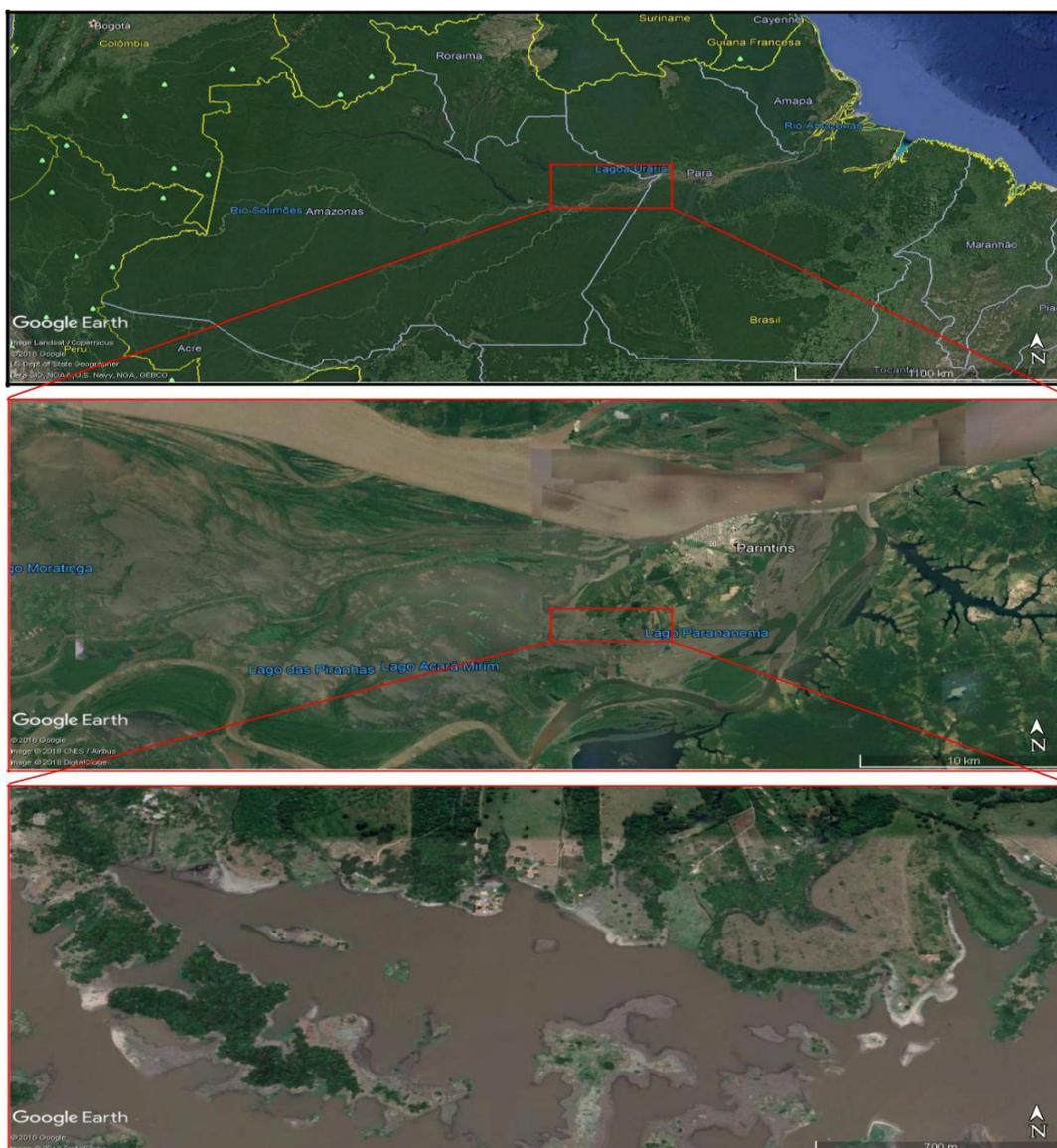


Figura 1. Mapa de satélite ilustrando a localização do lago do Parananema, área de várzea periurbana da cidade de Parintins, estado do Amazonas. **Fonte:** adaptado do Google Earth Pro (2018).

2.2 Caracterização da área de estudo

O lago do Parananema possui um ambiente de área de várzea que entre os meses de outubro e novembro (Figura 2) apresenta água branca bastante barrenta com pouca vegetação nas margens e profundidade medindo entre 1 a 5 metros no período da seca, esse ambiente é caracterizado como um ambiente semi-lótico.

