

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ  
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**MARA CRISTINA DE ALMEIDA**

**RELAÇÕES CORPORAIS, COMPOSIÇÃO CENTENSIMAL E RENDIMENTO DE  
FILÉ DO MANDI (*Pimelodus britskii*), DO RESERVATÓRIO SALTO SANTIAGO -  
RIO IGUAÇU**

**Marechal Cândido Rondon**

**2010**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ  
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**MARA CRISTINA DE ALMEIDA**

**RELAÇÕES CORPORAIS, COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E RENDIMENTO DE  
FILÉ DO MANDI (*Pimelodus britskii*), DO RESERVATÓRIO SALTO SANTIAGO -  
RIO IGUAÇU**

Exame de Dissertação apresentado ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *campus* de Marechal Cândido Rondon, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Zootecnia, área de concentração em Produção animal e forragicultura.

Orientador: Prof. Dr. Gilmar Baumgartner.

Co-orientador: Prof. Dr. Robie Allan Bombardelli.

**Marechal Cândido Rondon**

**2010**

## DEDICATÓRIA

### **Dedico**

Aos meus familiares, que me apoiaram, e a todos que contribuíram para esse sonho.

E ao Prof. Dr. Gilmar, pela enorme ajuda e paciência que teve comigo!

## AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida.

Aos meus pais, por terem possibilitado este sonho dentro de suas limitações

À Universidade Estadual do Oeste do Paraná, por ter-me possibilitado desenvolver este trabalho.

Ao Prof. Dr. Gilmar, pela orientação, amizade e pelo incentivo dado. Obrigada Chefe!

A Tractebel Energia S. A., pela colaboração nesta pesquisa.

Aos Professores, Robie, Pitágoras, Wilson e a todos os professores do mestrado em Zootecnia!

Ao secretário Paulo, por quebrar todos nossos galhos no mestrado!

Ao estagiário Giovano Neuman (Engenharia de Pesca)

A colega Atielli, Dani e Vanessa em especial por ter me ajudado muito!!

Ao amigo Dino

Ao Grupo Gerpel, por ter dado a chance de desenvolver minha pesquisa e ajudado na coleta de material!

A todos que nunca duvidaram do meu sonho!

A amizade é algo que importa muito na vida  
e sem esse vínculo, nós não teremos harmonia nem paz.

Precisamos de amigos para nos ensinar, nos alegrar e  
também, para cumprir nossa maior missão:

“Amar ao próximo como a si mesmo”

A amizade é uma dádiva de Deus.

Francisco Cândido Xavier

## RESUMO

O mandi-pintado (*Pimelodus britskii*), uma espécie endêmica da bacia do rio Iguaçu parece apresentar elevado potencial para o aproveitamento comercial. Deste modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial para o aproveitamento comercial do mandi (*Pimelodus Britskii*), através das análises das proporções corporais, composição centesimal e rendimento do filé, de peixes coletados no reservatório de Salto Santiago. As capturas ocorreram nos meses de maio e julho de 2009, através de espinhéis e redes de espera, distribuídos ao longo do reservatório. Após a captura, os peixes foram medidos, pesados e tiveram o sexo determinado. Foram divididos em classes de tamanhos (peixes <150g, peixes entre 150-300g e peixes >300g) Os dados morfométricos (comprimento total, comprimento padrão, altura da cabeça, comprimento da cabeça, altura do tronco e largura do tronco), rendimento de filé, músculo abdominal, tronco limpo sem pele e composição centesimal foram obtidos. As diferenças entre as classes de tamanho foram testadas através de ANOVA unifatorial. Foram verificadas diferenças significativas para altura (16,48-26,29%) e largura do tronco(10,55-15,20%), comprimento(27,5-38,06%) e largura da cabeça(16,45-20,56%), rendimento do filé(37,26%), músculo abdominal(7,28%), tronco limpo(50,09%), umidade(77,88%), lipídios(13,33%) e cinzas(1%) entre as classes de tamanho. De maneira geral *Pimelodus britskii* apresentou relações morfométricas, rendimento de filé e composição centesimal em níveis comparáveis aos de outras espécies exploradas comercialmente, demonstrando que esta espécie apresenta elevado potencial para a exploração comercial, seja através da pesca ou do cultivo.

**Palavras chaves:** Rio Iguaçu, aproveitamento comercial, pesca, piscicultura.

## ABSTRACT

The mandi-pintado (*Pimelodus britskii*) a endemic species from Iguaçu River basin seems to have high potential for commercial exploitation. Thus, the aim of this study was to evaluate the potential for commercial exploitation of the mandi (*Pimelodus britskii*) through analysis of body proportions, centesimal composition and fillet yield of fishes collected in the Salto Santiago reservoir. Catches occurred in May and July 2009 by longlines and gillnets distributed throughout the reservoir. After capture fishes were weighed, measured and sexed. They were divided into size classes (fish <150g, 150-300g fish and fish > 300g) Morphometric data (total length, standard length, head height, head length, trunk height and width), fillet yield, abdominal muscle, cleaned trunk without skin and centesimal composition were obtained. Differences between size classes were tested by one-factor ANOVA. Significant differences were found for height(16,48-26,29%) and width of the trunk(10,55-15,20%), length(27,5-38,06%) and width of the head(16,45-20,56%), fillet yield(37,26%), abdominal muscle(7,28%), cleaned trunk(50,09%), moisture(77,88%), lipids(13,33%) and ash(1%) among size classes. Overall *Pimelodus britskii* presented morphometric relationships, fillet yield and centesimal composition at levels comparable to other commercially exploited species, demonstrating that this species has high potential for commercial exploitation, either through fishing or farming.

Keyword: Iguaçu River, commercial exploitation, fishing, fish farming.



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 – Usina Hidrelétrica de Salto Santiago .....	13
FIGURA 02 – Exemplar adulto de <i>Pimelodus britskii</i> (vista lateral),(vista dorsal), (Vista frontal) e (vista ventral). .....	14
FIGURA 03- Coleta de material, rede de espera e espinhel .....	17
FIGURA 04 – Biometria e cortes realizados em <i>Pimelodus britskii</i> . .....	18
FIGURA 05 - Cortes realizados em <i>Pimelodus britskii</i> .....	20
FIGURA 06 – Proporção da altura do corpo em relação ao comprimento padrão de <i>Pimelodus britskii</i> .....	22
FIGURA 07 – Proporção da altura do tronco relação as diferentes classes de tamanho de <i>Pimelodus britskii</i> .....	23
FIGURA 08 – Proporção da largura do corpo em relação ao comprimento padrão de <i>Pimelodus britskii</i> .....	23
FIGURA 09 – Proporção da largura do tronco relação as diferentes classes de tamanho de <i>Pimelodus britskii</i> .....	24
FIGURA 10 – Proporção do comprimento da cabeça em relação ao comprimento padrão de <i>Pimelodus britskii</i> . .....	24
FIGURA 11 – Proporção do comprimento da cabeça em relação as diferentes de classes de tamanho <i>Pimelodus britskii</i> .....	25
FIGURA 12 -. Proporção da largura da cabeça em relação ao comprimento padrão de <i>Pimelodus britskii</i> .....	25
FIGURA 13 - Proporção da largura da cabeça em relação as diferentes de classes de tamanho <i>Pimelodus britskii</i> .....	26
FIGURA 14 – Rendimento do filé (%) em relação as diferentes classes de tamanho de. <i>Pimelodus britskii</i> .....	27
FIGURA 15 – Rendimento do músculo abdominal (%) em relação as diferentes classes de tamanho de. <i>Pimelodus britskii</i> .....	28
FIGURA 16 –Rendimento do tronco limpo sem pele (%) em relação as diferentes classes de tamanho de. <i>Pimelodus britskii</i> .....	28
FIGURA 17 – Porcentagem da umidade (%) nos filés de <i>Pimelodus britskii</i> , de acordo com as classes de tamanho .....	29
FIGURA 18 – Porcentagem de proteína bruta (%) nos filés de <i>Pimelodus britskii</i> , de acordo com as classes de tamanho .....	30
FIGURA 19– Porcentagem de lipídios (%) nos filés de <i>Pimelodus britskii</i> , de acordo com as classes de tamanho .....	30
FIGURA 20– Porcentagem de cinzas (%) nos filés de <i>Pimelodus britskii</i> , de acordo com as classes de tamanho .....	30

## SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURA.....	07
RESUMO.....	05
ABSTRACT .....	06
1– INTRODUÇÃO .....	09
2 – OBJETIVO .....	11
2.1 Objetivo Específicos .....	11
3 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
3.1 – Área de Estudo .....	12
3.2 - A Espécie Alvo.....	13
3.3 – Aproveitamento Comercial.....	15
4 - MATERIAL E MÉTODOS.....	17
5 - RESULTADOS.....	22
5.1 -Caracterização Corporal .....	22
5.2 -Rendimento .....	27
5.3 – Análises Centesimal.....	29
6 - DISCUSSÃO .....	32
7 - CONCLUSÃO .....	36
8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	37

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui inúmeras espécies nativas de peixes com grande potencial para a exploração pela aquicultura. No entanto, a grande maioria delas necessita ainda, de uma série de aportes científicos e tecnológicos para colocá-las em um patamar de viabilidade zootécnica, entretanto, enquanto isso não acontece, são as espécies exóticas que dominam a aquicultura brasileira (BORGHETTI et al., 2003).

Com o crescente aumento no interesse por espécies nativas, tendo em vista a redução das introduções de espécies em ambientes naturais, fazem-se necessários estudos que forneçam dados que possibilitem seu processamento, dentre eles rendimento de filé e análises de sua composição química.

Além disso, visando maior eficiência da atividade zootécnica, busca-se, hoje, métodos de avaliação de produtividade animal que sejam eficazes e permitam rápida evolução em programas de melhoramento, sendo que a análise do rendimento de carcaça tem sido um dos principais objetivos das pesquisas para se obter maior eficiência nos sistemas de produção animal (CREPALDI, 2004).

Dentre os peixes nativos brasileiros destaca-se o gênero *Pimelodus*, que é o mais diversificado da família Pimelodidae, contendo 24 espécies válidas (LUNDBERG e LITTMAN, 2003). Na bacia do rio Iguaçu, este gênero apresenta duas espécies, *Pimelodus britskii* (GARAVELLO e SHIBATTA, 2007) e *Pimelodus ortmanni* (HASEMAN, 1911), sendo que a primeira apresenta maior porte que a segunda. Esta espécie (*P. britskii*) está amplamente distribuída em toda a bacia do rio Iguaçu, tendo sido descrita em homenagem ao ictiólogo Dr. Heraldo Antonio Britski, do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, em reconhecimento pelas suas contribuições significativas para sistemática de peixes neotropicais (HUGO et al., 2007).

