



**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS**  
**CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PORTO NACIONAL**  
**CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**ALINE DIAS FERNANDES**

**COMPARAÇÃO MORFOLÓGICA DO TRATO DIGESTÓRIO DOS  
PEIXES *Plagioscion squamosissimus* E *Hypophthalmus marginatus* DO  
RESERVATÓRIO DE LAJEADO, RIO TOCANTINS**

Porto Nacional - TO

2022

**ALINE DIAS FERNANDES**

**COMPARAÇÃO MORFOLÓGICA DO TRATO DIGESTÓRIO DOS  
PEIXES *Plagioscion squamosissimus* E *Hypophthalmus marginatus* DO  
RESERVATÓRIO DE LAJEADO, RIO TOCANTINS**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas do *Campus* Universitário de Porto Nacional – UFT, como pré-requisito para a obtenção do Título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof. Dra. Elineide Eugênio Marques

Porto Nacional - TO

2022

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins**

---

A411c Fernandes, Aline Dias.

Comparação morfológica do trato digestório dos peixes *Plagioscion squamosissimus* e *Hypophthalmus marginatus* do reservatório de Lajeado, Rio Tocantins. / Aline Dias Fernandes. – Porto Nacional, TO, 2022.

41 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Porto Nacional - Curso de Ciências Biológicas, 2022.

Orientadora : Elineide Eugênio Marques

1. Aspectos morfológicos. 2. Trato digestório. 3. Corvina. 4. Mapará. I.  
Título

**CDD 570**

---

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

Trabalho de conclusão de curso intitulado: COMPARAÇÃO MORFOLÓGICA DO TRATO DIGESTÓRIO DOS PEIXES *Plagioscion squamosissimus* E *Hypophthalmus marginatus* DO RESERVATÓRIO DE LAJEADO, RIO TOCANTINS, apresentada a Fundação Universidade Federal do Tocantins, pela acadêmica Aline Dias Fernandes, orientação da Prof(a). Dra. Elineide Eugênio Marques, como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Ciências Biológicas.

### **BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dra. Elineide Eugênio Marques, Orientadora

---

Ma. Ana Beatriz Nunes Ribeiro - Examinadora – UNIFAP

---

Ma. Andréa Lorena Neuberguer - Examinadora – Embrapa

---

Ma. Mariza Fernandes Sousa - Examinadora – Seduc

Porto Nacional-TO, 21 de novembro de 2022.

---

Prof. Dr. Miguel A. Medeiros  
Supervisor de Monografia

Dedico á minha mãe, que fez o que foi preciso  
para me ver vencer e ao meu pai (*in  
memoriam*)

## AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus pela dádiva de viver imersa na beleza desse mundo, conhecendo a natureza que nos mantém.

A mim, que nunca desisti mesmo com tantos percalços no caminho, eu continuei a seguir os meus sonhos.

Agradeço a minha orientadora Elineide, por toda a paciência e o ensinamento que me passou, você é um exemplo não somente como professora mas também como pessoa. Obrigada.

As minhas companheiras de estágio, Agnália, Brenda, Bruna e Cris, mulheres inspiradoras e que emanam amor pela biologia.

A Ana Beatriz, Danilo e Jonatas, que conheci na reta final do curso, obrigada por todo o ensinamento que me passaram, nunca pensei que no meu último ano de curso eu conheceria pessoas tão incríveis quanto vocês.

Aos meus amigos, Capi, Dani, Marcus, Hiago, Maria, Pietra e João, que conheci no curso, mas quero levar para toda vida, graças a vocês esses últimos quatro anos que passei na faculdade não foram um peso, jamais esquecerei de cada truço jogado na cantina, dos desesperos antes das provas, das fofocas que compartilhamos, ou dos nossos churrascos, obrigada por tornarem minha vida mais feliz. Amo vocês.

Sou grata pela minha mãe Dona Regi que sempre fez de tudo por mim e pelo meu filho, nunca questionou, somente me apoiou, amo tudo que a senhora significa na minha vida, obrigada por cada conselho e ajuda.

Agradeço ao meu namorado Alysson que sempre disse que eu era capaz, que toda a luta iria compensar no final, sou feliz por ter te encontrado e poder dividir minha vida com você, te amar é eternamente um prazer.

Por fim quero agradecer a todas as pessoas desconhecidas que me deram carona até a universidade, provavelmente nunca os verei novamente, mais essas pessoas foram importantes para eu concluir meu curso. Obrigada.

## RESUMO

A corvina (*Plagioscion squamosissimus*) e o mapará (*Hypophthalmus marginatus*) são espécies que apresentam importância ecológica e econômica em diversas regiões de água doce do Brasil. O presente estudo comparou os aspectos morfológicos do trato digestório de *P. squamosissimus* e *H. marginatus*, tendo em vista seus hábitos e estratégias alimentares distintas. Os espécimes foram coletados no período de agosto a outubro de 2022 no município de Porto Nacional. Características sobre a boca, rastros branquiais, esôfago, estômago, intestino e cecos pilóricos foram observados. A boca das espécies possuem posição terminal, a corvina apresenta dentes orais e faríngeos pontiagudos, rastros médios pouco numerosos, sendo pontiagudos como os dentes, um esôfago curto musculoso, seu estômago é cecal em forma de J relativamente grande, e seu intestino é curto. Enquanto o mapará não apresentou dentes, possuindo rastros branquiais longos e finos, um esôfago curto musculoso, o seu estômago é sifonal em forma de U pequeno, e seu intestino é longo. A morfologia do trato digestório de *P. squamosissimus* tem adaptações para hábitos alimentares carnívoros/piscívoros e *H. marginatus* é adaptado para hábitos planctófagos.

**Palavras-chave:** Aspectos morfológicos. Trato digestório. Corvina. Mapará

## ABSTRACT

The species (*Plagioscion squamosissimus*) and mapara (*Hypophthalmus marginatus*) have ecological and economic importance in many fresh water brazilian regions. This study compared the morphological aspects of the digestive tract of *P. squamosissimus* e *H. marginatus*, knowing that both of them have distinct habits and foraging strategies. The specimens were collected between the months of August and October of 2022 in the county of Porto Nacional. Mouth, gill rakers, esophagus, stomach, intestine and pyloric caeca characteristics were observed. The mouth of the species have terminal position, the croaker has oral teeth and pointed pharyngeal, low numbered median tracks, being pointed like the teeth, muscular short esophagus, with cecal stomach relatively big with shape of J, and its intestine is short. The mapara didn't present teeth, with long and thin gill rakers, a short and muscular esophagus, the stomach is siphon, in shape of small U, and its intestine is long. The morphology of the digestive tract of *P. squamosissimus* has adaptation to carnivorous/piscivorous feeding habits, and *H. marginatus* is adapted to planktophages habits.

**Key words:** Morphological aspects. Digestive tract. Croaker. Mapara

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Localização da área da coleta: Reservatório de lajeado, município de Porto Nacional (TO).....	15
<b>Figura 2</b> - Pescador local colocando rede de espera para a coleta.....	16
<b>Figura 3</b> - Espécies coletadas. A: <i>Plagioscion squamosissimus</i> ; B: <i>Hypophthalmus marginatus</i> .....	16
<b>Figura 4</b> - Vista lateral da boca fechada de <i>P. squamosissimus</i> .....	19
<b>Figura 5</b> - Vista lateral da boca aberta de <i>P. squamosissimus</i> , evidenciando a protractibilidade.....	19
<b>Figura 6</b> - Dentes orais em <i>P. squamosissimus</i> .....	20
<b>Figura 7</b> - Vista lateral da boca terminal de <i>H. marginatus</i> e da inserção dos barbilhões.....	21
<b>Figura 8</b> - Disposição dos rastros branquiais na cavidade bucal das espécies. A: <i>P. squamosissimus</i> ; B: <i>H. marginatus</i> .....	21
<b>Figura 9</b> - Rastros branquiais e dentes faríngeos (círculo) de <i>P. squamosissimus</i> .....	22
<b>Figura 10</b> - Rastros branquiais de <i>H. marginatus</i> .....	23
<b>Figura 11</b> - Tubo digestório em <i>P. squamosissimus</i> . E: Esôfago; C: Região cárdica do estômago; F: Região fúndica do estômago; P: Região pilórica do estômago; CP: Cecos pilóricos; INT: Intestino.....	25
<b>Figura 12</b> - Tubo digestório de <i>H. marginatus</i> . E: Esôfago; C: Região cárdica do estômago; F: Região fúndica do estômago; P: Região pilórica do estômago; INT: Intestino.....	26