No período da enchente entre os meses de janeiro e fevereiro (Figura 3), a região é caracterizada por um ambiente semi-lótico bastante inundada onde se pode observar a presença de alta quantidade de material alóctone.

Há também muitas macrófitas aquáticas e diversos troncos de árvores, assim como, a profundidade varia entre 5 a 20 metros nesse período.

Nas áreas de várzeas da Amazônia Central a flutuação do nível da água, cerca de 10 m, promove variações sazonais no nível da água que são fundamentais no ciclo de vida dos peixes, sendo assim, pode-se dizer que a reprodução é influenciada tanto por fatores endógenos, como pelas condições do meio ambiente que favoreçam a sobrevivência e desenvolvimento das larvas (MACIEL, 2010).



Figura 2. Foto ilustrativa do local de coleta, identificando a água bastante barrenta e pouca vegetação nas margens. **Fonte:** Malena Gomes (2018).



Figura 3. Foto ilustrativa do local de coleta no período da enchente, identificando a água com bastante macrófitas aquáticas, troncos de árvores e material alóctone, nas margens. **Fonte:** Thammy Farias (2019).

2.3 Coleta dos exemplares, medidas corporais e sexagem

As coletas foram realizadas em duas etapas, uma nos meses de outubro a novembro (vazante), a outra no meses de janeiro a fevereiro de 2019 (enchente).

Para captura dos animais foram utilizadas tarrafas para lances e malhadeiras de espera (40 mm entre nós com intervalos de 3 a 6 horas de esforço de pesca) as quais possibilitaram coletar exemplares maiores, assim como, também foi utilizada rede de arrasto (20 mm entre nós) nas margens, a qual possibilitou capturar peixes de menor tamanho.

Após a captura, os animais foram pesados em gramas (g) utilizando balança com precisão de 1 g e medidos utilizando fita métrica em centímetros (cm).

Posteriormente os peixes foram dissecados na região ventral e através da observação gonadal foram sexados em machos com testículos e fêmeas com os ovários. Quando não houve possibilidade de identificar as gônadas, o animal foi identificado como de sexo indefinido.

Para observar os estádios de maturação das gônadas (Figura 4) foi utilizada a escala de classificação descrita por Vazzoler (1996), que compreende quatro estádios: **Imaturo** – ovários de tamanho reduzido, ocupando 1/3 da cavidade celomática; são filamentos, translúcidos sem sinais de vascularização; os ovócitos não são observados a olho nu. **Em maturação** – os ovários, ocupando 1/3 a 2/3 da cavidade celomática, intensamente vascularizada; a olho nu observam-se ovócitos opacos, pequenos e médios. **Maduro** – ovários ocupam quase que totalmente a

cavidade celomática, apresenta-se túrgidos e a olho nu observam-se ovócito grandes, opacos ou translúcidos, cuja frequência varia com o progresso de maturação. **Esvaziada** – ovários apresentam-se em diferentes graus de flacidez, com membranas distendidas e de aspecto hemorrágico, ocupando novamente 1/3 da cavidade celomática; observam-se poucos ovócitos grandes, opacos ou translúcidos, cuja frequência varia com o progresso de maturação.



Figura 4. Espécime coletado de *Cichla monoculus* sendo dissecado para observação do estágio maturação gonadal, conforme escala de Vazzoler (1996). **Fonte:** Malena Gomes (2018).

2.4 Caracterização morfométrica da espécie

Depois de coletados, os tucunarés foram submetidos às medidas para a caracterização morfométrica da espécie (Figura 5).

As coletas foram realizadas no horário de 7 às 10 horas, com uso de arrastão (este método de pesca possibilitou a coleta de tucunarés pesando de 100 g a 200 g, e medindo 18 cm), assim como, tarrafa e malhadeiras (pesca possibilitou a coleta de tucunarés pesando entre 700 g a 900 g e medindo de 38 cm a 40 cm).

A figura 6 ilustra exemplares capturados no lago utilizando malhadeira de espera pertencentes à espécie *Cichla monoculus*. Esta espécie foi à única capturada no presente estudo, pois segundo os pescadores do local ela é bastante abundante nesse período do ano.

Isso pode ser explicado devido ao fato dessa espécie possuir ampla distribuição geográfica na Amazônia, sendo introduzido em outros territórios brasileiros com o intuito de incrementar a pesca esportiva e a piscicultura (SANTOS et al., 2010).



