

**MORFOMETRIA, RENDIMENTO DO
PROCESSAMENTO E COMPOSIÇÃO
QUÍMICA DO FILÉ DE MATRINCHÃ
Brycon cephalus (GUNTHER, 1869)**

GABRIEL CÁSSIO VILAS BOAS

2001

52803

NE 953

GABRIEL CÁSSIO VILAS BOAS

**MORFOMETRIA, RENDIMENTO DO PROCESSAMENTO E
COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO FILÉ DE MATRINCHÃ**
Brycon cephalus (GUNTHER,1869)

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado, em Zootecnia, área de concentração em Aquacultura, para obtenção do título em "Mestre".

Orientadora
Prof. Dra. Priscila Vieira Rosa Logato

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
2001

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA**

Vilas Boas, Gabriel Cássio

Morfometria, rendimento do processamento e composição química do filé de
matrinchã *Brycon cephalus* (GUNTHER, 1869) / Gabriel Cássio Vilas Boas. --
Lavras : UFLA, 2001.

59 p. : il.

Orientadora: Priscila Vieira Rosa Logato.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Matrinchã. 2. Medida morfológica. 3. Rendimento do processamento. I.
Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-664.940287

GABRIEL CÁSSIO VILAS BOAS

**MORFOMETRIA, RENDIMENTO DO PROCESSAMENTO E
COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO FILÉ DE MATRINCHÃ**
Brycon cephalus (GUNTHER, 1869)

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado, em Zootecnia, área de concentração em Aquacultura, para obtenção do título de “Mestre”.

Prof. Dr. Rilke Tadeu Fonseca de Freitas – UFLA

Prof. Dr. Paulo Borges Rodrigues – UFLA

Prof. Dr. Luis David Solis Murgas – UFLA


Prof.^a Dra. Priscila Vieira Rosa Logato
(Orientadora)

**LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
2001**

*Ao meu Pai Gabriel Vilas Boas, homem íntegro, humilde,
simples e vencedor que, através da educação me proporcionou melhores
condições de vida. À minha mãe Maria de Lourdes Bráz Vilas Boas,
dedicada e supermãe protetora, por quem tenho maior amor e carinho.
Às minhas irmãs Rachel e Rosaly, por sempre estarem ao meu lado;
Ao Mário Lúcio, pelo apoio; À Luciana, uma pessoa muito especial, pelo carinho
e compreensão; Ao Mário Henrique, o mais novo xodó da família;
A todos os familiares; Aos amigos; Aos que me dão força; A Nossa Senhora;
A todos os Santos e principalmente à DEUS.*

DEDICO

*“A ciência não é uma ilusão, ilusão seria acreditar
que pudéssemos encontrar em outra fonte o que
ela nos proporciona”
Sigmund Freud*

*A todos que dedicam a sua vida
em prol da “Ciência”.*

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras – MG, em especial ao Reitor, Prof. Dr. Fabiano Ribeiro do Vale, pela oportunidade concedida para a realização deste curso.

À Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes – MG, em especial ao Diretor, Prof. Gabriel Vilas Boas, pelo apoio e incentivo.

À CODEVASF (Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco) pela concessão dos alevinos para realização do experimento.

À orientadora Prof^a. Dra. Priscila Vieira Rosa Logato pela orientação, ensinamentos, compreensão, amizade, carinho, confiança e respeito dispensados no decorrer do curso.

Ao Prof. Dr. Rilke Tadeu de Freitas, pelo apoio, incentivo, dedicação, atenção, sugestões, orientações e, principalmente, pela colaboração e sincera amizade.

Ao Prof. e Amigo Éder Clementino dos Santos, pela sincera amizade, convivência, apoio, incentivo e respeito.

Ao Prof. Antônio Soares Teixeira pelo apoio.

Ao Prof. Dr. Joel Augusto Muniz pelos ensinamentos.

Aos membros da banca, Prof. Dr. Rilke Tadeu Fonseca, Prof. Dr. Paulo Borges Rodrigues e Prof. Dr. Luiz David Murgas pelas sugestões.

Ao coordenador do curso de Pós-Graduação em Zootecnia da UFLA, Prof. Dr. Elias Tadeu Fialho, pelas orientações.

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da UFLA, Eliana Maria dos Santos, Márcio dos Santos Nogueira,

Suelba Ferreira de Souza e José Geraldo Virgílio, pela colaboração nas Análises Laboratoriais.