**Figura 13** – Disposição do estômago (EST) e intestino (INT) na cavidade celomática em *P. squamosissimus*; dobras no intestino formando o padrão “N” de enrolamento (círculo) .....26

**Figura 12** - Disposição do estômago (EST) e intestino (INT) na cavidade celomática em *H. marginatus*..... 27

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	14
<b>2.1 Geral</b> .....	14
<b>2.2 Específicos</b> .....	14
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	15
<b>3.1 Área de Estudo e Coleta</b> .....	15
<b>3.2 Análise macroscópica</b> .....	17
<b>4 RESULTADOS</b> .....	19
<b>4.1 Cavidade bucal</b> .....	19
4.1.1 Boca e dentes.....	19
4.1.2 Arcos e Rastros branquiais .....	22
<b>4.2 Tubo digestório</b> .....	24
4.2.1 Esôfago.....	24
4.2.2 Estômago.....	24
4.2.3 Intestino.....	25
4.2.4 Cecos pilóricos .....	25
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	30
<b>5.1 Cavidade bucal</b> .....	30
<b>5.2 Tubo digestório</b> .....	31
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	35
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	35

## 1 INTRODUÇÃO

Os peixes são considerados o grupo de vertebrados mais bem-sucedido no ambiente aquático, isso se mostra no fato de corresponderem a um pouco mais da metade das espécies de vertebrados vivos. Estão descritas 34.800 espécies, das quais cerca de 40% são espécies de água doce (NELSON, 2006; TEDESCO et al., 2017; FROESE & PAULY, 2022).

As faunas de peixes marinhos e de água doce da América do Sul são as mais diversas e ricas de todo o planeta terra, com estimativas acima de 9.000 espécies. Onde a diversidade de peixes de água doce compreende 5.160 espécies, distribuídas em 739 gêneros (REIS, 2016).

Dentro da América do Sul, os rios em território brasileiro podem ser considerados um berço da biodiversidade de peixes de água doce pois abrigam a maior diversidade conhecida atualmente, com mais de 3.500 espécies catalogadas (BUCKUP et al., 2007; POLAZ & RIBEIRO, 2017; FROESE & PAULY, 2022).

Tendo em vista a diversidade de espécies de peixes destaca-se o potencial de avanço no conhecimento de estruturas e mecanismos de interação com o ambiente e de desenvolvimento de tecnologias de produção e conservação em sistemas naturais e/ou aquícolas. Nesse sentido, o aprimoramento de técnicas de criação é fruto do conhecimento das características morfofisiológicas e comportamentais das espécies dentre outros fatores, sendo o estudo das características do trato digestório relacionado com seus hábitos alimentares um dos mais importantes (ROTTA, 2003).

A caracterização morfofisiológica do trato digestório é fundamental para o entendimento dos hábitos e comportamentos alimentares em peixes. Essas características estão relacionadas à dieta, as características do habitat onde ocorre a alimentação e ao estágio de desenvolvimento do indivíduo (CANAN et al., 2012; SEIXAS FILHO et al., 2003).

Adaptações com relação ao tipo de alimento que compõe a dieta, ao tipo de biótopo ocupado e a plasticidade mediante variações no ambiente possibilitam a categorização das espécies de peixes de modo geral em carnívoras, planctívoras, herbívoras, frutívoras, iliófagas, onívoras, detritívoras e dentre outras (BALDISSEROTTO, 2009; CASTAGNOLLI, 1992).

Para Wootton (1990) e Rotta (2003), embora haja um interesse crescente pelo conhecimento da biologia de peixes, estudos sobre aspectos morfológicos são escassos para a ictiofauna neotropical. As investigações sobre hábitos alimentares por meio de análises das estruturas envolvidas na alimentação ou que participam da digestão têm contribuído na explicação da dinâmica alimentar e ocupação do habitat de espécies de peixes, contribuindo

também no desenvolvimento de estudos nutricionais, para o preparo de rações, no manejo alimentar e no planejamento da utilização de policultivos.

*Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840), conhecida popularmente como corvina ou pescada-branca, pertence ao clado Actinopterygii, ordem Perciformes e família Sciaenidae (FONTENELE & PEIXOTO, 1978; REIS et al., 2003). É uma espécie neotropical amplamente inserida em águas nacionais, principalmente em ambientes lênticos, como reservatórios (FÉLIX et al., 2009). Estudos sobre a dieta de *P. squamosissimus* a caracterizam como carnívora (GOULDING e FERREIRA, 1984; SANTOS et al., 1995; HAHN et al., 1999; FROESE & PAULY, 2022), nos quais os jovens consomem principalmente larvas de crustáceos e insetos e os peixes adultos são piscívoros.

A corvina foi introduzida em vários reservatórios brasileiros onde se estabeleceu com sucesso (PETRERE, 1978; CAROLSFELD, 2003). Além de suas bem sucedidas introduções, a corvina também tem grande destaque nas regiões onde é nativa, se tornando assim uma espécie importante na pesca comercial brasileira, principalmente no Alto Paraná, Baixada do Amazonas e Tocantins–Araguaia (QUEIROZ et al., 2018).

*Hypophthalmus marginatus* (VALENCIENNES, 1840), conhecido popularmente como mapará, pertence à classe Actinopterygii, ordem Siluriforme e a família Pimelodidae, onde existem mais duas espécies para o gênero (*H. edentatus* e *H. fimbriatus*), sendo este gênero bastante distribuído pela América do Sul (CARVALHO, 1980). O mapará difere dos demais Siluriformes por ser pelágico, pela dieta planctofága e pela posição de seus olhos, praticamente voltados para baixo. Os principais tipos de alimento que tomam maior parte na sua dieta são os crustáceos planctônicos, também se alimentam de algas e larvas de insetos, mas em menor quantidade (SANTOS et al., 2006). Por ser um peixe filtrador, *H. marginatus* não apresenta dentes e os rastros branquiais são longos, finos e numerosos que o permitem filtrar seu alimento na coluna d'água (ABELHA et al., 2001).

Esse gênero é muito apreciado, principalmente na Amazônia, onde é bastante consumido pelos ribeirinhos, sendo também um dos mais exportadas para outras regiões do Brasil e isso por conta do seu rendimento de filé ser maior que a maioria dos peixes de água doce (53,04%) (COSTA et al., 2010).

Tendo em vista a importância da corvina (*Plagioscion squamosissimus*) e do mapará (*Hypophthalmus marginatus*) na pesca e o interesse para piscicultura, o objetivo deste estudo é caracterizar a morfologia dessas espécies importantes na ictiofauna de água doce brasileira por meio de uma análise comparativa dos aspectos e adaptações morfofisiológicas do trato digestório dessas espécies.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Geral

Caracterizar de maneira comparativa a morfologia do trato digestório das espécies *Plagioscion squamosissimus* e *Hypophthalmus marginatus* correlacionando com os seus hábitos alimentares descritos na literatura, contribuindo assim para a ampliação do conhecimento sobre essas espécies.

### 2.2 Espécífico

- Descrever a morfologia do trato digestório de *Plagioscion squamosissimus*;
- Descrever a morfologia do trato digestório de *Hypophthalmus marginatus*;
- Comparar a morfologia do trato digestório de *P. squamosissimus* e *H. marginatus*;

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Área de estudo e coleta

A coleta dos espécimes de peixe foi realizada no município de Porto Nacional (Fig.1), localizado no centro do estado do Tocantins. Porto Nacional está às margens do rio Tocantins, que foi alterado nesse trecho após o enchimento do reservatório da Usina Luís Eduardo Magalhães. O reservatório começa em Lajeado e termina em Ipueiras, relativamente no seu meio está Porto Nacional, onde ocorreu as coletas (INVESTCO, 2002)

**Figura 1** - Localização da área da coleta: Reservatório de lajeado, município de Porto Nacional – TO (círculo)



Fonte: Silva, 2011.

As coletas foram realizadas no período de agosto a outubro de 2022, junto aos pescadores locais de Porto Nacional onde se existia um acordo previo para a ida as coletas (Fig.2). Ao todo foram adquiridos 07 exemplares de *P. Squamosissimus* (Fig.3,A) e 07 de *H. marginatus* (Fig.3,B).