Poucos são os estudos relacionados às características morfométricas, rendimento e composição de filé de peixes de água doce no Brasil, havendo poucos dados que permitam comparar as espécies, avaliar fatores críticos e visualizar o potencial de industrialização (LEONHARDT et al., 2006). Esses dados são importantes, pois fornecem subsídios às indústrias de processamento e aos piscicultores que podem estimar sua produção (MACEDO-VIÉGAS e SOUZA, 2004).

Segundo Carneiro et al., (2004), é de grande importância para várias empresas envolvidas no segmento produtivo da piscicultura, a obtenção de informações referentes ao rendimento de vários produtos gerados a partir do processamento de diferentes espécies de peixes, sendo de grande importância os estudos relacionados a peixes nativos. Estes conhecimentos permitem o planejamento logístico da produção e os cálculos necessários para a avaliação da eficiência produtiva. Deste modo, estudos sobre o processamento de novas espécies dão subsídios à indústria e permitem a avaliação de seu potencial para a piscicultura nacional (EYO, 1993; SOUZA et al., 1999).

Várias causas podem influenciar a composição química dos peixes, sendo algumas de natureza intrínseca, como fatores genéticos, morfológicos (tamanho e forma) e fisiológicos (migração e desenvolvimento gonadal) (MACEDO-VIEGAS et al. 2000). Fatores exógenos, tais como clima, estação do ano, abundância e tipo de alimentação também podem afetar a composição corporal (BUCKLEY e GROVES, 1978; FREITAS e GURGEL, 1982; CONTRERAS-GUSMÁN, 1994).

No Brasil, são poucos os estudos sobre rendimento de carcaça de peixes, principalmente com as espécies nativas como o *Pimelodus* (VIEGAS et al., 2000). Considerando que na bacia do rio Iguaçu, o *P. britskii* é amplamente utilizado, tanto na pesca esportiva, quanto na pesca para o comércio, a avaliação de suas características morfológicas, químicas e de rendimento do filé, é de suma importância, como base para futuros trabalhos com cultivo comercial

## 2 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial para o aproveitamento comercial do mandi (*Pimelodus britskii*; GARAVELLO e SHIBATTA, 2007), através das análises das relações morfométricas, composição centesimal e rendimento do filé, de peixes coletados no reservatório de Salto Santiago, rio Iguaçu.

### 2.1 Objetivos Específicos

Especificamente pretende-se:

- a) Fazer uma descrição das relações corporais;
- b) Analisar o rendimento do filé;
- c) Determinar a composição centesimal;
- d) Verificar se existem diferenças nas proporções corporais ( altura do tronco, largura do tronco, altura da cabeça e largura da cabeça) entre diferentes classes de tamanho dos peixes
- e) Comparar as relações corporais, o rendimento do filé e a composição centesimal entre as classes de tamanho.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Área de Estudo

O rio Paraná, forma uma das maiores bacias hidrográficas brasileira, desde sua nascente, percorre 1.900 km em território nacional, cruzando vários estados brasileiros (AGOSTINHO et al., 2007). Nos rios que formam sua bacia, foram registrados 146 grandes represamentos, no quais, 70% são destinados à geração hidrelétrica. Um dos rios pertencentes à bacia do rio Paraná, é rio Iguaçu, que é um dos principais tributários, no qual está localizada a usina hidrelétrica de Salto Santiago.

O rio Iguaçu é caracterizado por uma ictiofauna endêmica de pequeno porte, formada basicamente por pequenos caracídeos e pimelodídeos. Na década de 1970, o rio já era considerado pouco piscoso e os reservatórios construídos ali seriam pouco propícios para o desenvolvimento de uma pesca comercial (GOODLAND, 1975). Mesmo assim, a atividade pesqueira foi identificada nos trechos médios do rio, especialmente nos reservatórios de Salto Santiago e Osório, baseada em pequenos peixes (AGOSTINHO, et al., 2007).

O reservatório Salto Santiago (Figura 01) fechado em 1980, inundou uma área de 208 km<sup>2</sup>, localiza-se no estado do Paraná, entre os municípios de Rio Bonito do Iguaçu e Saudade do Iguaçu, formando neste local a Usina Hidrelétrica de Salto Santiago, com uma capacidade instalada de 1.420 MW, que tem a sua jusante a Usina Hidrelétrica de Salto Osório e a montante a Usina hidrelétrica de Salto Segredo (TRACTEBEL, 2007).



Figura 01: Usina Hidrelétrica de Salto Santiago. Fonte: Tractebel Energia S. A.

### 3.2 A Espécie Alvo

Os peixes pertencentes a família Pimelodidae, apresentam hábito noturno, passando o dia escondidos e saindo a noite para explorar o ambiente, muitos deles apresentam os órgãos visuais atrofiados, mas, em compensação, a maioria tem órgãos sensitivos muito desenvolvidos, o que os torna capazes de explorar eficientemente o meio, mesmo na ausência de luz (NAKATANI et al., 2001).

Pimelodidae agrupa atualmente 83 espécies, distribuídas em 30 gêneros, no entanto, estima-se que existam cerca de 45 espécies ainda não descritas (REIS et al., 2003). Seus representantes são exclusivos de água doce e se distribuem pela América do Sul e Panamá (LUNDBERG & LITTMANN, 2003).

A espécie alvo deste trabalho, foi primeiramente descrita por Garavello e Shibata (1995) , como *Pimelodus* sp, sendo posteriormente descrita por Garavello e Shibata (2007), como *Pimelodus britskii* (Figura 02).



Figura 02: Exemplar adulto de *Pimelodus britskii*: A (vista lateral), B (vista dorsal), C (Vista frontal) e D (vista ventral).

O mandi-pintado, uma espécie endêmica da bacia do rio Iguaçu (GARAVELLO e SHIBATTA, 2007), apresenta hábito alimentar onívoro na fase adulta, porém, na larvicultura apresenta elevada taxa de canibalismo, exigindo em sua alimentação dietas que apresentem elevado nível protéico (TABORDA et al., 2009).

Seu período reprodutivo estende-se de outubro a abril, ocorrendo a primeira maturação sexual com cerca de 165mm (NAKATANI et. al, 2001).

Esta espécie se parece com o *Pimelodus maculatus*, que apresenta olho súpero-lateral, corpo relativamente alto e focinho largo (AGOSTINHO et al., 1997), entretanto, uma das características marcantes desta espécie é o padrão de coloração, com máculas arredondadas, geralmente menores que o diâmetro do olho, dispersas regularmente no tronco (HUGO et al., 2007).

Exemplares dessa espécie foram erroneamente incluídos na série típica de *Pimelodus ortmanni*, entretanto, diferem desta espécie por apresentar altura do corpo no nível do processo cleitral posterior maior que o comprimento da cabeça,



lábios não proeminentes e barbilhão maxilar atingindo ou ultrapassando a linha vertical que passa pela região mediana da nadadeira adiposa (GARAVELLO e SHIBATTA, 2007).

### 3.3 Aproveitamento Comercial

Nas regiões de reservatórios a pesca é uma atividade que inevitavelmente se estabelece e, geralmente em períodos logo após sua construção, adquire relevante papel social, envolvendo milhares de pescadores profissionais e amadores. Entretanto, a produção pesqueira em reservatórios neotropicais é caracteristicamente baixa, necessitando de ações de manejo e pesquisas sobre as espécies que lá habitam, já que o interesse sobre peixes nativos tem crescido constantemente (AGOSTINHO et al., 2007).

O rendimento de partes comestíveis tem se tornado um dos critérios para a escolha dos peixes cultivados. São procuradas espécies com altos rendimentos da porção comestível (filé, tronco e músculo abdominal). De acordo com Contreras-Guzmán (1994), o rendimento médio de carcaça de peixes comerciais de água doce e salgada é de 62,6%, enquanto em algumas espécies de água doce a porção comestível pode representar até 75,3% do peso corporal (BRESSAN, 1999). Entretanto, estudos de processamento do pescado mostram que vários fatores influenciam o rendimento, tais como: sexo, tamanho, idade e destreza do filetagem (SOUZA et al., 1998).

Segundo Lanari et al. (1999), o conhecimento do rendimento de carcaça e das proporções de filé e demais subprodutos (resíduos, outros cortes, etc) de peixes permitirá que a indústria processadora faça uma exploração mais eficiente desses recursos. As características de composição centesimal da carne de peixes ainda não são de grande interesse, no entanto, segundo Santos et al. (2001) e Burkert, et al. (2008), a obtenção dessas informações é importante nos processos de conservação e elaboração de sub-produtos.

A composição centesimal dos peixes fornece subsídios básicos às áreas de nutrição, auxiliando no aproveitamento racional do pescado. Além disso, o conhecimento da composição corporal, dos peixes e dos fatores que a afetam, permite a avaliação da saúde dos peixes, a determinação da eficiência de

transferência de nutrientes do alimento ao peixe e possibilitam prever modificações na composição da carcaça (SHEARER, 1994; ALMEIDA, 1998).

A composição química da carne do pescado também é um fator de importância no processamento, no que se refere à padronização dos produtos, pois tais informações fornecerão subsídios para tomadas de decisões de caráter dietário, acompanhamento dos processos industriais e escolha de equipamentos para as análises (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994).

Entre os estudos sobre o rendimento e composição centesimal do pescado nativo no país, destaca-se o de Santamaria et al. (1999), que estudaram a coloração e o rendimento do filé de pirancanjuba (*Brycon orbignianus*), como alternativa de cultivo, para suprir a demanda do mercado nacional. Crepaldi et al. (2004), que utilizaram a técnica de ultrasonografia para avaliar o melhor rendimento de carcaça de surubim (*Pseudoplatystoma coruscans*). Bombardelli et al. (2008), estudaram as características morfométricas, o rendimento de cortes e a composição química da carne do armado (*Pterodoras granulosus*), no reservatório de Itaipu. Machado et al., (2009), que compararam a composição química e o rendimento de filé de *Prochilodus lineatus*, no rio Mogi Guaçu, entre machos e fêmeas.