Aos funcionários da Estação de Piscicultura da UFLA, Eledi Pereira, José Roberto e Idair Costa da Fonseca, pelo auxílio na condução do experimento.

Aos amigos, Antônio Inácio Neto e Delma Maria Torres, pela amizade.

Ao amigo, Benedito de Mattos Júnior, pelo apoio e sincera amizade.

Aos amigos, Jodnes Sobreira Vieira e Silvio Luis de Oliveira, pela amizade, dedicação e convivência.

Aos demais colegas de mestrado, pela convivência.

SUMÁRIO

RESUMO	i
ABSTRACT	iii
1 INTRODUÇÃO	01
2 REVISÃO DE LITERATURA	03
2.1 Característica da Espécie	03
2.2 Potencial Produtivo da Espécie	04
2.3 Características Morfométricas	06
2.4 Rendimento do Processamento	08
2.5 Composição Corporal	10
3 MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1 Localização e Período Experimental	12
3.2 Material Biológico	12
3.3 Abate	12
3.4 Processamento	13
3.5 Características Avaliadas	13
3.5.1 Medidas Morfométricas	13
3.5.2 Rendimento do Processamento	15
3.5.3 Composição Química do Filé	17
3.6 Delineamento Experimental	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1 Medidas Morfométricas	20
4.2 Rendimento do Processamento	28
4.3 Composição Química do Filé	41
5 CONCLUSÃO	43
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
7 ANEXO	50

RESUMO

VILAS BOAS, Gabriel Cássio. Morfometria, rendimento do processamento e composição química do filé de matrinhã *Brycon cephalus* (GUNTHER, 1869). Lavras, 2001. 59p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia)¹.

Objetivando-se avaliar as medidas morfométricas, o rendimento do processamento e a composição química do filé de matrinhã (*Brycon cephalus*), foi conduzido um experimento, na Estação de Piscicultura da Universidade Federal de Lavras, MG. Após um ano de cultivo, em tanques de terra, recebendo ração comercial, de acordo com sua fase de crescimento foram abatidos 80 peixes e definidas as classes de peso: C1 = 750 a 800g; C2 = 801 a 850g; C3 = 851 a 900g e C4 = 901 a 950g, sendo tomadas as seguintes medidas métricas (cm): os comprimentos padrão (CP) e da cabeça (CC), largura do corpo (LC), as alturas do corpo (AC), da nadadeira peitoral (ANP), da nadadeira anal (ANAN) e peduncular (AP); os perímetros da nadadeira peitoral (PNP), maior (PM), da nadadeira anal (PNAN) e o peduncular (PP), e calculadas as razões morfométricas: CC/CP, AC/CP, LC/CP, PM/CP e AC/LC. Em seguida, os peixes foram escamados, decapitados, eviscerados e filetados, para os cálculos de rendimento do processamento. Para os rendimentos do processamento foram tomadas as seguintes medidas de massa (g): os pesos ao abate (PAB), da cabeça (PC), das vísceras (PV), da carcaça (PCAR), do filé com pele (PFCP), do filé sem pele (PFSP), do resíduo do filé (PRESF), da pele (PELE), da gordura celomática (PGC) e das nadadeiras e escamas (PNE). Para as análises da composição química do filé foram retiradas amostras do filé (sem pele) de três peixes das classes de peso, com maiores frequências, para analisar a umidade, proteína bruta, extrato etéreo e cinzas. Foi utilizada a correlação de Pearson entre as medidas morfométricas, entre os rendimentos do processamento e entre esses dois grupos. O delineamento para as análises do efeito do peso de abate sobre as medidas morfométricas, rendimento do processamento e composição química do filé foi inteiramente casualizados com quatro tratamentos (classes de peso), com o número de repetições designado por classe de peso. Houve efeito linear ($P < 0,05$), em todas as variáveis estudadas nas medidas morfométricas, à exceção do comprimento da cabeça (CC), que não variou de acordo com o aumento do peso. Entre as razões morfométricas somente a correlação perímetro maior/ comprimento padrão (PM/CP) mostrou um efeito linear ($P < 0,05$) com o aumento do peso de abate (PAB).

¹Comitê orientador: Priscila Vieira Rosa Logato – UFLA (Orientadora); Rilke Tadeu Fonseca de Freitas – UFLA, Paulo Borges Rodrigues – UFLA, Luis David Solis Murgas – UFLA.