**Figura 2** - Pescador local colocando rede de espera para a coleta.



Fonte: A autora,2022.

**Figura 3** - Espécies coletadas. A: *Plagioscion squamosissimus*; B: *Hypophthalmus marginatus*



Fonte: A autora,2022

Os peixes adquiridos foram transportados em caixas térmicas com gelo ao laboratório para a coleta dos dados. As medidas tiradas estão dispostas na Tabela 1.

**Tabela 1** . Medidas em cm observadas nas duas espécies

Variável	Especificação	Descrição
Tamanho das espécies	Comprimento total (Ct)	Ponta do focinho até o final da nadadeira caudal
	Comprimento padrão (Cp)	Ponta do focinho até o pedúnculo
Boca	Altura (Alb)	Altura da abertura da boca
	Largura (Lb)	Largura da abertura da boca
Arcos branquiais	Comprimento (Cab)	Comprimento do segundo arco branquial
	Altura dos rastros branquiais (Alrb)	Tamanho da base dos rastros até a ponta
Intestino	Comprimento do intestino (Ci)	Tamanho do intestino
	Coefficiente intestinal (CI)	Relação Ci/Ct

Fonte: A autora, 2022.

### 3.2 Análise macroscópica

Para a descrição morfológica macroscópica do trato digestório das duas espécies *P. squamosissimus* e *H. marginatus*, foi feita uma dissecação por meio de uma incisão na cavidade abdominal dos exemplares no sentido longitudinal, para que fosse exposto o trato digestório. Esse foi observado *in loco* e fotografado.

Inicialmente se observou a posição da boca e o tipo de dentição presente. Para a observação do tamanho, tipo e número de rastros branquiais, os arcos branquiais foram retirados do peixe. Seguidamente os indivíduos foram dissecados e analisou o tubo digestório (esôfago, estômago, cecos pilóricos e intestino). Para os dados obtidos sobre os arcos branquiais se utilizou o segundo arco das duas espécies. O comprimento do intestino foi tomado para o cálculo do coeficiente intestinal.

O coeficiente intestinal, que expressa o comprimento relativo do intestino em relação ao comprimento do corpo foi calculado pela expressão  $CI = Ci/Ct$ , sendo: CI o coeficiente ou índice intestinal; Ci o comprimento do intestino, em centímetros; e Ct o comprimento total do exemplar em centímetro (BÉRTIN, 1958).

## 4 RESULTADOS

O comprimento total (Ct) médio de *Plagioscion squamosissimus* foi 31,1 cm (Cp 26,3 cm) e o de *Hypophthalmus marginatus* foi de 48,2 cm (Cp de 38,8 cm).

Para o estudo se dividiu o trato digestório dos peixes em cavidade bucal (boca, dentes e rastros branquiais) e tubo digestório (esôfago, estômago, cecos pilóricos e intestino).

Os componentes do trato digestório das duas espécies são semelhantes - cavidade bucal e tubo digestório, contudo os cecos pilóricos estão presentes apenas em *P. squamosissimus*.

De modo geral o trato digestório ocupa uma porção maior da cavidade abdominal em corvina (70 %) do que em mapará (30 %).

### 4.1 Cavidade bucal

#### 4.1.1 Boca e dentes

A boca de *Plagioscion squamosissimus* é oblíqua, com abertura terminal (Fig.4), apresentando protractibilidade com projeção para frente, possuindo assim uma abertura bucal mediana (Fig.5), com a altura da boca variando entre 1,5 e 4,6 cm e a largura entre 2 e 6,6 cm. Seus dentes são numerosos e pequenos com variações nos tamanhos, sendo eles pontiagudos e recurvados, onde são distribuídos de maneira desuniforme no maxilar superior e na mandíbula, sendo os dentes mais numerosos e mais próximos na mandíbula, enquanto isso na maxila superior eles são mais afastados com dois dentes maiores no centro (Fig.6). Nos exemplares também se observou dentes na faringe (Fig.9), pontiagudos e recurvados, estando eles dispostos em uma placa inferior, onde são menores e mais numerosos, e em duas placas superiores com dentes faringeanos maiores.

**Figura 4** - Vista lateral da boca fechada de *P. squamosissimus*



Fonte: A autora, 2022.

**Figura 5** - Vista lateral da boca aberta de *P. squamosissimus*, evidenciando a protractibilidade



Fonte: A autora, 2022.

**Figura 6** - Dentes orais em *P. squamosissimus*



Fonte: A autora, 2022.

*Hypophthalmus marginatus* tem boca na posição terminal, com uma abertura ampla com a altura da boca variando entre 5,3 e 6,5 cm e largura entre 2,7 e 5,8 cm. Esta espécie não apresenta dentes. Foram observados barbilhões táteis, sendo um par localizado na maxila superior e dois na região mentoniana (Fig.7).

**Figura 7** – Vista lateral da boca terminal de *H. marginatus* e da inserção dos barbilhões

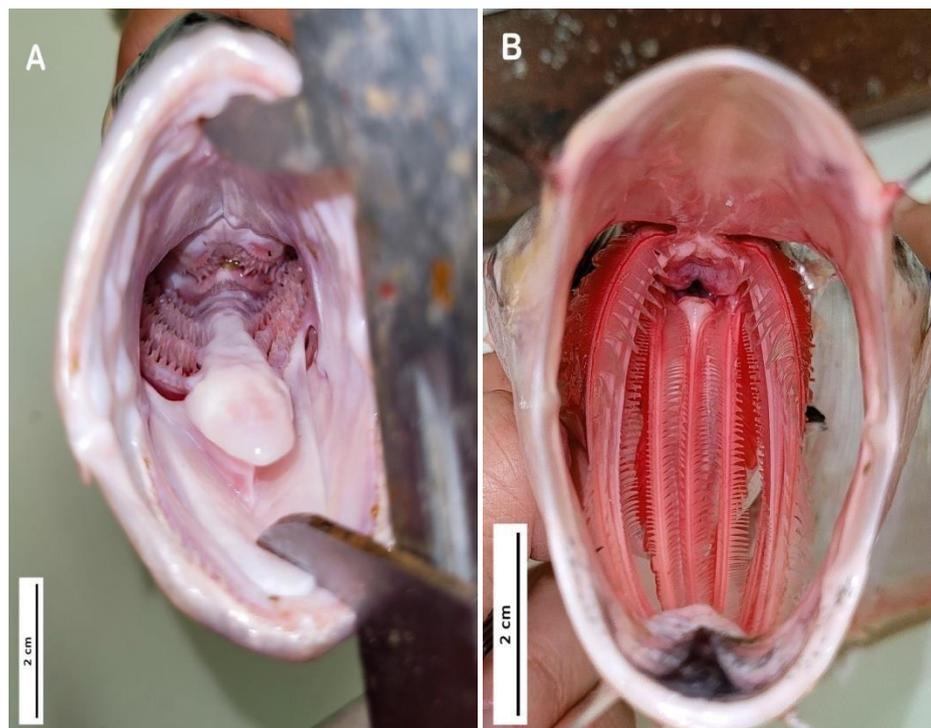


Fonte: A autora, 2022.

#### 4.1.2 Arcos e Rastros branquiais

Ao abriremos a boca das espécies pode-se visualizar a disposição e o tipo de rastros branquiais (Fig.8).

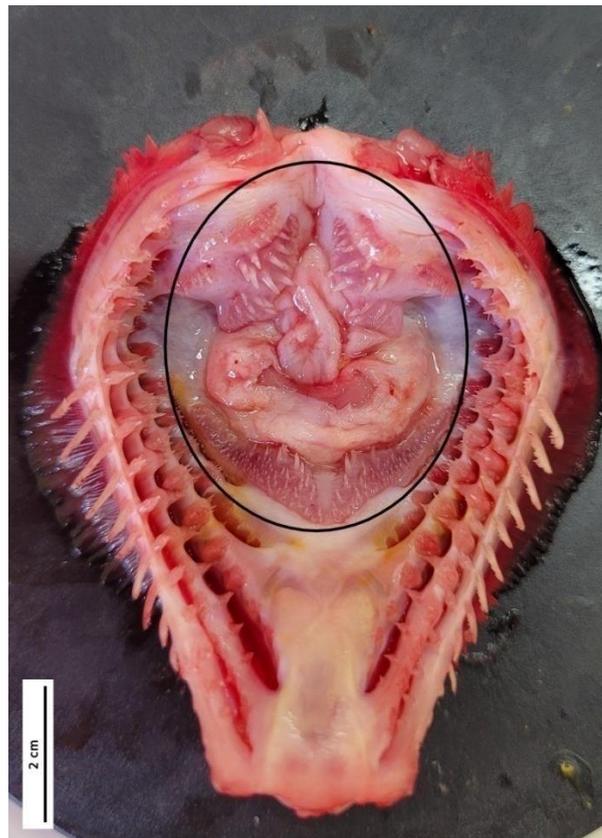
**Figura 8** – Disposição dos rastros branquiais na cavidade bucal das espécies. A: *P. squamosissimus*; B: *H. marginatus*



Fonte: A autora, 2022.