Enquanto há poucos trabalhos relacionados ao rendimento de filé e composição química do pescado nativo, muitos foram os trabalhos com espécies exóticas de interesse comercial como a tilápia, por exemplo, Santos et al (2005), que avaliaram os rendimentos do processamento de linhagens de tilápias em função dos pesos de abate. Leonhardt, et al. (2006), que estudaram o rendimento de filé, Marengoni et al. (2006), avaliaram a composição química da tilápia do nilo em pesque pague e Poggere (2009), avaliou o rendimento de filé e a composição química de três linhagens de tilápia.

#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

Os peixes analisados no presente estudo foram capturados no reservatório de Salto Santiago, pertencente à bacia do rio Iguaçu, nos meses de maio e julho de 2009. Para a captura foram utilizados espinhéis e redes de espera, distribuídos ao longo do reservatório. (Figura 03).



Figura 03- Coleta de material, (a)rede de espera, (b)rede de espera, (c)espinhel e (d)espinhel.

Foram analisados 71 peixes no total (53 fêmeas e 18 machos), que foram divididos em três classes de tamanho: Classe A = <menor que 150g; Classe B = 150 a 300g; Classe C = >maior que 300g. Em função da diferença no número de indivíduos de cada sexo, todas as análises foram realizadas para os sexos agrupados.

Após a captura, os peixes foram medidos, pesados, eviscerados e tiveram o sexo determinado. Os dados morfométricos (comprimento total, comprimento

padrão, altura da cabeça, comprimento da cabeça, altura do tronco e largura do tronco) foram obtidos de acordo com o método descrito por Nakatani et al. (2001), sendo que os peixes foram medidos com a utilização de ictiômetro e paquímetro, ambos com precisão de 0,1 mm, enquanto que o peso foi obtido através de balança semi-analítica com precisão de 0,01 grama. (Figura 04).

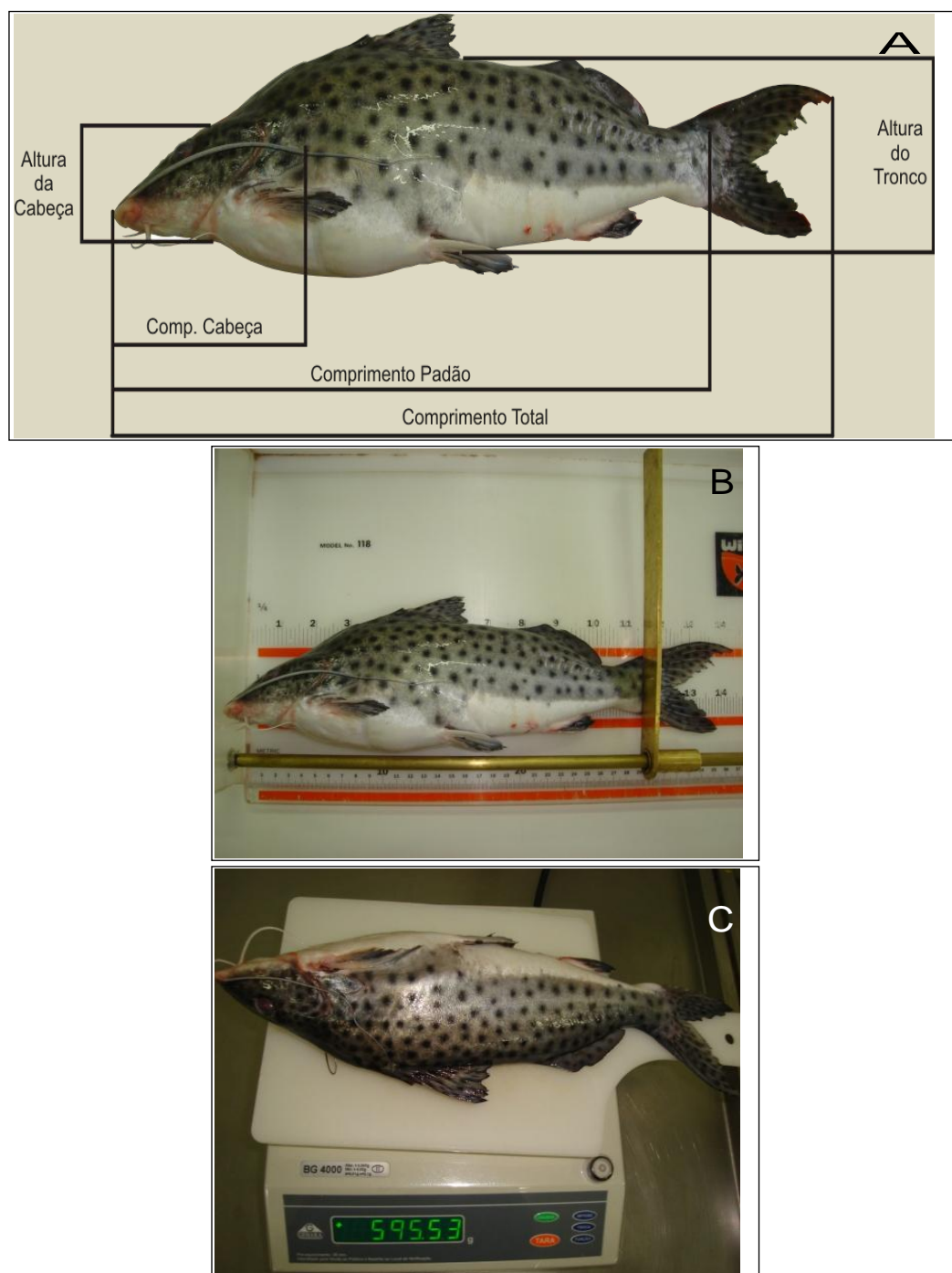


Figura 04 - Biometria e cortes realizados em *Pimelodus Britskii*. A (medidas morfométricas), B (tomadas de medidas) e C (pesagem).

As características morfológicas foram expressas pelas relações corporais, como proposto por Leis e Trnski (1989):

1 ) Altura do corpo ( ACO) em função do comprimento padrão (CP):

- Corpo muito longo (ACO<10% do CP);
- Corpo longo (ACO entre 10,01% e 20% do CP);
- Corpo moderado (ACO entre 20,01% e 40% do CP);
- Corpo alto (ACO entre 40,01% e 70% do CP);
- Corpo muito alto (ACO > 70,01% do CP);

2 ) Comprimento da cabeça (CC) em função do comprimento padrão (CP):

- Cabeça pequena (CC< 20% do CP);
- Cabeça moderada (CC entre 20,01% e 33% CP);
- Cabeça grande (CC> 33,01% e 33% do CP);

Para o corte de filé, primeiramente foi realizado o corte de carcaça (corpo do indivíduo, tronco) (Figura 05), de acordo com o método descrito por Leonhardt et al. (2006) com algumas adaptações. Para o corte da carcaça, o peixe foi decapitado e eviscerado, sendo removidas as nadadeiras dorsal, peitoral, anal e caudal, e posteriormente retirada a pele e o músculo abdominal. Todas as partes foram pesadas individualmente, como forma de controle do procedimento adotado para o processamento dos peixes.

Posteriormente, o filé sem pele foi obtido a partir do corte da musculatura dorsal, nas duas laterais da carcaça no sentido longitudinal ao longo de toda a extensão da coluna vertebral e costelas. Após obtidos, os filés foram pesados com o auxílio de uma balança semi-analítica com precisão de 0,01 grama, sendo que o rendimento foi obtido pela diferença entre o peso dos peixes eviscerados e o peso dos filés.

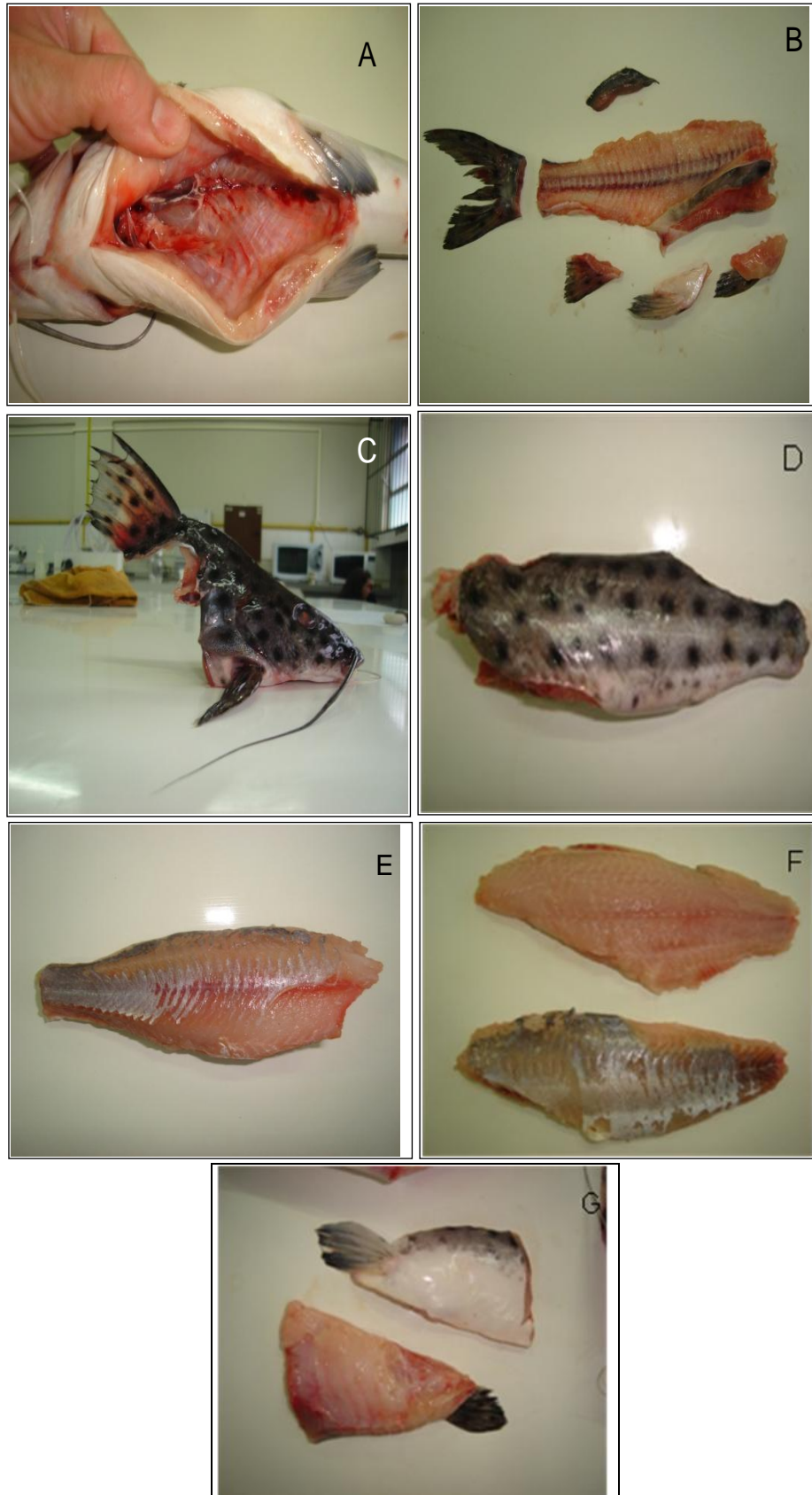


Figura 05 - Cortes realizados em *Pimelodus Britskii*. A (evisceração), B (nadadeiras e coluna), C (cabeça), D (tronco limpo com pele), E (tronco sem pele), F (filé), G (músculo abdominal).