As correlações entre medidas morfométricas variaram entre 0,30 a 0,89, sendo que o maior coeficiente de correlação (0,89) foi entre altura do corpo/ perímetro. As correlações entre as medidas morfométricas foram significativas e positivas, demonstrando que todas as medidas morfométricas foram diretamente proporcional ao comprimento padrão. Entre os pesos avaliados, de acordo com as análises de variância, todos os pesos tiveram efeito linear ($P < 0,05$) à exceção do peso das vísceras (PV), que teve efeito quadrático ($P < 0,05$). O peso da carcaça (PCAR) apresentou correlações altas, com os pesos dos filés com pele (PFCP) e sem pele (PFSP) e com o resíduo do filé (PRESF). O perímetro maior (PM) está altamente correlacionado aos pesos da carcaça (PCAR), da gordura celomática (PGC), do filé com pele (PFCP) e do filé sem pele (PFSP) com os coeficientes 0.757, 0.695, 0.682 e 0.669 respectivamente. Entre os rendimentos, a porcentagem de cabeça (RCAB) apresentou efeito linear decrescente ($P < 0,05$), a porcentagem de gordura celomática (RGC), também apresentou efeito linear ($P < 0,05$), devido à característica reofilica da espécie. A porcentagem de vísceras (RVIS) apresentou efeito quadrático ($P < 0,05$), em relação ao aumento do peso de abate (PAB). Os rendimentos médios foram de: 70,18% de carcaça (RCAR), 55,19% de filé com pele (RFCP), 51,85% de filé sem pele (RFSP) e 3,84% de pele (RPELE). A porcentagem de gordura celomática (RGC) foi a única variável que se correlacionou, positivamente, com todas as variáveis das medidas morfométricas. Não houve influência do peso de abate (PAB) sobre os parâmetros: umidade, proteína bruta, extrato etéreo e cinzas. Através destes estudos, conclui-se que houve crescimento isométrico entre as medidas morfométricas com relação ao comprimento padrão à exceção do perímetro maior, que cresceu proporcionalmente mais e houve um aumento nas porcentagens de gordura celomática e vísceras em função do peso de abate, indicando uma preparação para a maturidade sexual.

ABSTRACT

VILAS BOAS, Gabriel Cássio. Morphometric, processing yield and chemical composition of the fillet of matrinchã *Brycon cephalus* (Gunther 1869). Lavras, 2001. 59p. (Dissertation-Master in Animal Science)².

In order to evaluate the morphometric measures, the processing yield and chemical composition of the fillet of matrinchã (*Brycon cephalus*), an experiment was conducted in the Fish Farm at the Universidade Federal de Lavras (University of Lavras – MG., Brazil). After one year rearing in land tanks, feeding a commercial ration according to their growth phase, 80 fish were slaughtered and the weight classes defined: C1=750 to 800g; C2=801 to 850g; C3=851 to 900g and C4=901 to 950g, the following metric measures were taken (cm); the standard lengths (SL) and head and (SHL), width of the body (WB), the heights of the body (HB), of the pectoral fin (PF), of the anal fin (AF) and pelvic fin (PF), the perimeters of the pectoral fin (PPF), largest perimeter (LP), of the anal fin (PAF) and of the pelvic fin (PPF) and calculated the morphometric ratios: SHL/SL, HB/SL, WB/SL, LP/SL and HB/WB. After these measurements, the fish were scaled, beheaded, eviscerated and filleted, for the calculation of processing yield. For the processing yields, the following measures of mass (g) were taken: the weights at slaughter (SW), of the head (HW), of the viscera (VW), of the carcass (CW), of the fillet with skin (FSW), of the fillet without skin (FSSW), of the fillet residue (FRW), of the skin (SKIM) of the celomatic fat (CF) and of the fins and scales (PNS). For the analysis of the chemical composition of the fillet samples were taken (no skin fillet) from three fish of the weight classes with the highest frequencies to analyze moisture, crude protein, ether extract and ashes. The Person correlation among the morphometric measures, among processing yields and between these two groups was utilized. The experimental design for the analyses of the effect of slaughter weight on the morphometric measures, processing yield and chemical of the fillet was in a completely randomized with four treatments (weight classes), with the number of replicates designed by weight class. There was a linear effect ($P < 0.05$) in all the variables evaluated for the morphometric measures with the exception of head length (SHL) which did not range according to the increase of weight. Among the morphometric ratios only the correlation: greatest perimeter/standard length (LP/SL) shown a linear effect ($P < 0.05$) with increase of slaughter weight (SW). The correlations among the morphometric measures were significant and positive showing that all the