*Plagioscion squamosissimus* tem oito arcos branquiais, onde estão dispostos em quatro arcos de cada lado da cavidade bucal, logo após a língua do animal. O comprimento médio dos arcos foi de 3,8 cm. Seus rastros branquiais possuem bases largas o que faz com que sejam afastados um do outro, são pontiagudos na ponta e médios possuindo uma altura entre 0,3 e 0,9 cm, esses rastros afiados se assemelham a dentes (Fig.9). Cada arco branquial possui em torno de 38 rastros.

**Figura 9** – Rastros branquiais e dentes faringeanos (circulo) de *P. squamosissimus*



Fonte: A autora, 2022.

Em *H. marginatus* também foram encontrados oito arcos branquiais, sendo quatro de cada lado da cavidade bucal, logo após a língua, eles ocupam toda a região da faringe. O tamanho médio encontrado nos arcos foi de 6,7 cm. Seus rastros branquiais são numerosos (< 150 por arco) finos e longos possuindo uma altura entre 0,5 e 1,5 cm, sendo eles enfileirados de maneira bem próxima (Fig.10).

**Figura 10** – Rastros branquiais de *H. marginatus*



Fonte: A autora, 2022.

## 4.2 Tubo digestório

### 4.2.1 Esôfago

O esôfago em *P. squamosissimus* é um tubo curto e reto, contudo é largo e muito musculoso possuindo pregas longitudinais (Fig.11).

O esôfago em *H. Marginatus* também se apresenta de maneira curta e reta, sendo estreito com pregas longitudinais que aumentam de espessura à medida que se aproxima do estômago (Fig.12).

### 4.2.2 Estômago

O estômago em *P. squamosissimus* é cecal com forma de J, sendo ele grande e desenvolvido (Fig.13), com pregas grossas longitudinais, sua parede externa é espessa, porém elástica e resistente. Seu estômago está dividido em região cárdica, fúndica e pilórica que

apresenta um esfíncter musculoso de conexão com o intestino (Fig.11). A região fúndica é mais extensa que as outras.

*H. marginatus* apresenta um estômago sifonal em forma de U relativamente menor que de *P. squamosissimus* com pregas finas em diferentes orientações. Seu estômago apresenta três regiões distintas como a corvina, onde a cárdica possui uma parede externa intermediária, a fúndica uma parede fina e a pilórica uma parede espessa, essa região é mais musculosa que as outras (Fig.12).

#### 4.2.3 Intestino

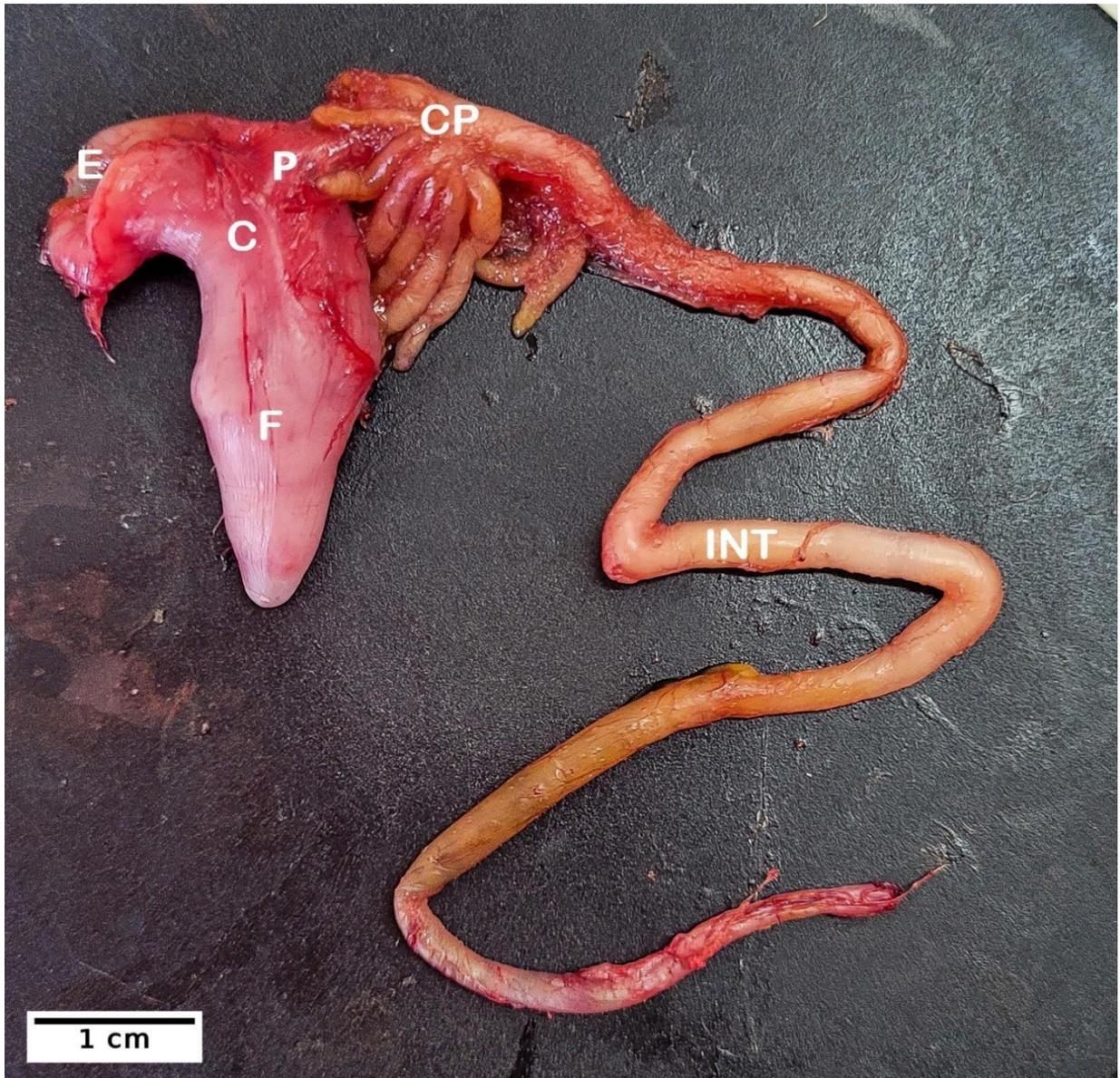
O intestino em *P. squamosissimus* é curto e fino, possuindo um coeficiente intestinal (CI) de 0,45 (Fig.11). A parte anterior do intestino apresenta cecos pilóricos, a parte média do intestino possui duas dobras que formam um “N” e a parte posterior apresenta uma coloração mais amarelada no preparo a fresco (Fig.13).

*H. marginatus* apresenta um intestino longo, enovelado e fino com coeficiente intestinal (CI) de 2,0 (Fig.14). A parte anterior do intestino é mais robusta e clara, a parte média é a parte intermediária do intestino, a parte posterior é a mais longa e mais enovelada e à medida que vai se aproximando do reto o intestino vai ficando mais estreito (Fig.12).

#### 4.2.4 Cecos pilóricos

Os cecos pilóricos foram encontrados apenas na corvina, onde estão posicionados no início do intestino. A quantidade dessas estruturas tubulares se repetiu nos exemplares coletados, apresentando 16 cecos pilóricos (Fig.11).

**Figura 11** – Tubo digestório em *P. squamosissimus*. E: Esôfago; C: Região cárdica do estômago; F: Região fúndica do estômago; P: Região pilórica do estômago; CP: Cecos pilóricos; INT: Intestino.