Para a obtenção dos teores de umidade, proteína bruta, lipídios e cinzas, as amostras em triplicata foram preparadas a partir dos filés de cada classe de tamanho, que foram moídos com o auxílio de uma máquina de moer carne, até a formação de uma massa homogeneizada, sendo que para a realização das análises foram adotados os métodos descritos pela AOAC (2000).

Para testar as diferenças entre as classes de tamanho em relação ao rendimento de filé e composição química, foi utilizada a análise de variância unifatorial (ANOVA), e quando estas foram significativas, utilizou-se o teste de Tukey, para definir as diferenças, sendo que todos os testes estatísticos aplicados no presente trabalho foram avaliados ao nível de significância de 5% (MENDES, 1999). Para esta análise utilizou-se o software Statistic 8.0 (STATISOFT, 2009).

## 5. RESULTADOS

### 5.1 – CARACTERIZAÇÃO CORPORAL

De acordo com a relação entre a altura do tronco (Altr) e o comprimento padrão (Figura 06), podemos observar que a altura do tronco representa de 16,48 a 26,29%, sendo portanto caracterizado como de tronco longo (LEIS e TRINSKI 1989).

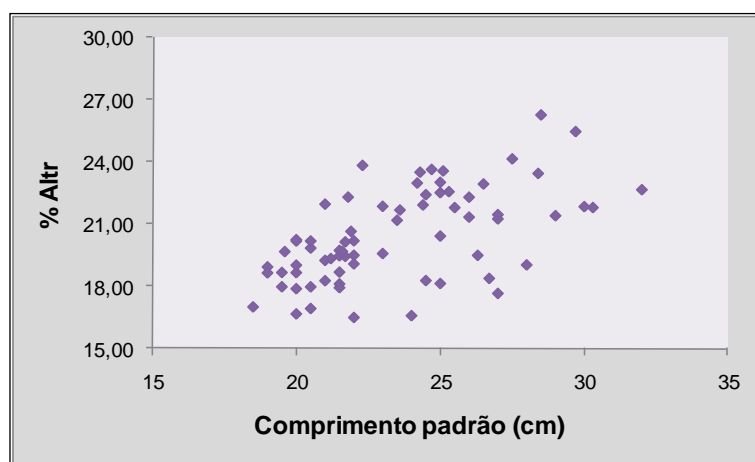


Figura 06 – Proporção da altura do corpo em relação ao comprimento padrão de *Pimelodus britskii*.

Quando analisada a relação entre a altura do tronco (Altr) e o tamanho, observamos que houve diferença significativa em relação as classes de tamanho ( $p < 0,05$ ), sendo que a Classe C (maiores que 300g) apresentou a maior altura do tronco, indicando que os peixes maiores, devem apresentar um maior rendimento de tronco (Figura 07)



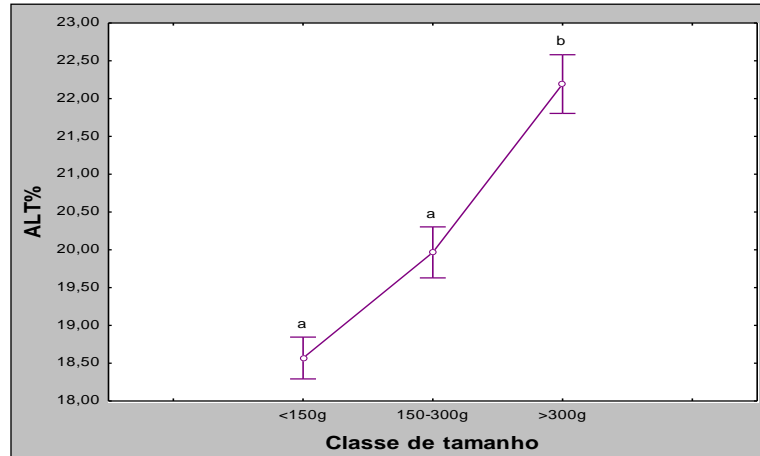


Figura 07 – Proporção da altura do tronco, em relação as diferentes classes de tamanho de *Pimelodus britskii* (letras iguais, não ocorreu diferença significativa, letras diferentes ocorreu diferença significativa).

A largura do tronco (Ltr), em relação ao comprimento padrão, representou de 10,55 a 15,20% (Figura 08), mostrando que esta espécie apresenta também um corpo largo. De acordo com a Anova, diferença significativa na largura do tronco (Ltr), em relação as classes de tamanho ( $p < 0,05$ ) foi verificada, sendo que a Classe C (maiores que 300g) apresentou a maior largura do tronco (Figura 09).

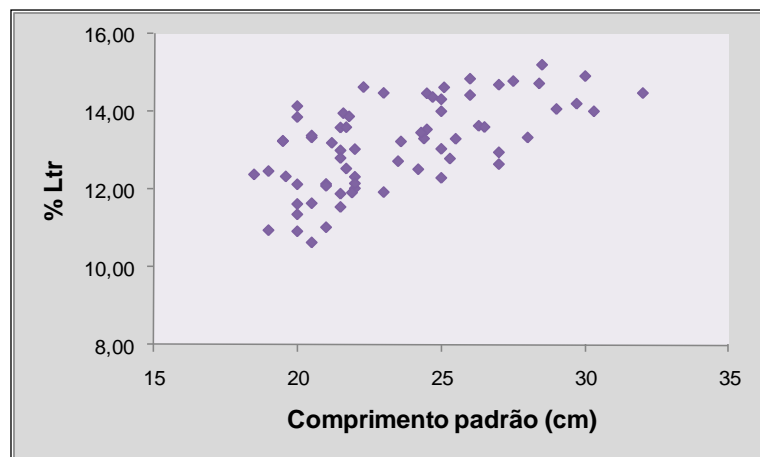


Figura 08 – Proporção da largura do corpo em relação ao comprimento padrão de *Pimelodus britskii*.

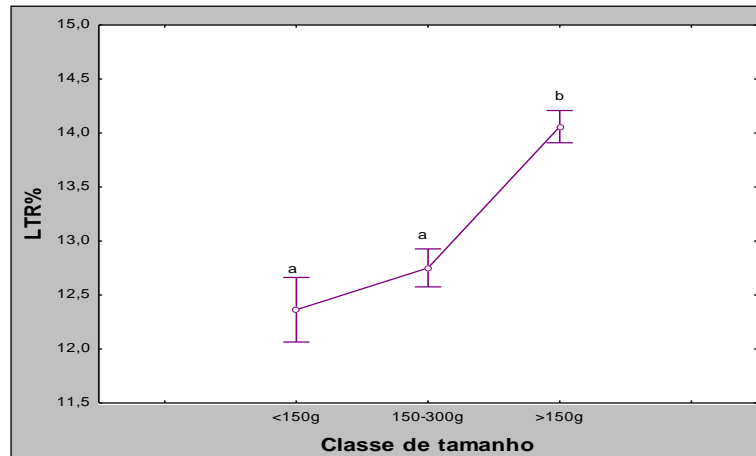


Figura 09 – Proporção da largura do tronco, em relação as diferentes classes de tamanho de *Pimelodus britskii*. (letras iguais, não ocorreu diferença significativa, letras diferentes ocorreu diferença significativa).

Através da relação entre o comprimento da cabeça (CC) e comprimento padrão, percebe-se que a cabeça representa de 27,50 a 38,06% (Figura 10). Deste modo, esta espécie pode ser considerada como de cabeça moderada (LEIS e TRINSKI 1989), sugerindo um maior aproveitamento do tronco.

Analisando-se o comprimento da cabeça (CC), entre as classes de tamanho ( $p < 0,05$ ), observa-se que em média a cabeça aumenta em comprimento a medida que o corpo cresce, acompanhando o crescimento, porém as diferenças entre as classes de tamanho não foram significativas ( $p > 0,05$ ) (Figura 11).

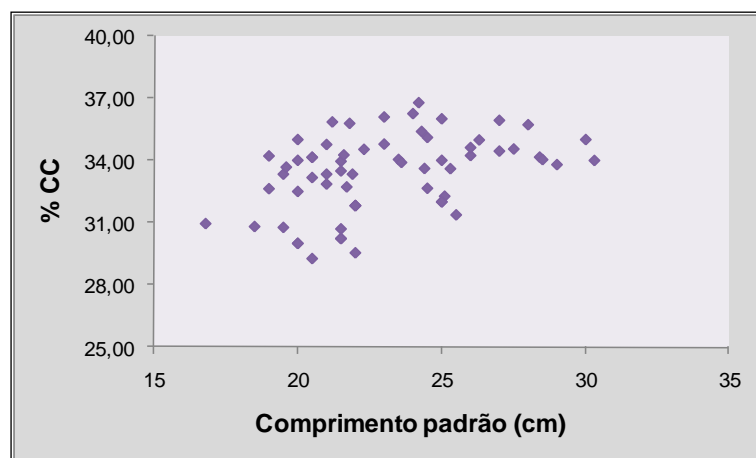


Figura 10 – Proporção do comprimento da cabeça em relação ao comprimento padrão de *Pimelodus britskii*.