Figura 5. Observação do estágio de maturação gonadal do espécime coletado para a realização da caracterização morfométrica da espécie. **Fonte:** Malena Gomes (2018).



Figura 6. Foto ilustrativa de exemplares de tucunaré coletados no lago do Parananema utilizando malhadeira de espera. A única espécie encontrada foi a *Cichla monoculus*. **Fonte:** Malena Gomes 2018.

2.5 Análise dos dados

Os dados obtidos das observações *in loco*, das capturas, das medidas corporais, sexagem e da observação das gônadas foram tabulados em planilhas de Excel. Os dados quantitativos foram analisados através de estatística descritiva utilizando médias, desvio padrão, máximo e mínimo. Os dados qualitativos foram apenas descritos como observados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 lista os exemplares coletados no lago do Parananema durante os meses de outubro e novembro.

Tabela 1. Número de amostras coletadas da espécie *Cichla monoculus* referente ao período entre os meses outubro a novembro de 2018.

	Peso (g)		Comprimento (cm)		Número Amostral
	Media± Desvio Padrão	Max-Min	Media± Desvio Padrão	Max- Min	
Fêmeas	851±51	900-750	48±1	49-46	22
Machos	738±25	750-700	46±1	46-45	25
Indefinidos	140±52	200-100	17,8±1	19-15	10
Total					57

Neste período foram capturados 57 tucunarés. Foram identificados vinte e cinco machos, vinte e duas fêmeas e dez indefinidos. Os valores médios do peso e comprimento foram maiores nas fêmeas (851±51 g e 48±1 cm) quando comparados aos machos (738±25 g e 46±1 cm). Por outro lado os valores foram bem menores nos indefinidos (140±52 g e 17,8±1 cm), já que estes ainda estão na fase juvenil e não atingiram a maturidade reprodutiva.

A tabela 2 lista os exemplares coletados no mês de janeiro e fevereiro, onde foram capturados 30 animais. Foram identificados 10 fêmeas e 20 machos. As coletas foram realizadas por um pescador da comunidade do Parananema no período de 16:00 hrs às 18:00 hrs, com uso de anzol, iscas e malhadeiras de espera (este método de pesca possibilitou a coleta de tucunarés pesando entre 800 a 1500 g e medindo 49 a 58cm).

Tabela 2. Número de amostras coletadas da espécie *Cichla monoculus* referente ao período de captura entre os meses janeiro/2019 a fevereiro/2019.

	Peso (g)		Comprimento (cm)		Número Amostral
	Media± Desvio Padrão	Max-Min	Media± Desvio Padrão	Max- Min	
Fêmeas	989±89	1,5-800	53±1	58-50	10
Machos	838±63	1,5-800	49±1	55-49	20
Total					30

3.1 Estádios de maturação gonadal

Os peixes coletados foram dissecados com uma incisão ventral expondo as gônadas para identificação dos estádios de maturação gonadal para observação a olho nu do seu desenvolvimento e identificação do sexo (Figura 7). Esses estádios de maturação gonadal foram identificados conforme Vazzoler (1996).



Figura 7. Espécime coletado de *Cichla monoculus* sendo dissecado para observação do estágio maturação gonadal, conforme escala de Vazzoler (1996). **Fonte:** Malena Gomes (2019).

No período da vazante, a observação das gônadas dos exemplares coletados evidenciou todos os estádios do ciclo reprodutivo (imaturo, em maturação, maturo e esvaziada). As fêmeas variaram de peso entre 750 e 900 g dependendo do estágio de maturação gonadal. Os machos apresentavam estádios maduros e imaturos com peso entre 700 e 750 g. Os indivíduos que não foram possíveis distinguir o estágio de maturação gonadal pesava entre 100 e 200 g.

No período da enchente, a observação gonadal evidenciou também os estádios do ciclo reprodutivo em maturação, maturo e esvaziada. Tanto as fêmeas como os machos variaram de peso entre 800 e 1500 g dependendo do estágio de maturação gonadal. Não foram evidenciados os estágios imaturos neste período.

Nos aspectos reprodutivos dos peixes, o estudo do desenvolvimento gonadal tem a finalidade de se ter conhecimento acerca das fases de maturação sexual (WHORISKEY; WOOTTON, 1986).