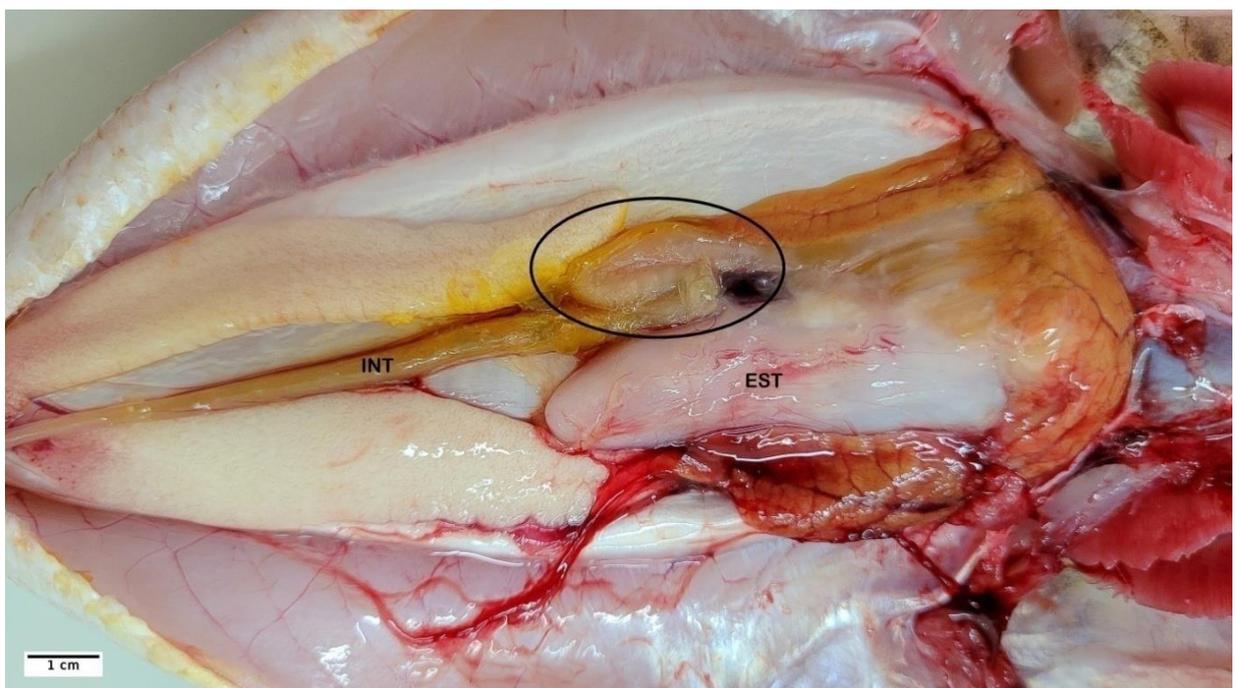
Fonte: A autora, 2022.

**Figura 12** – Tubo digestório de *H. marginatus*. E: Esôfago; C: Região cárdica do estômago; F: Região fúndica do estômago; P: Região pilórica do estômago; INT: Intestino.



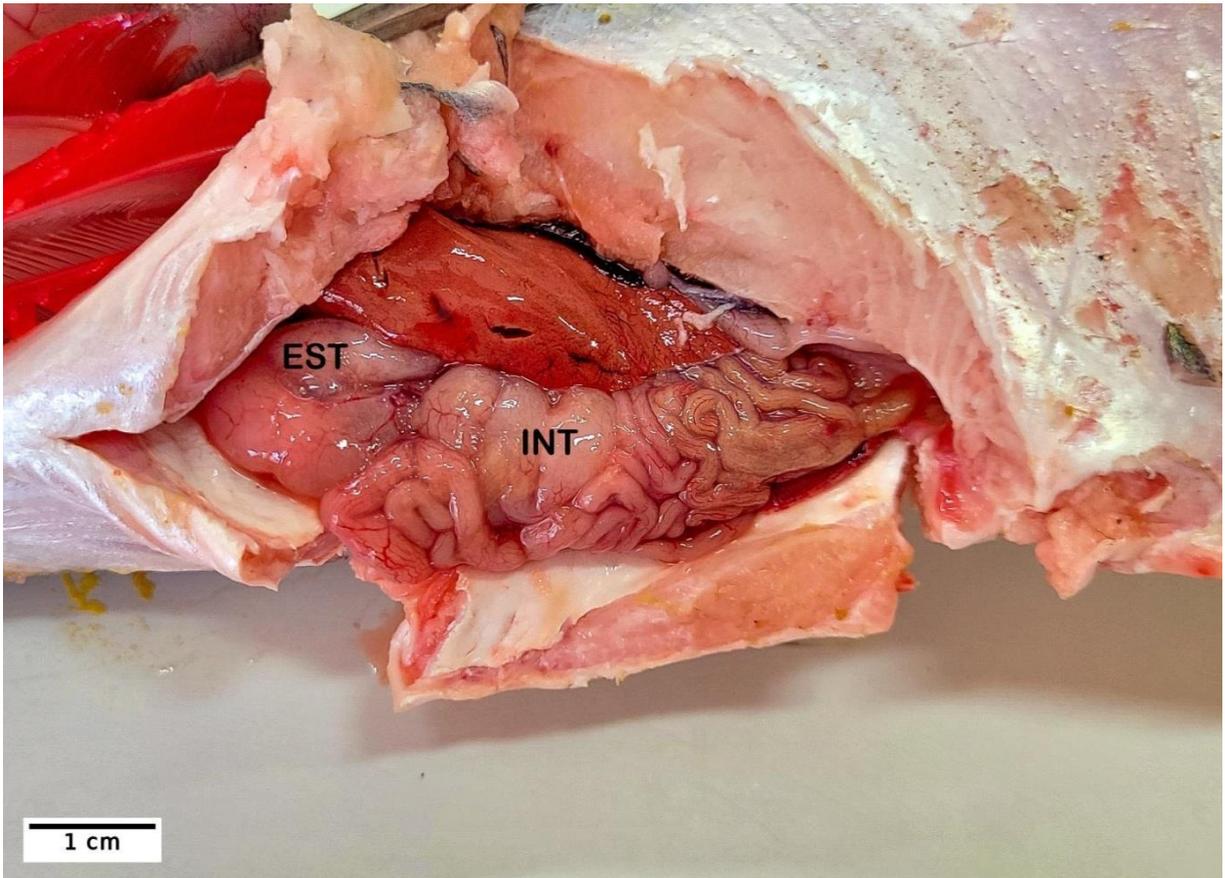
Fonte: A autora, 2022.

**Figura 13** – Disposição do estômago (EST) e intestino (INT) na cavidade celomática em *P. squamosissimus*; dobras no intestino formando o padrão “N” de enrolamento (círculo)



Fonte: A autora, 2022.

**Figura 14** - Disposição do estômago (EST) e intestino (INT) na cavidade celomática em *H. marginatus*



Fonte: A autora, 2022.

**Tabela 2.** Tamanho dos indivíduos e características macroscópicas do trato digestório de *Plagioscion squamosissimus* e *Hypophthalmus marginatus*

Características	Variável	<i>Plagioscion squamosissimus</i> (N = 7)	<i>Hypophthalmus marginatus</i> (N = 7)
Tamanho (cm)	Ct médio (min-máx)	31,1 cm (18 cm – 39 cm)	48,2 cm (41,5 cm – 50 cm)
	Cp médio	26,3 cm	38,8
Cavidade bucal	Posição da boca	Terminal	Terminal
	Alb e Lb	Al: 3,6 cm    Lb: 4,9 cm	Al: 5,7 cm    Lb: 3,6 cm
	Tipo de dentição	Pontiagudos e recurvados	Sem presença de dentes
	Número de arcos branquiais	8	8
	Cab	3,8 cm	6,7 cm
	Número de rastros branquiais	38	< 150
	Altura média dos rastros branquiais	0,6 cm	1,0 cm
Tubo digestório	Esôfago	Curto, largo e reto	Curto, estreito e reto
	Estômago	Cecal em forma de J, relativamente grande	Sifonal em forma de U, relativamente pequeno
	Número de cecos	16	Sem presença de cecos
	Tipo do intestino	Curto e fino	Longo e fino
	Ci	13,4 cm	94,9 cm
	Relação Ci/Ct	0,45	2,0

Fonte: A autora, 2022.