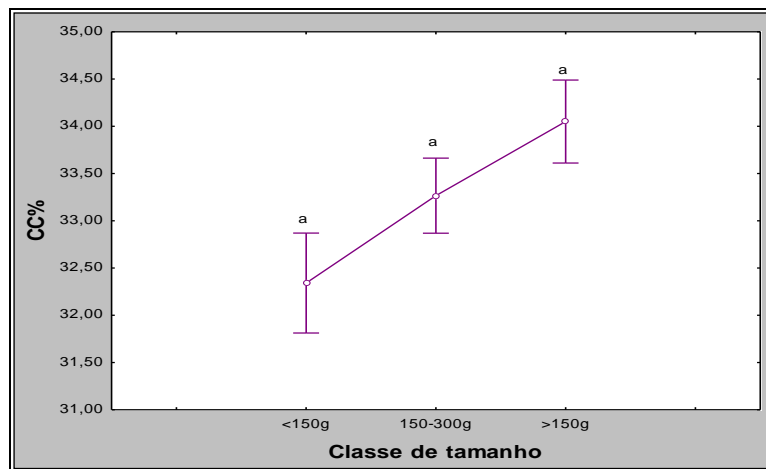


Figura 11 – Proporção do comprimento do cabeça, em relação as diferentes classes de tamanho de *Pimelodus britskii*. (letras iguais, não ocorreu diferença significativa, letras diferentes ocorreu diferença significativa).

A largura da cabeça (LC) em relação ao comprimento padrão manteve-se entre 16,45 e 20,56% (Figura 12), evidenciando uma cabeça moderadamente larga. Da mesma forma que o comprimento da cabeça, a largura da cabeça (LC) acompanha o crescimento, sendo que a cabeça mais larga foi registrada naqueles indivíduos que apresentaram o maior tamanho do corpo, (acima de 300g), que diferiu significativamente ( $p < 0,05$ ) das outras classes (Figura 13).

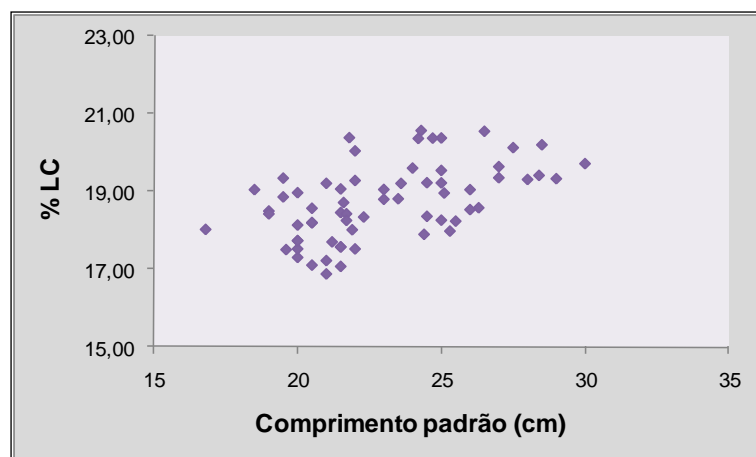


Figura 12 – Proporção da largura da cabeça em relação ao comprimento padrão de *Pimelodus britskii*.

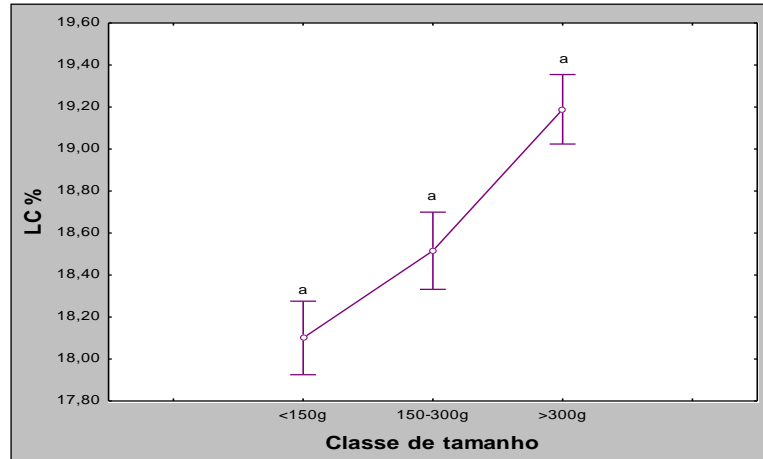


Figura 13 – Proporção da largura da cabeça, em relação as diferentes classes de tamanho de *Pimelodus britskii*. ( letras iguais, não ocorreu diferença significativa, letras diferentes ocorreu diferença significativa).

## 5.2 – RENDIMENTO

O rendimento do filé de *P. britskii* variou de 25,22 a 40,57%, sendo que entre as classes de tamanho verificou-se diferença significativa ( $p < 0,05$ ), sendo que os indivíduos acima de 300g apresentaram a melhor média (37,26%) (Figura 14), demonstrando que os peixes maiores apresentam um maior aproveitamento de filé.

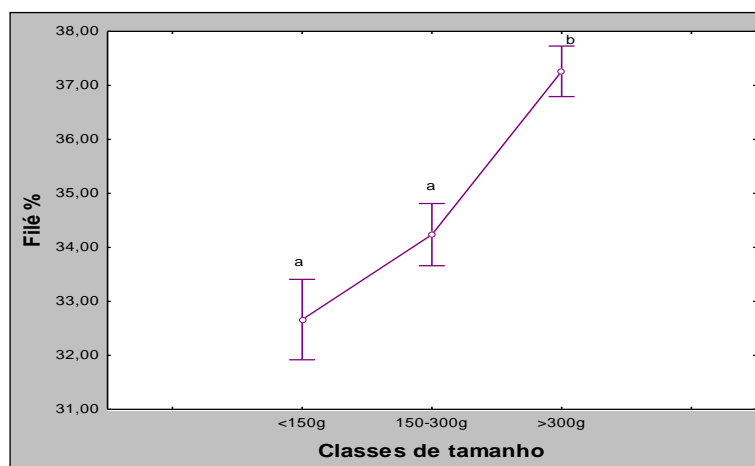


Figura 14 – Rendimento do filé em relação as classes de tamanho de *Pimelodus britskii*. (letras iguais, não ocorreu diferença significativa, letras diferentes ocorreu diferença significativa).

Quando analisado o músculo abdominal, em relação as classe de tamanho, verifica-se que o crescimento acompanha o desenvolvimento do corpo, já que os indivíduos acima de 300g (7,28%) apresentaram o maior rendimento, diferindo significativamente ( $p < 0,05$ ) das outras classes (Figura 15).

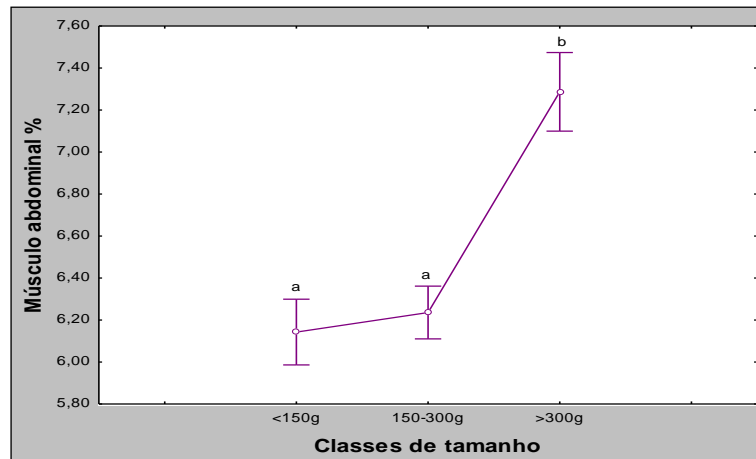


Figura 15 – Rendimento do músculo abdominal entre as classes de tamanho de *Pimelodus britskii*. (letras iguais, não ocorreu diferença significativa, letras diferentes ocorreu diferença significativa).

O tronco limpo sem pele (Figura 16), quando comparado entre as diferentes classes de tamanho, apresentou diferença significativa ( $p < 0,05$ ), sendo que a classe acima de 300g (50,09%) apresentou o maior rendimento de tronco limpo.

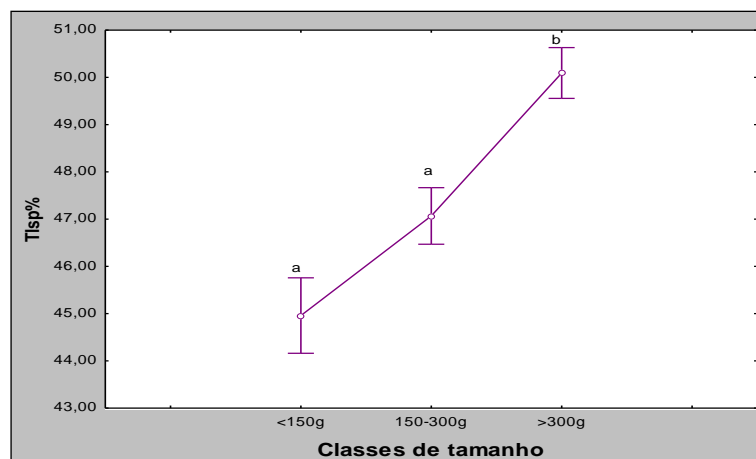


Figura 16 – Rendimento do Tronco limpo sem pele (%) entre as classes de tamanho de *Pimelodus britskii*. (letras iguais, não ocorreu diferença significativa, letras diferentes ocorreu diferença significativa).

### 5.3 – ANÁLISES CENTENSIMAL

De acordo com a composição química dos filés analisados, observou-se que em média, os filés apresentaram 77,88% de umidade, 16,24% de proteína bruta, 13,33% de Lipídios e 1,00 % de cinzas.

Quando comparada a umidade entre as três classes de tamanho, verifica-se que os indivíduos menores que 150g, apresentaram maior umidade que aqueles pertencentes às outras classes, sendo que as diferenças os maiores e menores indivíduos foram significativas ( $p < 0,05$ ) (Figura 17).