Os peixes ciclídeos são territoriais, arrumando o espaço para construção do ninho para a guarda dos filhotes, enquanto alguns apresentam chocos bucais, o macho escava depressões para a desova, nas quais a fêmea deposita seus ovos, e

em seguida, captam os ovos fertilizados, ou ainda os ovos não fertilizados e o esperma do macho em sua boca, incubando até eclodirem (KEENLEYSIDE, 1991).

Para Vazzoler (1996), o período de enchente poderia ser um fator regulador do início da desova, uma vez que amplia o ambiente, propiciando alimento e abrigo para os peixes. No lago do Parananema pode-se observar que as gônadas no período da enchente apresentavam bastante protuberância, pois alguns fatores abióticos e bióticos (pluviosidade) favoreciam o desenvolvimento das gônadas. É possível que outros fatores funcionem como gatilhos para o início do período reprodutivo dos tucunarés no lago.

Tharphon e Barbarino (1993) registram o sincronismo do período reprodutivo de *C. orinocensis* com a época de maior reprodução anual de zooplâncton. A sazonalidade pode funcionar como um sincronizador de pico reprodutivo para os tucunarés.

Winemiller (2001) discute o sincronismo das desovas com um pulso de inundações dos rios, mostrando que no rio Cinaruco, na Venezuela, os tucunarés apresentam a maturação das gônadas no período da vazante (dezembro-maio) e a nitidificação e desova no final da época da seca.

No lago do Parananema no período da vazante pode-se observar que havia a presença de tucunarés juvenis, e gônadas esvaziadas afirmando assim que nesse período inicia-se o período da desova.

A proporção sexual em peixes varia ao longo do ciclo de vida em função de eventos sucessivos que atuam de modo distinto sobre os indivíduos de cada sexo (VAZZOLER, 1996).

O comportamento reprodutivo do ciclídeos é bastante complexo envolvendo competição por parceiro e território, além de fases de cortes acasalamento e cuidado parental.

Na natureza os peixes se reproduzem, normalmente enfrentam outros competidores da mesma espécie ou de espécies diferentes e usam a agressão como meio para enfrentar seus oponentes.

Entre esses peixes, a agressividade e a territorialidade são manifestadas principalmente durante a época de reprodução, quando os machos estabelecem o território e junto com as fêmeas defendem agressivamente a prole. Durante todo o processo reprodutivo utilizam comportamentos agressivos, como ameaças, ataques e mordidas (CACHO et al., 1996; CHELLAPPA et al., 2003).

Apesar do fato da maioria das espécies de ciclídeos serem capazes de múltiplas desovas a cada ano, flutuações dos recursos alimentares e disponibilidade de locais de desova podem induzir a estacionalidade reprodutiva (LOWE-MCCONNEL, 1999).

Ciclídeos vivendo sob condições hidrológicas mais uniformes são capazes de apresentar múltiplas desovas anuais mesmo em sistemas onde foram introduzidos. Desovas prolongadas durante um único período reprodutivo podem se constituir numa adaptação às condições restritas de sobrevivência dos ovos e larvas (JEPSEN et al., 1999; CÂMARA et al., 2002; MAZZONI; IGLESIAS, 2002).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho, o desenvolvimento das gônadas de diferentes tamanhos representa uma estratégia reprodutiva que pode permitir desovas múltiplas.

Pode-se observar que no período da vazante as gônadas apresentavam todos os estádios de maturação gonadal: imaturo, em maturação, maduro e esvaziada. Já no período da enchente os ovócitos apresentavam somente três formas de maturação gonadal: em maturação, maduro e esvaziada.

O lago do Parananema trata-se de um ambiente semi-lótico o que favorece a reprodução sazonal dos tucunarés. Os estádios de maturação gonadal foram definidos baseados na morfologia das gônadas, ambos os sexos permitiram caracterizar os quatro estádios de desenvolvimento: imaturo, em maturação, maduro e esvaziado.

As fêmeas apresentaram as diferentes fases do desenvolvimento gonadal, podendo afirmar que se trata de uma desova parcelada. Novos trabalhos futuros são necessários para um bom entendimento dos aspectos reprodutivos dos tucunarés no lago do Parananema.

REFERÊNCIAS

BARTHEM, R.B.; FABRÉ. N.N. Biologia e diversidade dos recursos pesqueiros da Amazônia. In: RUFFINO, M.L. (coord.). **A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira**. Manaus: Ibama/Pro Várzea, 2004. p.17-62.