² Guidance Committee: Priscila Vieira Rosa Logato – UFLA (Adviser); Rilke Tadeu Fonseca de Freitas – UFLA, Paulo Borges Rodrigues – UFLA, Luis David Solis Murgas – UFLA.

morfometric measures were directly proportional to the standard analyses, all the weights shown a linear effect ($P < 0.05$) with the exception of viscera weight (VW) which had a quadratic effect ($P < 0.05$). The carcass weight shown high correlations with the weights of the fillets with skin (FSW) and without skin (FSSW) and with the fillet residue (FRW). The largest perimeter (LP) is highly correlated with the weights of the carcass (CW), of the celomatic fat (CFW) of the fillet with skin (FSW) and of the fillet without skin (FWSW) with coefficients 0.757; 0.695; 0.682 and 0.669, respectively. Among the yields, the percentage of head (HP) presented a decreasing linear effect ($P < 0.05$), the percentage of celomatic fat (CFP) also presented a linear effect ($P < 0.05$) due to the rheophilic characteristic of the species. The percentage of viscera (VP) shown a quadratic effect ($P < 0.05$) in relation to increased of slaughter weight (SW). The average yields were of 70.18% of carcass (CP); 55.19% of fillet with skin (FSP); 51.85% of fillet without skin (FWSP) and 3.84% of skin (SP). The percentage of celomatic fat (CFP) was the only variable in which shown to be correlated positively with all the variables of the morphometric measures. There were no influences of slaughter weight (SW) on the parameters: moisture, crude protein, ether extract and ashes. In conclusion, the data shown an isometric growth among the morphometric measures with relation to the standard length with the exception of the largest perimeter which grew proportionally more and there was an increase in the percentages of celomatic fat and visceras in terms of slaughter weight, pointing to a preparation for fish sexual maturity.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma grande biodiversidade aquática, onde existem inúmeras espécies de peixes nativos, potencialmente viáveis para a produção em cativeiro e com a crescente demanda por organismos aquáticos como opção de alimento, a aquacultura deve ser explorada de maneira racional e efetiva, onde se destaca pelo seu potencial, na produção mundial de alimentos protéicos de origem animal.

Dentre as espécies nativas encontra-se o matrinhã, (*Brycon cephalus*) (GUNTHER, 1869), proveniente da Bacia Amazônica. É uma espécie alongada e prateada, com hábito alimentar onívoro. É um peixe reofílico, possuindo movimentos migratórios, no ambiente natural, rápido condicionamento em locais de cultivo, fácil aceitação de rações comerciais, bom potencial de crescimento e excelente qualidade de carne. Todas essas características tornam esta espécie ideal, para aumentar a sua produção e dessa forma contribuir para o desenvolvimento da aquacultura de água doce no Brasil.

A forma mais comum de comercialização de um produto, na aquacultura de água doce é na forma “in natura” pois, as dificuldades de preparo desse produto, juntamente com a irregularidade de abastecimento do produto “fresco”, comprometem à sua comercialização. Apesar da importação de filés aumentar, substancialmente, a cada ano, as informações sobre o processamento de peixes, como estudos relacionados ao aproveitamento pós-abate, com os rendimentos de carcaça e filés são poucas.

Com o crescente interesse pelo cultivo do matrinhã, juntamente com a carência de dados sobre o seu processamento, rendimento, bem como os seus subprodutos e o peso de abate ideal, é de fundamental importância avaliarem-se as suas características quantitativas e qualitativas, tanto para o produtor como para a indústria, que através do processamento, marketing e comercialização,

possa gerar diversidades de produtos com qualidade comprovada, que atendam às necessidades do consumidor. O estudo da relação mútua entre duas variáveis, com as características morfométricas e características de carcaça, permite estabelecer uma melhor avaliação do peixe e seus rendimentos, como também, na busca de melhorá-lo geneticamente em todos os aspectos morfológicos. Portanto, é importante analisar correlações entre medidas morfométricas e de classificação de carcaça, para averiguar e estabelecer correlações, que determine os rendimentos de carcaça e filés de maneira que essas informações sejam obtidas antes do abate dos peixes.