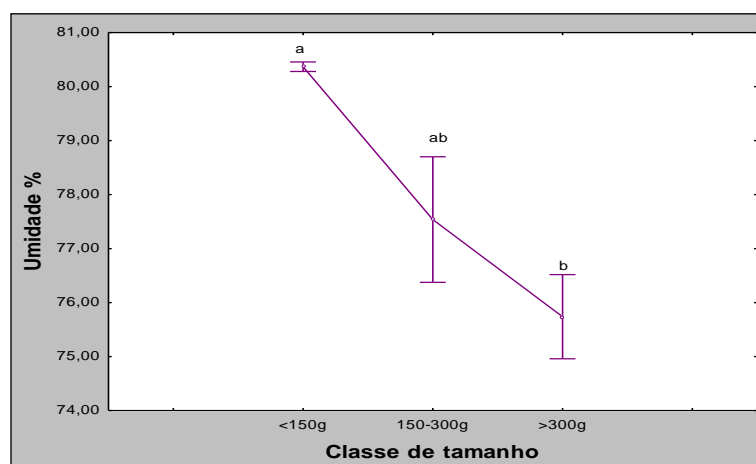


Figura 17 – Porcentagem de umidade (%), nos filés de *Pimelodus britskii*, de acordo com as classes de tamanho. (letras iguais, não ocorreu diferença significativa, letras diferentes ocorreu diferença significativa).

A proteína bruta, uma característica muito importante da composição química no pescado, quando testada estatisticamente em relação às classes de tamanho, não mostrou diferença significativa ( $p < 0,05$ ), entretanto os indivíduos menores (15,27%), apresentaram a menor quantidade de proteína bruta, enquanto que a intermediária (150 a 300g; 16,83%) apresentou a maior porcentagem (Figura 18).

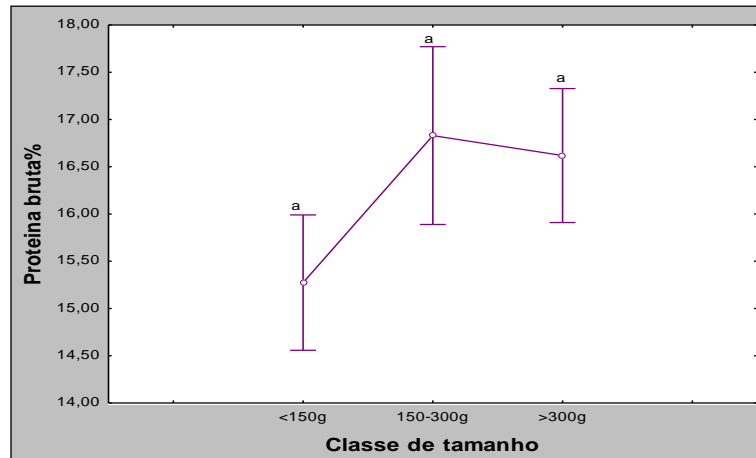


Figura 18 – Porcentagem de proteína bruta (%), nos filés de *Pimelodus britskii*, de acordo com as classes de tamanho. (letras iguais, não ocorreu diferença significativa, letras diferentes ocorreu diferença significativa).

A concentração de lipídios aumentou a medida que os peixes foram crescendo (Figura 19), sendo que todas as classes de tamanho diferiram significativamente ( $p < 0,05$ ) entre si. Ao contrario do que aconteceu com a proteína bruta, a classe de menor tamanho (< 150g), apresentou a menor quantidade de lipídios (5,86%), e a classe acima de 300g a maior (19,34%) (Figura 19).

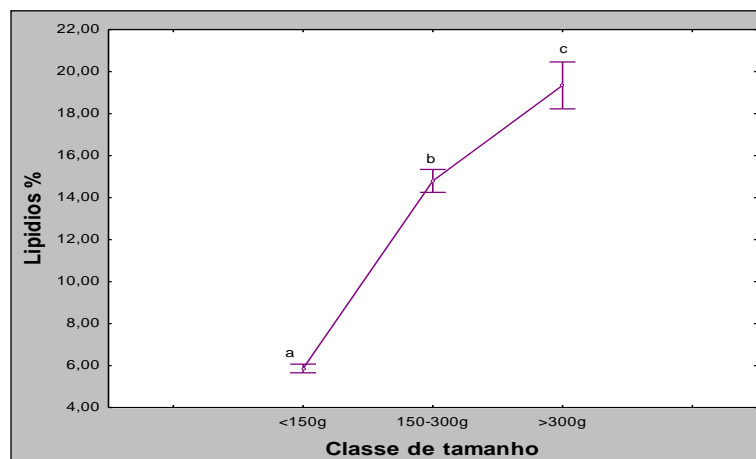


Figura 19 – Porcentagem de lipídios (%), nos filés de *Pimelodus britskii*, de acordo com as classes de tamanho (letras iguais, não ocorreu diferença significativa, letras diferentes ocorreu diferença significativa).



O teor de cinzas presentes nos filés de *P. Britskii* diferiram significativamente entre as classes de tamanho ( $p < 0,05$ ), sendo que a classe de acima de 300g apresentou a maior quantidade (1,1%), em relação às outras classes (Figura 20).

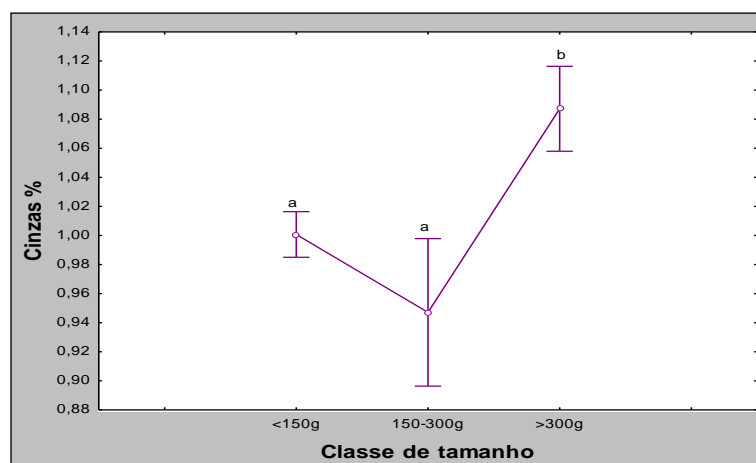


Figura 20 – Porcentagem de cinzas (%), nos filés de *Pimelodus britskii*, de acordo com as classes de tamanho (letras iguais, não ocorreu diferença significativa, letras diferentes ocorreu diferença significativa).

## 6- DISCUSSÃO

De maneira geral, *Pimelodus bristkii* apresentou características morfológicas, de rendimento e composição centesimal adequadas a sua utilização para produção de alimento, podendo ser testada para exploração na pesca, como na aqüicultura e no cultivo.

De acordo com os resultados, esta espécie apresentou um tronco longo e largo, o que mostra um elevado potencial para o aproveitamento dos filés. Este resultado concorda com Freato et al. (2008), que verificaram que piraicanjubas mais largas e mais comprimidas apresentaram maior rendimento de filé.

O tronco longo (16,48 a 26,29% de altura), obtido para *P. bristkii* no presente estudo, também foi registrado por Nakatani et al. (2001), para *Pimelodus maculatus*, *Pimelodus ortmanni* e *Rhamdia quelen*, o que demonstra que esta é uma característica comum dos siluriformes.

Para espécies da família Pimelodidae, Nakatani et al. (2001) verificaram que o comprimento da cabeça em relação ao comprimento padrão varia entre 25,0 e 45,0%. Quando comparados estes resultados ao encontrados para *P. bristkii* (27,5 a 38,06%), observa-se que esta espécie encontra-se dentro da amplitude de variação para a família. Por outro lado, Viegas et al. (2000) demonstraram que o matrinhã apresenta uma proporção de cabeça menor que *P. bristkii*, o que está relacionada as características das espécies, pois geralmente, as espécies de characiformes (como o matrinhã) apresentam cabeças menores que os Siluriformes. Por outro lado, quando comparada a proporção da cabeça de *P. bristkii* com a da tilápia, verifica-se uma semelhança, já que Simões (2007) observou que a cabeça da tilápia representa 29,14% do comprimento padrão.

O aumento da proporção da cabeça à medida que aumenta o tamanho do indivíduo, como registrado para *P. bristkii*, nem sempre ocorre. Viegas et al. (2000) verificaram que para o matrinhã, a medida que o corpo aumenta de tamanho, a proporção da cabeça diminui. Geralmente, indivíduos que apresentam com cabeças maiores, e com uma proporção muito elevada em relação ao tronco, tem um menor aproveitamento de filé.

Para alimentação humana, o que interessa é a composição das partes comestíveis, portanto, o analista deve obter as amostras das zonas aproveitáveis e

respeitar as condições em que elas são consumidas (com pele, com gordura, etc.) (CONTRERAS, 1994), procurando a otimização do produto.

Outro fato, que influencia, no rendimento, é o formato do corpo, logo, peixes com forma de torpedo apresentam rendimentos altos devidos á massa muscular cilíndrica (CONTRERAS, 1994).

O rendimento médio do filé (37,26%) registrado para *P. britskii* é um pouco maior que o registrado para outras espécies de peixes siluriformes, indicando que esta espécie apresenta grande potencial para exploração comercial. Sary et al. (2009), demonstraram que para *Rhamdia voulezi* o rendimento de filé foi de 33,00%, enquanto Carneiro et al. (2004), afirmam que o rendimento de filé de jundiá (*Rhamdia quelen*) chega a 34,75%. Marengoni et al. (1998), relataram que o rendimento de filé de bagres americanos (*Ictalurus punctatus*) e africano (*Clarias gariepinus*), foi de 32,78 e 35,81%, respectivamente, enquanto que Scorvo et al. (2008), registraram de 33,19 a 34,70% de rendimento de filé para o pintado, (*Pseudoplatystoma corruscans*).

Comparando-se o rendimento de filé de *P. britskii* com a tilápia do Nilo, que é uma espécie de alto valor comercial, verifica-se que os valores são semelhantes, tendo em vista que Leonhardt et al. (2006), registraram rendimentos variando entre 36,5 a 39,00%, para três linhagens de tilápia. Poggere (2009), encontrou rendimento de filé entre 29,93 a 30,73%, para as linhagens Supreme, Chitralada e Bouké.

O melhor rendimento de filé ocorreu em indivíduos maiores, podendo ser considerado este grupo, o melhor para o abate e com maior aproveitamento de filé. Este resultado concorda com Leonhardt et. al.(2006), que afirmaram que indivíduos de tilápia com maior peso médio apresentaram o maior rendimento de filé.