BOTELHO, M. **A pesca comercial dos “tucunarés” *Cichla* ssp. (Perciformes, Cichlidae) no reservatório da UHE-TUCURUÍ, no rio Tocantins, PA**. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Mestrado em Zoologia, Universidade Federal do Pará, Belém, 2007.

CACHO, M.S.R.F.; YAMAMOTO, M.E.; CHELLAPPA, S. Comportamento reprodutivo do acará bandeira, *Pterphyllun scalare* durante a fase reprodutiva. *Boletim do Departamento de oceanografía e Limnologia*, p. 653-664, 1999.

CÂMARA, M.R., CHELLAPPA, N.T.; CHELLAPPA, S. Ecologia reprodutiva do *Cichla monoculus*, um ciclídeo amazônico no semi-árido do Rio Grande do Norte. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 14, n. 2, p. 9-16, 2002.

CHELLAPPA, S., CÂMARA, M.R.; CHELLAPPA, N.T. BERVERIDGE, M.C.M.; HUNTINDFORD, F.A. Reproductive Ecology of a neotropical Cichlidae fish, *Cichla monoculus* (Osteichthyes: Cichlidae). **Brazilian Journal of Biology**, v. 63, n. 1, p. 17-26, 2003.

CHIROSA, A. **Biologia Reprodutiva e Estrutura da População do Tucunaré *Cichla vazzoleri* (Perciformes: Cichlidae) no Reservatório da Hidrelétrica de Balbina, Amazonas, Brasil**. Tese de Doutorado, Programa de pós-graduação em Biologia de Água e pesca Interior – BADPI, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, Manaus, 2013.

DIAMANTE, N.A.; OLIVEIRA, A.V.; PETRY, A.C.; CATELANI, P.A.; PELICICE, F.M.; PRIOLI, S.M.A.P.; PRIOL, A.J. Molecular analysis of invasive *Cichla* (Perciformes: Cichlidae) populations from neotropical ecosystems. **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 72, p. 15-22, 2017.

DUARTE, C.; PY-DANIEL, L.H.R.; DEUS, C.P. Fish assemblages in two sandy beaches in lower Purus river, Amazonas, Brazil. **Iheringia, Sér. Zool.**, v. 100, n. 4, p. 319-328, 2010.

FEARNSIDE, P.M. Environmental Impacts of Brasil's Tucuruí Dam: Unlearned Lessons for Hydroelectric Development in Amazonia. **Environmental Management**, v. 27, n. 3, p. 377-396, 2001.

FERNANDES, V.L.A.; VICENTINI, R.N.; BATISTA, V.S. Caracterização do uso de malhadeiras pela frota pesqueira que desembarca em Manaus e Manacapuru, Amazonas. **Acta Amazonica**, v. 39, n. 2, p. 405–414, 2009.

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

GOMIERO, L.M.; BRAGA F.M.S. Relação peso-comprimento e fator de condição para o *Cichla ocellaris* e *Cichla monoculus* (Perciformes, Cichlidae) no reservatório de Volta Grande, Rio Grande – MG/SP. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 25, n. 1, p. 79-86, 2003.

GRANADO-LORENCIO, C.; ARAÚJO-LIMA C.A.R.M. Abundance-distribution relationships in fish assembly of the Amazonas floodplain lakes. **Ecografy**, n. 28, p. 515-520, 2005.

HOEINGHAUS, D.J.; LAYMAN C.A.; ARRINGTON, D.A.; WINEMILLER, K.O. Movement of *Cichla* species (Cichlidae) in a Venezuelan floodplain river. **Neotropical Ichthyology**, v. 1, n. 2, p. 121-126, 2003.

ISAAC, V.J.; ROCHA, V.L.C.; MOTA, S.Q.C. Ciclo reprodutivo de algumas espécies de peixes comerciais do Baixo Amazonas. In: **Recursos Pesqueiros do Médio Amazonas: biologia e estatística pesqueira**. Brasília: Edições IBAMA, 2000. p. 31-64.

JEPSEN, D. B. WINEMILLER, K. O.; Age structure and growth of peacock cichlids from rivers and reservoirs of Venezuela. **Journal of fish Biology**. 1999.

KEENLEYSIDE, M. H. A. Parental care. In: M. H. A. Keenleyside (ed.), *Cichlid Fishes: Behaviour* **Ecology and Evolution**. London: Chapman and Hall, p. 190-208.