## 5 DISCUSSÃO

### 5.1 Cavidade bucal

*Plagioscion squamosissimus* apresentou boca em posição terminal com procrátibilidade, possuindo assim uma abertura relativamente ampla. *Hypophthalmus marginatus* também apresentou boca em posição terminal com uma abertura bastante ampla, possuindo maior altura bucal que *P. squamosissimus*. A boca é responsável pela captura do alimento, ou seja, é por onde o alimento entra, portanto, sua posição da boca é importante para o reconhecimento do tipo do alimento e da estratégia de alimentação do peixe (FRACALOSSO & CYRINO, 2012; MORO et al., 2013). Existem quatro variações para a posição da boca segundo Bemvenuti e Fischer (2010) superior, inferior, terminal e subterminal.

A boca em posição terminal significa que se abre com o ângulo para frente, facilitando a tomada do alimento (HELFMAN et al., 2009). Para Rotta (2003) espécies com essa posição de boca são menos especializadas quanto à posição da tomada do alimento.

Além da posição, o tamanho e as características da cavidade bucal de *Plagioscion squamosissimus*, indicam dieta carnívora e captura de presas inteiras (MORO et al., 2013). Estes aspectos corroboram com que foi encontrado no estudo de Teixeira e Bennemann (2007) para a espécie. Peixes com hábito alimentar carnívoro como *Lutjanus synagris*, *Lutjanus purpureus* e *Ocyurus chrysurus* apresentaram as mesmas características (MORAIS et al., 2014).

A boca de *Hypophthalmus marginatus* é típica de peixes filtradores, que abrem a boca enquanto nadam para que seu alimento entre na cavidade bucal e seja filtrado (BEMVENUTI & FISCHER, 2010).

Os dentes em *P. squamosissimus* são numerosos e pequenos, sendo eles pontiagudos e recurvados possuindo a função de segurar e perfurar o alimento, enquanto em *H. marginatus* os dentes estão ausentes.

Esse tipo de dentição encontrada em *P. squamosissimus* é a mesma de *Cynoscion acoupa*, espécie carnívora pertencente à mesma família Sciaenidae (CUNHA & RODRIGUES, 2016; ROTTA, 2003). A ausência de dentes é algo muito comum em espécies herbívoras como *Mugil brasiliensis* (ROSA & AGOSTINHO, 2020) e especialmente em espécies filtradoras como *Opisthonema oglinum* (ALVES & SAWAYA, 1974). *Sorubim*

*trigonocephalus* que faz parte da mesma família que *H. marginatus* (Pimelodidae) apresenta uma característica diferente quanto à dentição que no caso está presente não só oralmente como também na faringe (SCHUINGUES et al., 2013).

*P. squamosissimus* apresenta dentes também na faringe, com função de auxiliar na trituração do alimento e na apreensão da presa (MORO et al., 2013). Essa característica foi encontrada no pintado (RODRIGUES & MENIN, 2006a). Com isso, *P. squamosissimus* se diferencia da pescada amarela (CUNHA & RODRIGUES, 2016), pois apesar desta espécie pertencer à mesma família e apresentar características semelhantes, ela não possui dentes faringianos.

Os rastros branquiais são formações cartilaginosas ou ósseas, localizadas na parte anterior dos arcos branquiais, possuindo várias modificações de acordo com o hábito alimentar do peixe (ZAVALA-CAMIN, 1996).

*Plagioscion squamosissimus* apresentou arcos branquiais de tamanhos medianos com rastros médios, pontudos e afastados entre si. Segundo Rotta (2003) esse modelo de rastros branquiais é o comum de peixes carnívoros, onde auxiliam no aprisionamento de pequenos peixes dentro da cavidade bucal. Rastros branquiais com aspectos similares foram encontrados em estudos sobre a *Salminus brasiliensis* (RODRIGUES & MENIN, 2006b) e *Hoplias lacerdae* (MACIEL et al., 2009).

Os arcos branquiais em *Hypophthalmus marginatus* são grandes, possuindo rastros característicos de peixes filtradores, longos, finos e numerosos, sendo bem próximos entre si. Esse arranjo de rastros branquiais permite a perfeita filtragem da água, funcionando como uma rede para concentrar o alimento que será ingerido (ROTTA, 2003). A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) é uma espécie filtradora que apresenta o mesmo tipo de rastros branquiais (NETO et al., 2018)

## 5.2 Tubo digestório

O esôfago compreende a região de transição entre a cavidade bucal e o restante do trato gastrointestinal, logo, quase sempre é um tubo curto, largo, reto e muito musculoso, possuindo função de transportá-lo até o estômago com o auxílio das contrações musculares (ROTTA, 2003; RUST, 2002).

*Plagioscion squamosissimus* e *Hypophthalmus marginatus* apresentaram um esôfago curto, reto e musculoso característico de peixes de água doce que possuem esôfagos mais

musculosos como adaptação osmorregulatória para eliminação da água do alimento (Smith, 1980).

Espécies carnívoras como *Hoplias malabaricus* (MENIN & MIMURA, 1993), *H. lacerdae* (MACIEL et al., 2009) e *A. lacustris* (GUEDES et al., 2021) e espécies da ordem Siluriforme como *Pimelodus sp.* (MENIN & MIMURA, 1993) apresentam esôfago com as mesmas características. Em *Ictalurus punctatus* espécie carnívora o esôfago é estruturalmente diferente sendo ele relativamente longo (SILVA et al., 2016).

*Plagioscion squamosissimus* tem um estômago cecal com forma de J, sendo ele grande e desenvolvido semelhante a um saco, com pregas espessas e longitudinais, e o *H. marginatus* apresenta estômago do tipo sifonal em forma de U relativamente pequeno, com uma região pilórica mais muscular que as outras regiões.

O estômago é o local de armazenamento temporário do alimento, e nele são realizadas funções mecânicas e químicas que auxiliam na trituração do alimento e iniciam o processo digestivo. O seu tamanho geralmente possui relação com a duração entre as refeições e a natureza da dieta do peixe (MORO et al., 2013). Para Rotta (2003) o estômago pode ser dividido em três regiões, que são a cárdica que é por onde o alimento entra, a fúndica que é um saco e pilórica que é por onde o alimento sai para o intestino.

Estômagos cecais são característicos de espécies que ingerem grandes itens alimentares (ROTTA, 2003), este tipo de estômago está presente em espécies como *Leporinus macrocephalus* (RODRIGUES et al., 2008) e *Leporinis friderici* (ALBRECHT et al., 2001). As pregas do estômago de *P. squamosissimus* o fazem ser mais distensível permitindo a captura de peixes inteiros, essa característica é encontrada também no estômago de *S. brasiliensis* (RODRIGUES & MENIN, 2008).

O estômago do tipo sifonal é comum nos pimelodídeos, como *Hemisorubim platyrhynchos* (FACCIOLI et al. 2014), *Rhamdiaquelen* (HERNÁNDEZ et al. 2009) e *Pseudoplatystoma coruscans* (CAL, 2006). A região pilórica mais muscular e desenvolvida é característico de peixes planctófagos que apresentam funções de trituração e mistura do alimento, quebrando o exoesqueleto do zooplâncton e a parede celular do fitoplâncton nesta região (RUST, 2002; BALDISSEROTTO, 2009; CAO e WANG, 2009).

Em peixes existem duas condições que são os que possuem estômago, logo o intestino se inicia após a parte pilórica e também existem peixes sem estômago onde o intestino inicia logo após o esôfago e muitas vezes apresentam uma modificação em forma de alargamento formando um bulbo intestinal para o armazenamento temporário do alimento (WILSON &

CASTRO, 2011). A função primária do intestino é completar o processo de digestão iniciado no estômago e absorver nutrientes, água e íons (BALDISSEROTTO, 2009).

Em *P. squamosissimus* o intestino é curto possuindo um coeficiente intestinal (CI) de 0,45, ou seja, o intestino representa relativamente 0,45 do comprimento do corpo do animal. O intestino curto é característico de uma espécie carnívora, como o que foi encontrado em *H. malabaricus* (PESSOA et al., 2013). Para Moro et al. (2013) intestinos mais curtos, são encontrados comumente encontrados em espécies carnívoras por conta de se alimentarem de itens nutricionalmente concentrados e de digestão lenta, levando também em consideração que a quantidade de alimento ingerido é menor que em peixes herbívoros.