O rendimento do músculo abdominal registrado para *P. britskii*, difere daquele observado para espécies com formato de corpo semelhante. Por exemplo, Carneiro et al. (2004) registraram rendimento do músculo abdominal de jundiá (*Rhamdia quelen*) maior (10,32%). Por outro lado, quando comparado a outras espécies comerciais, o músculo abdominal de *P. britski* é bem maior. Por exemplo, a tilápia do Nilo apresenta um rendimento de músculo abdominal de apenas 1,85% do peso apenas (SOUZA, 2007).

A parte útil dos pescados, também denominada corpo limpo ou carcaça, é a parte do corpo pronta para cozinhar ou para industrialização, tratando-se do tronco

sem vísceras, nem nadadeiras, porém com a coluna vertebral e pele (CONTRERAS, 1994).

O rendimento de tronco limpo registrado neste experimento (44,96 a 50,09%), mostra que esta espécie se assemelha a outras espécies de siluriformes, tendo em vista que Sary et al. (2009), registraram um rendimento de tronco limpo de 47,95 a 49,76% para *Rhamdia voulezi*, que também é uma espécie endêmica da bacia do rio Iguaçu. Por outro lado, quando comparado o rendimento de tronco limpo, com espécies de Characiformes, que possuem maior porte, o rendimento foi inferior. Reidel et al. (2006) avaliaram o rendimento de tronco limpo de curimatá (*P. lineatus*) e constataram um rendimento de 61%, enquanto que para o piavuçu (*L. macrocephalus*) este rendimento foi de 56%.

A determinação da composição química do pescado permite classificá-lo nos grandes grupos de alimentos, de acordo com os teores de água, lipídios, proteínas e minerais. A disponibilidade desta informação auxilia na padronização dos produtos alimentares, baseado em critérios nutricionais; fornecimento de subsídios para decisões de caráter dietário; acompanhamento de processos industriais e pesquisas através de mudanças nos componentes químicos e seleção de equipamentos para otimização econômica e tecnológica (CONTRERAS, 1994)

A porcentagem média de umidade (77,88%), registrada neste estudo, é um pouco superior a recomendada pelo departamento de Tecnologia de Alimentos da UFSC (UFSC, 2003), para carne de peixe (74,87%), porém se assemelha ao encontrado para outras espécies nativas no estado do Paraná. Reidel et. al. (2006), registraram 77,66% de umidade em fêmeas de Curimatá (*P. lineatus*) e 77,21% em fêmeas de Piavuçu (*L. Macrocephalus*). Sary, et al. (2009), verificaram que a umidade em *Rhamdia voulezi*, alimentadas com rações orgânicas, variaram entre 76,02 e 77,54%.

A proteína e os lipídios são nutrientes importantes na mobilização e formação de tecido corporal, sendo os principais responsáveis pelo crescimento e ganho de peso nos peixes (REGOST et al., 2001; MACHADO et al., 2009). Segundo Lazzari et al. (2006), para filés de jundiás (*Rhamdia quelen*), na fase de recria foram registrados 33% de proteína bruta n matéria seca. Sary, et al. (2009), demonstraram que a carcaça de *Rhamdia voulezi* (bagre) apresentou entre 15,75 e 16,97% de proteína bruta. Já Santos et al. (2001) afirmam que os filés de traíra (*Hoplias malabaricus*) apresentam aproximadamente 20,7% de proteína bruta. De acordo

com os resultados do presente experimento, *P. britskii* apresentou em média 15,27 a 16,83% de proteína bruta, um valor semelhante quando comparado as espécies mencionadas anteriormente.

Segundo Contreras (1994), de acordo com a quantidade de lipídios encontrada na composição química dos peixes, os peixes podem ser como gordo (mínimo de 10% de lipídios), semigordo (de 2,5 a 10,0%) e magro (até 2,5% de lipídios). Como a quantidade de lipídios registrada neste trabalho foi de 13,33% em média, *P. britskii* pode ser classificado como um peixe gordo, principalmente aqueles indivíduos acima de 300 gramas de peso.

A grande quantidade de lipídios na carne do pescado pode apresentar benefícios, já que peixes que possuem esta característica são considerados mais saborosos (OGAWA, 1999; BOMBADERLLI, et al. 2007), podendo ser utilizados em subprodutos. Contrapondo, o benefício da gordura na carne, seu excesso pode tornar-se prejudicial, visto que ela é um dos fatores influentes na vida útil do produto e na sua aceitação pelo consumidor, dadas às reações de lipólise e autoxidação sofridas pelos lipídeos (Pereira e Campos, 2000, BOMBADERLLI, et al. 2007).

Taha (1996) do departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina em sua dissertação recomenda que a concentração de lipídios deve girar em torno de 6,71% para carne de peixes. Os resultados encontrados no presente estudo foram bastante superiores (13,33%) a esta recomendação, porém semelhantes ao encontrado por Bombardelli et al. (2008), que registraram de 14,90 a 15,13% de lipídios na carne do armado (*Pterodoras granulosus*).

A determinação da cinza ou matéria mineral fornece uma indicação da riqueza da amostra em elementos minerais (REHAGRO, 2003). Contreras (1994), sugere que o teor de cinzas em peixes de água doce, deve ser em torno de 1,7%. Os valores encontrados para *P. britskii* se assemelham ao registrado para outros pimelodídeos, tendo em vista que Burket et al. (2008), afirmam que os filés de surubim (*Pseudoplatystoma sp*) apresentaram apenas 1,09% de cinzas, enquanto que Scorvo et. al. (2008) encontraram de (1,21 a 1,56%) de cinzas no pintado, (*Pseudoplatystoma corruscans*).

## 7 – CONCLUSÃO

De maneira geral *Pimelodus britskii* apresentou relações morfométricas, rendimento de filé e composição centesimal em níveis comparáveis aos de outras espécies exploradas comercialmente, demonstrando que esta espécie apresenta elevado potencial para a exploração comercial, seja através da pesca, ou do cultivo. Fazendo-se necessário, estudos complementares, sobre a reprodução, hábitos alimentares, crescimento entre outros.

Quando considerado o aproveitamento comercial, a forma sugerida para apresentação deste produto é o tronco limpo, que demonstrou ser a parte com maior rendimento.

Considerando elevada presença de lipídios, o mesmo pode ser explorado na forma de subprodutos, tais como, patês e fisherburg, que exigem uma maior quantidade de gordura.

## 8 - REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, N.M. **Alterações pós-morte em *Colossoma macropomum* (CUVIER, 1818) procedentes da piscicultura e conservados em gelo.** (Master's Thesis in Food Sciences) - Universidade do Amazonas. Manaus, 1998.
- AGOSTINHO, A. A., GOMES, C. L., PELICICE, M. F. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil.** EDUEM/Nupélia, Maringá. 2007.
- AOAC- ASSOCIATION OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. HORWITZ W. (Ed), **Official Methods of Analysis of Official Analytical Chemists.** 17 ed. Arlington: Inc., 2000.
- BRESSAN, M.C. **Tecnologia de pós-colheita em peixes.** Curso de especialização Pós Graduação "Lato Sensu" Ensino à distância: Piscicultura: UFLA/FAEPE, 94p. 1999.
- BOMBADERLLI, R. A. SANCHES, E. A. Avaliação das características morfométricas corporais, do rendimento de cortes e composição centesimal da carne do armado (*Pterodoras granulosus*). **Boletim. Instituto de Pesca**, São Paulo, 34(2): 221 - 229, 2008.
- BOMBADERLLI, R.A.; SYPERREC, M.A.; SANCHES, E. A, Situação atual e perspectivas para o consumo, processamento e agregação de valor ao pescado. **Ciências Veterinárias e Zootecnia**, Umuarama, 2005.
- BORGHETTI; OSTRENSKY; BORGHETTI, N. R. B.; A.; J. R., **Aqüicultura: Uma Visão Geral Sobre a Produção de Organismos Aquáticos no Brasil e no Mundo.** Grupo Integrado de Aqüicultura e Estudos Ambientais, Curitiba, 128 p., páginas 3 – 12, 65 – 91, 124. 2003.
- BUCKLEY, J.T.; GROVES, T.D.D, Influence of feed on the body composition of finfish. In: **SYMPOSIUM ON FINFISH NUTRITION AND FEED TECHNOLOGY**, EIFAC/78/SYMP:R/17, Hamburg. . 14p.1978.
- BURKET, D., ANDRADE, D.R., SIROL, R. N., SALARO, A. L. Rendimentos do processamento e composição química de filés de surubim cultivado em tanques-rede. **Revista Brasileira Zootecnia**. V. 37. 2008.
- CARNEIRO, P.; MIKOS, J.D.; BENDHACK, F. IGNÁCIO, S. A. Processamento do jundiá (*Rhamdia quelen*): rendimento de carcaça. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, v.2, n.3, p.11-17, 2004.

CLEMENT, S.; LOVELL, R.T. Comparison of processing yield and nutrient composition of cultured Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and channel catfish (*Ictalurus punctatus*). **Aquaculture**, v.119, p.299-310, 1994.

CREPALDI, D.V. **Avaliação da técnica de ultra-sonografia como indicador de rendimento de carcaça e biometria em surubim**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.

CONTRERAS-GUZMÁN, E.S. **Bioquímica de pescados e derivados**. Jaboticabal: Funep, 409p.1994.

EIGENMANN, C.H. **New characins in the collection of the Carnegie Museum**. 1911.

Eigenmann, C. H. & R. S. Eigenmann.. **A revision of the South America Nematognathi or cat-Fishes. Occasional Papers of the California Academy of Sciences**, 1-508. 1890.

EYO, A. A. **Carcass composition and filleting yield of ten fish species from Kainji Lake: proceedings of the FAO expert consultation on fish technology in Africa**. FAO fishers Report, Rome, n. 467, p. 173-175, Supplement. 1993.

FREITAS, J.V.F.; GURGEL, J.J.S. **Estudo de alguns parâmetros biométricos e da composição química do tambaqui, (*Colossoma macroporum*) CUVIER, 1818, e pirapitinga (*Colossoma brachyporum*) CUVIER, 1818, criados em cativeiro**. Boletim Técnico DNOCS, 43(1): 47-66, 1985.

FREATO, A.T.; REILKE, T.F.F.; ALLAMAN, I.B.; SANTOS, V.B.; SERAFINI, M.A.; PIMENTA, M.E.; OLIVEIRA, M.M.; MENEZES, A.G. **Análise de correlação e agrupamento entre medidas morfométricas e rendimento no processamento da piracanjuba (*Brycon orbignyanus*)** ° CONGRESSO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO DE PEIXES NATIVOS DE ÁGUA DOCE. MT, 2007.