Objetivou-se com este trabalho avaliar as características morfométricas, rendimento do processamento e a composição química do filé de matrinhãs em diferentes pesos de abate.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Características da Espécie

A subfamília *Bryconinae* tem, no gênero *Brycon*, um dos maiores gêneros de caraciformes neotropicais, com um número superior a 60 espécies nominais, das quais, talvez, cerca de 40, sejam espécies válidas e que se distribuem pela América Central e do Sul (HOWES, 1982).

Em seu “dicionário de animais do Brasil,” IHERING (1940) relata que na Amazônia, o nome matrinhã, é dado a vários peixes da família *Characidae*, Subfamília *Bryconinae*. *Brycon cephalus*, de acordo com HOWES (1982) restringe-se à Bacia Amazônica.

O matrinhã *Brycon cephalus* (GUNTHER, 1869) é uma espécie alongada e prateada, podendo alcançar até 50cm de comprimento, pesar 5 Kg e apresentar 29 rastros branquiais, além de uma mancha em forma crescente, que começa na base da nadadeira caudal e não ultrapassa o início da anal (SAINT-PAUL, 1986).

As nadadeiras peitorais apresentam-se escurecidas, as ventrais mostram-se mais suavemente pigmentadas, podendo apresentar as extremidades levemente avermelhadas; na parte posterior, logo atrás das nadadeiras ventrais, inicia-se uma faixa enegrecida, que se continua pela base da nadadeira anal, atravessando a base do pedúnculo caudal, até os raios médios da nadadeira caudal e os lados da cabeça podem apresentar reflexos avermelhados (ZAMBIONI FILHO et al, 1988).

Esta espécie (*Brycon cephalus*) é um peixe endêmico da Bacia Amazônica, de hábito alimentar onívoro, aproveitando-se de frutos, sementes, insetos e pequenos peixes, no ambiente natural (GOULDING, 1980), ainda que, os alimentos de origem vegetal sejam de grande importância em sua dieta (BORGES, 1986).

Sua respiração é branquial exclusiva, sendo a espécie exigente em oxigênio dissolvido, embora possa suportar baixos teores tanto em ambiente natural quanto em viveiros (SAINT-PAUL, 1989). Quando esses teores atingem menos de 0,5 mg/L, o matrinhã apresenta adaptações como a “aquatic surface respiration” (ASR), auxiliada pela expansão do lábio inferior, de modo a permitir uma maior eficiência na captação de oxigênio, por meio da entrada de maiores quantidades de água superficial, rica em oxigênio (SAINT-PAUL & BERNARDINO, 1988).

É, também, um peixe reofilico, possuindo movimentos migratórios no ambiente natural. O processo de maturação gonadal tem início durante os meses de outubro a dezembro, a migração reprodutiva ocorre no período de dezembro a fevereiro, com desenvolvimento ovocitário do tipo “sincrônio por grupos” e desova do tipo total. A desova e fecundação são realizadas nos rios, com incubação e alevinagem nos lagos de várzea, formados durante as enchentes, permanecendo os alevinos, nesses locais, durante os primeiros meses de vida, nas áreas rasas sob a proteção de macrófitas (ZAMBIONI FILHO, et al. 1985).

2.2 Potencial Produtivo da Espécie

O matrinhã é uma espécie considerada por GRAEF et al (1987) adequada e promissora para a piscicultura, apresentando um enorme potencial de crescimento, com seu peso variando de 700 a 1000g no primeiro ano e carne nobre, em condições de cultivo. De acordo com SOARES (1989), essa espécie, em cativeiro, apresenta uma acelerada taxa de crescimento, mostrando ser resistente e adaptável, aceitando rações peletizadas comerciais e condicionando-se facilmente a procurar o local de alimentação.

WERDER (1979), testando dois níveis de proteína bruta (PB) em rações de alevinos, verificou que a ração com 35% de PB foi mais efetiva, quando comparada à de 19% de PB, no que diz respeito à conversão alimentar e ganho de peso.

WERDER & SAINT-PAUL (1979) realizaram experiências, onde utilizaram rações com 31,6%, 35,6% e 41,6% de PB, da qual 50% de origem animal e 50% de origem vegetal. Constatou-se que a dieta com 35,6% de PB mostrou resultados promissores, com conversão alimentar de 2,7 e uma taxa relativa de aumento de peso de 78,6% em um período de 64 dias. Em uma experiência paralela, conseguiu-se uma conversão alimentar de 1,4 e um aumento de peso de 50,55% em um período de 29 dias. Em outro experimento, alimentando-se os peixes com a mesma ração, contendo 35,6% de PB, foi observado um ganho de peso de 2,4g/peixe/dia, com conversão alimentar de 1,5 durante 50 dias de observação.