KULLANDER, S.O.; FERREIRA, E.J.G. A review of the South American cichlid genus *Cichla*, with descriptions of nine new species (Teleostei: Cichlidae). **Ichthyology Explorer Freshwaters**, v. 17, n. 4, p. 289-398, 2006.

LOWE-MACCONNELL, R.H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: EDUSP, 1999.

MACIEL, H.M. **Reprodução de espécies de peixes em lago de várzea**. Dissertação (mestrado em Ciências Pesqueiras nos trópicos), Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2010.

MAZZONI R.; IGLESIAS R. Environmentally related life history variations in *Geophagus brasiliensis*. **Jornal of fish Biology**, p. 1606-1618. 2002.

NELSON, J.S. **Fishes of the world**. 3 ed. New York: John Wiley & Sons, 2006.

PELICICE, F.M.; AGOSTINHO, A.A. Fish fauna destruction after the introduction of a non-native predator (*Cichla kelberi*) in a Neotropical reservoir. **Biological Invasions**, v. 11, p. 1789-1801, 2009.

PEREIRA, C. **Dinâmica populacional do tucunaré *Cichla temensis* (Humboldt, 1833) do médio rio Negro, Amazonas, Brasil**. Tese de doutorado, Programa de Pós-graduação em Biologia de Água doce e Pesca Interior-BADPI, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, Manaus, 2013.

ROCHA, A.C.P.V. **Biologia reprodutiva de cinco espécies ornamentais de *Apistogramma* (Teleostei: cichlidae) da reserva de desenvolvimento sustentável Amanã-Amazonas**. Dissertação (Mestrado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior), Instituto de Pesquisas da Amazônia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2010.

SAINT-PAUL, U.; ZUANON, J.; VILLACORTA-CORREA, M.A; GARCIA, M.; FABRÉ, N.N.; BERGER, U.; JUNK, W.J. Fish communities in central Amazonian white-and blackwater floodplains. **Environmental Biology of Fishes**, v. 57, p. 235-250, 2000.

SÁNCHEZ-BOTERO, J.I.; ARAÚJO-LIMA, A.C.R.M. As macrófitas aquáticas como berçário para a ictiofauna da várzea do rio Amazonas. **Acta Amazônica**, v. 31, n. 3, p. 437-447, 2001.

SANTOS, G. M; FERREIRA, E.J.G.; ZUANON, J.A.S. **Peixes comerciais de Manaus**. 2 ed. Manaus: IBAMA/AM, Pro Várzea, 2006.

SANTOS, R.N.; AMADIO, S.; FERREIRA, E.J.G. Patterns of energy allocation to reproduction in three Amazonian fish species. **Neotropical Ichthyology**, v. 8, p. 155-161, 2010.

SIQUEIRA-SOUZA, F.K.; FREITAS, C.E.C. Fish diversity of floodplain lakes on the lower stretch of the Solimões River. **Brazilian Journal of Biology**, v. 64, n. 3, p. 501-510, 2004.

SOUZA, R.G.C.; FREITAS, C.E.C. The influence of flood pulse on fish communities of floodplain canals in the Middle Solimões River, Brasil. **Neotropical Ichthyology**, v. 6, n. 2, p. 249-255, 2008.

TARPHON, D.C.; BARBARINO, A. Evaluación de la situación actual de los pavones (*Cichla* spp.) em el Parque Nacional Capanaparo-Cisnuco. Estado Apure. Venezuela. **Natura**, v. 96, p. 10-25, 1993.

VAZZOLER, A. E. A. M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá: EDUEM, São Paulo: SBI, 1996.

WHORISKEY, F. G.; WOOTTON, R. J. The role of wo enrinonmental variables in determing dominance in thereespine stickleback (*Gasterosteus aculeantus*). Proceedings of the Simposium on the **Behaviour of Fishes**. Bangor, U. K. p. 26. 1986.

WILLIS, S.C.; MACRANDER, J.; FARIAS, I.P.; ORTI, G. Simultaneous delimitation of species and quatification of interpecific hybridization in Amazonian peacock cichlids (genus *Cichla*) using multi-locus data. **BMC Evolutionary Biology**, v. 12, n. 96, p. 1-24, 2012.

WINEMILLER, K. O. Ecology of peacock cichlids (*Cichla* spp.) in Venezuela. **J. Aquaric. Aquat. Scien.**, v. 9, p. 93-112, 2001.