GARAVELLO, J. C.; SHIBATTA, O. A. A new species of the genus *Pimelodus* La Cépède, 1803 from de rio Iguaçu basin and a reappraisal of (*Pimelodus ortmani*) Haseman, 1911 from de rio Paraná system, Brazil (Ostariophysi: Siluriformes: Pimelodidae). **Neotropical Ichthyology**, v. 5, n. 3. p. 282-292. 2007.

GARAVELLO, J.C.; SHIBATTA, O.A. **Duas novas espécies para o gênero *Pimelodus* Lacépède, 1803, das bacias dos rios Iguaçu e Guaíba**. In: Encontro Brasileiro de Ictiologia. 1995.

GOODLAND, R. **Usina hidrelétrica Foz do Areia – Rio Iguaçu, Paraná, Brasil: reconhecimento do impacto ambiental**. Curitiba. Copel. 1975.

HASEMAN, J. D. **Some new species of fishes from the rio Iguaçu**. Annals of the Carnegie Museum, 7(3-4): 374-387. 1911.

HUGO, S.; SHIBATTA, O. A.; Uma nova espécie do gênero *Pimelodus* La Cépède, 1803 da bacia do rio Iguaçu e uma reavaliação do (*Pimelodus ortmanni*) Haseman



de 1911 a partir do sistema do rio Paraná, Brasil (Ostariophysi: Siluriformes: Pimelodidae). **Iheringia**, Sér. Zool. vol.97 no.4. Porto Alegre Dec. 2007.

LANARI, D.; POLI, B.M.; BALLESTRAZI, R. D'AGARO E.; MECATTI M. The effects of dietary fat and NFE levels on growing european sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.). Growth rate, body and fillet composition, carcass traits and nutrient retention efficiency. **Aquaculture**, v.179, p.351-364, 1999.

LEIS, J. M.; TRNSKI, T. **The larvae of Indo-Pacific shorefishers**. Honolulu: University of Hawaii Press; Sydney: The Australian Museum, 371p. 1989.

LEONHARDT, J. H.; HERMAN, J.; CAETANO, F.; FROSSARD, M.; MORENO, H.; MACHADO, A. **Características Morfométricas, Rendimento e Composição do Filé de Tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, da Linhagem Tailandesa, Local e do Cruzamento de Ambas**. Seminário : Ciências Agrárias, Londrina, v. 27, n. 1, p. 125-132, 2006.

LUNDBERG, J. G. & LITTMANN, M. W. **Family Pimelodidae (Long-whiskered catfishes)**. In: REIS, E. R.; KULLANDER, S. O. & FERRARIS-JR., C. J. eds. **Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America**. Porto Alegre, Edipucrs. p.432-446. 2003.

MARENGONI, N. G.; SANTOS, RS. **Rendimento e composição de filés de (Tilápia do Nilo) e Piavuçu (*Leporinus Macrocephalus*) cultivados em pesque-pagues**. Archivos de zootecnia. vol. 55, núm. 211, p. 228, 2006.

MARENGONI, N.G.; SOUZA, M.L.R.; CAÇADOR, **Rendimento de filetagem de bagre africano *Clarias gariepinus* e bagre americano *Ictalurus punctatus***. In: REUNIÃO ESPECIAL da SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIENCIA, Maringá, 1998.

MACHADO, M.R.F.; FORESTI, F. **Rendimento e composição química do filé de *Prochilodus lineatus* do rio Mogi Guaçu**. Arquivo de Zootecnia, 2009.

MENDES; P.P. **Estatística Aplicada á aqüicultura**. Recife, 265p. 1999.

NAKATANI K.; Agostinho A.A.; BAUMGARTNER G.; BIALETZKI A.; SANCHES P.V.; CAVICCHIOLI-MAKRAKIS M. & PAVANELIS C.S. **Ovos e Larvas de Peixes de Água Doce: Desenvolvimento e Manual de Identificação**. EDUEM/Nupélia, Maringá, 2001.

OGAWA, M.; MAIA, E.L. (Ed.). Manual de pesca: ciência e tecnologia do pescado. São Paulo: Livraria Varela, 1999b. IN: BOMBADERLLI, R. A.; BENCKE, B.C.; SANCHES, E. A. **Processamento da carne do pacu (*Piaractus mesopotamicus*) cultivado cultivado em tanques-rede no reservatório de Itaipu no reservatório de Itaipu**. Maringá, v. 29, n. 4, p. 457-463, 2007.

PEREIRA, K.C.; CAMPOS, A.F. **Estudo do índice de frescor e das alterações na qualidade dos filés de tilápia (*Oreochromis niloticus*), mantidos a -18°C por 90 dias**. In: BOMBADERLLI, R. A.; BENCKE, B.C.; SANCHES, E. A. 2000

PESCADOR, R. **Aspectos Nutricionais dos Lipídios no Peixe: Uma revisão de Literatura**. Especialização, Belém, 2006.

POGGERE, P. R. **Avaliação do desempenho produtivo e rendimento de filé de três linhagens de Tilápia (*Oreochromis niloticus*), Gift, Chitralada e Bouaké**. Marechal Cândido Rondon – PR, 2009. 62p. Dissertação. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon, Programa de pós-graduação em Zootecnia.

REHAGRO, 2003. Acesso em 10 de fevereiro de 2009.

Disponível em: <http://www.rehagro.com.br/siterehagro/publicacao.do?cdnoticia=108>

REIDEL, A.; OLIVEIRA, L.G.; PIANA, P. A.; LEMAINSKI, D.; BOMBADERLLI, R.A.; BOSCOLO, W. R. Avaliação de rendimento e características morfométricas *Prochilodus lineatus* (VALENCIENNES, 1836), e do Piavuçu (*Leporinus Macrocephalus*). (GARAVELLO e BRITSKI, 1988) e machos e fêmeas. **Varia scientia**, v-4, 2004.

REIS, R. E.; KULLANDER, S. O. & FERRARIS, Jr., C. J. eds. **Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America**. Edipucrs, Porto Alegre. 729p. 2003.

REGOST, C., J. ARZEL, M. CARDINAL, M. LAROCHE S.J. Fat deposition and flesh quality in seawater reared, triploid brown trout (*Salmo trutta*) as affected by dietary fat levels and starvation. **Aquaculture**, 193: 325-345. 2001.

SALTO SANTIAGO. Acesso em: 28 de Janeiro de 2010, disponível em: [olhoabertoparana.blogspot.com/2008/07/salto-s...](http://olhoabertoparana.blogspot.com/2008/07/salto-s...)

SANTAMARIA, F.M.; ANTUNES, S.A.; Coloração e rendimento do filé de Piracanjuba (*Brycon orbignyanus*, VALENCIENNES, 1849), (PISCES, CHARACIDAE), silvestre criada em cativeiro. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, 1999.

SANTOS, V. B.; FREITAS, T.D.; LOGATO, P.V.R.; FREATO, T.A.; ORFÃO, L.H.; MILLIOTI, L.C. Rendimento do processamento de linhagens de tilapias (*Oreochromis niloticus*) em função do peso corporal. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 2, p. 554-562, 2007.

SANTOS, A.B.; MELO, J.F.B.; LOPES, P.R.S. Composição química e rendimento do filé da traíra (*Hoplias malabaricus*). **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**. v.7, 2001.

SARY, C.; SIGNOR, A. A.; DIEMER, O; WEIRICH, C.; LUCHESSI, J.D.; BOSCOLLO, W. R. **Características da carcaça em jundiás (*Rhamdia voulezi*) submetidos à alimentação com certificação orgânica e uma comercial**. 3º Simpósio Internacional de Nutrição e saúde de peixes. Botucatu, SP, 2009

SCORVO, C. M. DÓRIA, BACCARIN, A. E.; VIDOTTI, R.M.; ROMAGOSA, E.; SCORVO-FILHO, J.D.; AYROZA, L.M.S. Influência da densidade de estocagem e dos sistemas de criação intensivo e semi intensivo no rendimento de carcaça na qualidade nutricional do filé nas características organolépticas do Pintado, (*Pseudoplatystoma corruscans*), **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, 2008.

SHEARER, K.D. **Factors affecting the proximate composition of cultured fishes with emphasis on salmonids**. *Aquaculture*, 119:63-88, 1994.

SIMÕES, M.R.; RIBEIRO, C.F.A; RIBEIRO, C. A. **Composição físico-química, microbiológica e rendimento do filé de tilápia tailandesa (*Oreochromis niloticus*)**. *Ciência. Tecnologia. Alimento*, Campinas, 27(3): 608-613, jul.-set. 2007.

SOUZA, M. L. R.; MACEDO-VIEGAS, E. M.; KRONKA, S. N. Influência do método de filetagem e categorias de peso sobre rendimento de carcaça, filé e pele da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.28, n.1, p.1-6, 1999.

SOUZA, M. L. R., LIMA, S., FURUYA, W.M., PINTO, A. A., LOURES, B. T. R. Sex related effects on the processing yield of African catfish (*Clarias gariepinus*). ABRAq. In: **AQUICULTURA BRASIL 98**. Recife, 1998.

STATISOFT, INC. **Statistica (data analysis software system) version 7.1**. 2009.

TABORDA, J; DIEMER, O.; NEU, D. H.; SARY, C.; BOSCOLO, W.R; FEIDEN, A.; **Fotoperíodo e manejo alimentar na larvicultura do mandi-pintado (*Pimelodus britskii*)**. GEMAq – Grupo de Estudos em Manejo na Aqüicultura, UNIOESTE/Toledo. ZOOTEC, Lindóia, SP, 2009.

TAHA, P. **Estudo de viabilidade técnico-econômica da produção se surimi**. Florianópolis-SC, 1996. Dissertação. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de pós-graduação em engenharia de produção.

TRACTEBEL Energia. Acesso em: 30 de agosto de 2009, disponível em <http://www.tractebelenergia.com.br>

TRACTEBEL ENERGIA & ECSA. **Plano de uso e ocupação das águas e entorno do reservatório da usina hidrelétrica Salto Santiago**, Florianópolis. Meio eletrônico. 2002.

VIEGAS-MACEDO, E. M. DÓRIA, C. M. SCORVO, R.M. Efeito das classes de peso sobre a composição corporal e rendimento de processamento de matrinxã (rendimento de processamento de matrinxã (*Brycon cephalus*)). **Acta Scientiarum** 22(3):725-728, 2000.