*Hypophthalmus marginatus* apresenta um intestino longo, enovelado e fino com coeficiente intestinal (CI) de 2,0, ou seja, o intestino corresponde relativamente duas vezes o tamanho do animal. Estes dados estão próximos ao encontrado por CARVALHO (1980) em *Hypophthalmus edentatus*, no qual o CI foi de aproximadamente 2,0. Intestinos longos são característicos de peixes com hábitos fitoplanctófagos, pois apresentam uma grande ingestão com um rápido trânsito de alimento no intestino, assim distribuem a superfície absorptiva em um longo intestino, permitindo que o alimento permaneça mais tempo em contato com as enzimas, e com isso aumentar a eficácia da digestão, compensando o baixo valor nutritivo do alimento ingerido (ROTTA, 2003).

Os peixes apresentam padrão de enrolamento intestinal, que depende do comprimento do intestino, forma corporal e o tamanho da cavidade peritoneal (RODRIGUES & MENIN, 2008).

*Plagioscion squamosissimus* apresentou um padrão “N” que é comum em peixes carnívoros/piscívoros que possuem intestinos relativamente curtos, sendo esse padrão observado no estudo de *Salminus brasiliensis*, que é uma espécie com hábitos alimentares parecidos com o de *P. squamosissimus* (RODRIGUES & MENIN, 2008), esse padrão também é bastante encontrado em espécies onívoras como *Leporinus macrocephalus* (RODRIGUES et al., 2008). *Hypophthalmus marginatus* apresentou um padrão enovelado o que é comumente visto em espécies herbívoras (ROTTA, 2003).

Cecos pilóricos são projeções digitiformes no início do intestino, que aumentam a área de digestão e absorção de nutrientes que, provavelmente, prolongam o tempo de trânsito do alimento, com isso o número, formato e tamanho dos cecos variam entre espécies e mesmo entre exemplares da mesma espécie (BALDISSEROTTO, 2009).

*Plagioscion squamosissimus* possui cecos pilóricos, onde nos exemplares o número de projeções se repetiu, sendo 16.

Estas projeções são encontradas majoritariamente em peixes carnívoros e onívoros como, por exemplo, *Arapaima gigas*, espécie carnívora que possui dois cecos (RODRIGUES et al., 2015) e *Piaractus mesopotamicus*, espécie onívora que possui numerosos cecos pilóricos (FREITAS, 2015).

*Hypophthalmus marginatus* é desprovido de tal estrutura, assim como foi observado em outras espécies pertencentes à mesma família Pimelodidae como *Pseudoplatystoma coruscans* (CAL, 2006), *Rhamdia quelen* (HERNÁNDEZ et al., 2009) e *Hemisorubim platyrhynchos* (FACCIOLI et al., 2014).

## 6 CONCLUSÃO

A partir das descrições morfológicas realizadas neste estudo, foi possível concluir que *Plagioscion squamosissimus* apresenta um trato digestório adaptado para uma dieta carnívora/piscívora, enquanto *Hypophthalmus marginatus* é adaptado para uma dieta planctófaga.

As duas espécies apresentaram boca em posição terminal, mas diferem em relação à cavidade bucal. A corvina possui dentes pontiagudos e recurvados, tem a presença de dentes faríngeos e rastros branquiais médios e pontiagudos, afastados entre si. Essas características facilitam a captura e apreensão de suas presas.

O mapará não apresenta dentes orais ou faríngeos, possuindo então rastros branquiais longos e finos, próximos entre si, formando uma rede, para a perfeita filtração de seu alimento.

O esôfago nas duas espécies foi relativamente semelhante, com uma musculatura mais forte e larga em corvina.

O estômago na corvina é cecal com forma de J se assemelhando a um saco, sendo visualmente grande, justamente para comportar grandes itens alimentares. Em mapará o estômago é sifonal com forma de um U, sendo relativamente pequeno .

O intestino se apresentou mais longo no mapará que na corvina, sendo o CI do mapará 2,0 e o da corvina 0,45. A disposição na cavidade peritoneal também se difere, em corvina o intestino possui forma de “N” e em mapará o intestino enovelado.

## REFERÊNCIAS

- ABELHA, M.C.F; AGOSTINHO, A.A; GOULART, E. Plasticidade trófica em peixes de água doce. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 23, n. 2, p. 425–434, 2001.
- ALBRECHT, M. P.; FERREIRA, M. F. N.; CARAMASHI, E. P. Anatomical features and histology of the digestive tract of two neotropical omnivorous fishes (Characiformes; Anostomidae). **Journal of Fish Biology**, v. 58, p. 419-430, 2001.
- ALVES, M. I. M. & SAWAYA, P. Aspectos do aparelho digestivo e da alimentação de *Opisthonema oglinum* (Le sueur) (Pisces, Clupeidae). **Arq. Ciên**, Fortaleza, v. 14 n.2, p.135 – 144, Março/1974.
- BEMVENUTI M. A. & FISCHER L. G. Peixes: morfologia e adaptações. **Cadernos de Ecologia Aquática** v. 5, n.2, p.31-54, ago – dez / 2010.
- BÉRTIN, L. Appareil digestif. In: *Traité de zoologie, anatomie, Systématique, biologie* (P. P. Grassé ed.). Paris: Masson, p. 1249-1300, 1958.
- BUCKUP, P.A.; MENEZES, N.A; GHAZZI, M.S. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Rio de Janeiro: Museu Nacional, p. 196, 2007.
- CAL, J. A. **Histologia do trato digestório de Surubim-Pintado (*Pseudoplatystoma coruscans* – Agassiz, 1829)**, Orientador: Francisco Javier Hernandez Blazquez. 2006. p. 87. Dissertação (Mestrado) – Anatomia dos animais domésticos e silvestres, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- CANAN, B.; NASCIMENTO, W. S.; SILVA, N. B; CHELLAPPA, S. Morphohistology of the Digestive Tract of the Damsel Fish *Stegastes fuscus* (Osteichthyes: Pomacentridae). **The Scientific World Journal**, v. 2012, p. 1-9, 2012.
- CAO, X. J.; WANG, W. M. Histology and mucin histochemistry of the digestive tract of yellow catfish, *Pelteobagrus fulvidraco*. **Anat. Histol. Embryol.** v. 38, p. 254–261, ago/2009.

CAROLSFELD, J.; HARVEY, B.; BAER, A. R. C. Peixes migratórios da América do Sul: biologia, importância social e estado de conservação. World Fisheries Trust, Victoria, 2003.

CARVALHO, F.M. . Alimentação de Mapará (*Hypophthalmus edentatus* Spix 1829) do Lago Castanho, Amazonas (Siluriformes, Hypophthalmidae). **Acta Amazonica**, v. 10, n. 3, p. 545-555, 1980.

CASTAGNOLLI, N. Piscicultura de água doce. Jaboticabal: Funep. p. 189, 1992.

COSTA, T.; OSHIRO, L.; SILVA, E. O potencial do mapará *Hypophthalmus* spp. (osteichthyes, siluriformes) como uma espécie alternativa para a piscicultura na Amazônia. **Bol.Int. Pesca**, São Paulo, v.36, n. 3, p. 165 – 174, 2010.

CUNHA F. E. A. & RODRIGUES R. C. A. Morfologia do tubo digestivo da pescada amarela *Cynoscion acoupa* (Lacepède, 1801) (Perciformes: Sciaenidae) no litoral Piauiense, Brasil. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 6, n. 4, p. 32-37, 2016.

FACCIOLI, C. K. et al. Morphology and histochemistry of the digestive tract in carnivorous freshwater *Hemisorubim platyrhynchos* (Siluriformes: Pimelodidae). **Micron** v. 64, p. 10-19, 2014.

FÉLIX, R. T. S.; SEVERI, W.; SANTOS, A. J. G.; EL-DEIR, A.C.A.; SOARES, M. G.; NETO, J.E.. Desenvolvimento ovariano de *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Actinopterygii, Perciformes), no reservatório de Pedra, Rio de Contas, Bahia. **Biota Neotropica** v.9, n.3, p. 131-136, 2009.

FONTENELE, O. & PEIXOTO, J. T. Análise dos resultados de introdução da pescada do Piauí, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840), nos açudes do nordeste. **Boletim Técnico**, v. 36, p. 85-112, 1978.

FRACALOSSO D. A. & CYRINO J. E. P. Morfologia e Fisiologia do Sistema Digestório de Peixes. In: FRACALOSSO D.A. & CYRINO J. E. P. **Nutrição e alimentação de espécies de interesse para a aquicultura brasileira**. Florianópolis: Sociedade Brasileira de aquicultura e Biologia Aquática, 2012. cap 2.

FROESE, R.; PAULY, D. FishBase. World Wide Web electronic publication. Disponível em : <https://www.fishbase.se>, acessado em 04/2022.

GOULDING, M.; FERREIRA, E. J. G. Shrimp-eating fishes and acase of prey-switching in Amazon rivers. **Rev. Bras.Zool.**, v. 2, n. 3, p. 85-97, 1984.

GUEDES, W. F.; SILVA, R. M.; MOREIRA, M. C.; PESSOA, L. M. B.; CASTRO, E. R. R. S. Anatomia do tubo digestório da espécie *Acestrorhynchus lacustris* (Ostaryohisi, Characiformes) Lütken, 1875 do rio de Ondas, oeste da Bahia, Brasil. **Vet.e Zootec**, v. 28, p. 001-015, 2021.

HAHN, N.S.; LOUREIRO, V.E.; DELARIVA, R.L. Atividade alimentar da curvina *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Perciformes, Sciaenidae) no rio Paraná. **Acta Scientiarum**, v. 21, n. 2, p. 309-314, 1999.

HELFMAN, G. S et al. The diversity of fishes – Biology, Evolution and Ecology. USA: Wiley-Blackwell, 2009.

HERNÁNDEZ, D. R., PÉREZ, G. M., DOMITROVIC, H. A. Morphology, histology and histochemistry of the digestive system of south american catfish (*Rhamdia quelen*). **Int. J. Morphol**, v. 27, p. 105–111, 2009.

INVESTCO. Plano de conservação e usos múltiplos do reservatório da Usina Hidroelétrica Luís Eduardo Magalhães - UHE Lajeado Tocantins. Instituto Internacional de Ecologia, p. 252, 2002.

MACIEL, C. M. R. R. et al. Anatomia funcional da cavidade bucofaringiana de trairão, *Hoplias lacerdae* Miranda Ribeiro, 1908 (Characiformes, Erythrinidae). **Biotemas**, v. 22 n. 3, p. 95-102, setembro/2009.

MENIN, E. & MIMURA, O. M. Anatomia comparativa do esôfago de seis peixes Teleostei de água doce de distintos hábitos alimentares. **Revista Ceres**, v. 15, n.230, p. 334-369, 1993.

MORAIS A. L. S. et al. Características morfológicas do trato digestório de três espécies de peixes (Osteichthyes: Lutjanidae) das águas costeiras do Rio Grande do Norte, Brasil. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 4, n. 2, p. 51-54, 2014.

MORO, G. V. et al. Anatomia e fisiologia de peixes de água doce. In: MORO, G.V. et al. **Piscicultura de água doce**. Brasília: Embrapa, 2013. cap 2.

NELSON, J. S. 2006. Fishes of the world. 4<sup>a</sup> ed. John Wiley & Sons, Nova Iorque.

NETO, J. R. et al. Morfologia comparativa do trato digestório de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) cultivadas em sistema semi-intensivo vs da pesca artesanal. **Jorn. Inter. Bioc.**, v.3, n.2, p. 19-24, 2018.

PETREIRE, M. Jr. Pesca e esforço de pesca no estado do Amazonas. I. Esforço e captura por unidade de esforço. **Acta Amaz** v.8, p.439–454, 1978.

PESSOA, E. K. R. et al. Morfologia comparativa do trato digestório dos peixes *hoplias malabaricus* e *hypostomus pusalum* do açude Marechal Dutra, Rio Grande do Norte, Brasil. **Biota Amazônia**, v. 3, p. 48-57, 2013

POLAZ, C. N. M. & RIBEIRO, K. T. Conservação de peixes continentais e manejo de unidades de conservação. **BioBrasil**, v.7, 2017.

QUEIROZ, S. S. et al. Biology, ecology and biogeography of the South American silver croaker, an important Neotropical fish species in South America. **Rev Fish Biol Fisheries**, v. 28, p. 693–714, 2018.

REIS, R.E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS Jr, C. J. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. **EDIPUCRS**, Porto Alegre, p. 742, 2003.

RODRIGUES, S. S & MENIN, E.. Adaptações anatômicas da cavidade bucofaringiana de *Pseudoplatystoma corruscans* (Spix e Agassiz, 1829) (Siluriformes, Pimelodidae) em relação ao seu hábito alimentar. **Revista Ceres**, v.53, p. 135-146, 2006a.

RODRIGUES, S. S. & MENIN E. Anatomia da cavidade bucofaringeana de *Salminus brasiliensis* (Cuvier, 1817) (Pisces, Characidae, Salmininae). **Biotemas**, v.19, n.1, p. 41-50, março/2006b.

RODRIGUES, S. S. & MENIN E. Anatomia do tubo digestivo de *Salminus brasiliensis* (Cuvier,1817) (Pisces, Characidae, Salmininae). **Biotemas**, v. 21 n. 2, p. 65-75, junho/2008.

RODRIGUES, S. S. et al. Anatomia do tubo digestório de *Leporinus macrocephalus* Garavello & Britski, 1988 (Characiformes, Anostomidae) em relação ao seu habito alimentar. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 24, n. 3, p. 86-95, Jul/Set., 2008.

ROSA, W. S. & AGOSTINHO, S. C. Morfologia do sistema digestivo de peixes presentes durante o outono no mercado Municipal de Paranaguá – Pr. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 10, p. 84121-84137, outubro/2020.

ROTTA, M. A. Aspectos Gerais da Fisiologia e Estrutura do Sistema Digestivo dos Peixes relacionados à Piscicultura. **Embrapa Pantanal**, Corumbá, MS, 2003.

RUST, M. B. Nutritional Physiology. Fish Nutrition. Academic Press, San Diego, CA, USA, p. 367-505, 2002.

SANTOS, G. M.; FERREIRA, E . J. G.; ZUANON, J. A. S. Peixes Comerciais de Manaus. **IBAMA/ProVárzea**, Manaus, p. 144, 2006.

SANTOS, R. A.; MANDELLI JUNIOR, J.; CAMARA, J. J. C.; CAMPOS, E. C. Dinâmica da nutrição da “pescada do Piauí”, *Plasgioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Osteichthyes, Perciformes), na represa de Ibitinga, rio Tietê, estado de São Paulo, Brasil. **Boletim Instituto de Pesca** v. 22, p. 25-31, 1995.

SCHUINGUES, C. O. Anatomia da cavidade bucofaringeana de *Sorubim trigonocephalus* (Siluriformes, Osteichthyes). **Pesq. Vet. Bras.** v. 33 n. 10, p. 1256-1262, outubro/2013.

SEIXAS-FILHO, J. T.; BRÁS, J. M.; GOMIDE, A. T. M.; OLIVEIRA, M. G. A.; DONZELE, J. L.; MENIN, E. Anatomia funcional e morfometria do intestino do Teleostei

(Pisces) de água doce surubim (*Pseudoplatystoma coruscans*, Agassiz, 1829). **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 30 n. 6, p. 01-13, 2003.

SILVA, D. S.; DA CUNHA-SANTINO, M. B.; MARQUES, E. E. Decomposição e dinâmica de liberação de nitrogênio e fósforo de frações vegetais de *Salvinia auriculata* Aubl. em um reservatório da Amazônia legal. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 33, n. 1, p. 21-29, 2011.

SILVA, M. T.; CARNEIRO, J. H.; CAMPOS, V. P. C. C. Avaliação morfológica e morfométrica do sistema digestório do Bagre de Canal criado em cativeiro. **Vet. e Zootec**, v. 23, n. 1, p. 105-113, mar / 2016.

TEDESCO, P.; BEAUCHARD, O.; BIGORNE, R. A global database on freshwater fish species occurrence in drainage basins. **Sci Data** v. 4, 2017.

TEIXEIRA, I.; BENNEMANN, S. T. Ecomorfologia refletindo a dieta dos peixes em um reservatório no sul do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 7, n. 2, p. 67-76, 2007.

WILSON, J. M. & CARTRO, L.F.C. Morphological diversity of the gastrointestinal tract in fishes. in: GROSELL, M. Et al. **The multifunctional gut of fish**. Fish Physiology, Academic Press, USA: New York, v.30, p. 2-55, 2011. cap 1.

WOOTTON, R. J. Ecology of Teleost Fishs. London, UK: Chapman and Hall, 1990.

ZAVALA-CAMIN, L. A. Introdução aos estudos sobre alimentação natural dos peixes. **Eduem Nupelia**, Maringá, p.129, 1996.