Avaliando o crescimento do matrinhã (*Brycon cephalus*), em duas densidades de estocagem, 2 peixes/5m³, 4 peixes/3m³, durante um ano de criação, no Vale do Ribeira – SP, ROMAGOSA et al. (1996) obtiveram sobrevivência de 80%, com peso final de 1,36 kg e 1,01 kg, com produtividade/ha/ano, estimada de 5,45 ton. e 13,13 ton., respectivamente, analisando as densidades observou-se que o crescimento foi homogêneo e o desempenho considerado excelente.

JESUS et al. (1989) realizaram um levantamento da produção e comercialização pesqueira do estado do Amazonas no período de 1979 a 1987, onde os peixes são classificados de acordo com os hábitos alimentares regionais, constatando-se que o matrinhã é um dos peixes mais apreciados na região, devendo possuir, no mínimo, 500g, para ter boa aceitação no mercado (SAINT-PAUL, 1989).

Para verificar possíveis diferenças advindas das dietas, tendo em vista o consumo humano, ANTUNES et al. (1994) estudaram a composição química dos filés de matrinhãs, alimentados com rações, contendo fontes protéicas de origem animal ou vegetal (farinha de peixe ou farelo de soja tostado). Esses autores verificaram que a fonte protéica não influenciou a composição química das carnes dos filés e esses integraram a categoria A de STANSBY (1962) para consumo humano: baixo lipídio e alta proteína, evidenciando-se a possibilidade de substituição da farinha de peixe, pelo farelo de soja tostado, sem acarretar prejuízos à excelência da qualidade da carne dessa espécie do gênero *Brycon*.

CHABALIN & MENDONÇA (1994), ao analisarem o comportamento do mercado consumidor de Pirassununga – SP, frente à oferta de 300 exemplares de matrinhã, com peso em torno de 650g, criados em cativeiro no CEPTA, comercializados resfriados e eviscerados ao preço de US\$2,75 /kg, verificaram que, quanto ao sabor, 68% dos consumidores acharam-no excelentes. Foi registrado que 100% dos mesmos tornariam a adquirir esse pescado, caso fosse oferecido no mercado, sendo que 65% com frequência de uma vez por semana. Com relação à forma de apresentação, 72% tiveram preferência pelo pescado limpo e resfriado.

2.3 Características Morfométricas

Estudar as características morfométricas de uma determinada espécie e estabelecer relações entre essas características é primordial, mesmo que seja uma minuciosa informação sobre as qualidades anatômicas, caracterização de carcaça e rendimentos. O que pode propiciar um maior interesse econômico pela espécie, ou tornar-se referência para outros possíveis estudos.

Quanto à forma anatômica do corpo, EYO (1993) realizou um estudo com dez espécies de peixes e constatou que o rendimento é um reflexo da estrutura anatômica, ou seja, peixes com cabeça grande em relação ao corpo,

apresentam um menor rendimento na filetagem, comparado aos de cabeça pequena em relação ao corpo. De acordo com SIKORSKI (1994), a cabeça representa uma elevada porcentagem do peso total do peixe, variando de 21,7% (FREITAS e GURGEL, 1984) a 29,02% (MACEDO-VIEGAS et al., 1997).

MIRANDA & RIBEIRO (1997), estudando as características zootécnicas do surubim (*Pseudoplatystoma coruscans*), relatou que há um aumento estatisticamente significativo entre as classes 1 (indivíduos pesando até 5000g) e classe 2 (5001 a 10000g), nas razões altura do corpo/ comprimento padrão, largura do corpo/comprimento padrão e perímetro maior/comprimento padrão, indicando uma tendência do surubim tornar-se, relativamente, mais compacto com o aumento de tamanho, o que não implica diferenças práticas no rendimento de carcaça.

Segundo MIRANDA & RIBEIRO (1997), a relação comprimento da cabeça/comprimento padrão, entre 0,36 e 0,37, apresentou uma variação menor do que a relação comprimento da cabeça/comprimento total, relatado por BRITSKI et al. (1988), compreendida entre 0,33 e 0,38, também, para o surubim (*Pseudoplatystoma coruscans*) do rio São Francisco, sendo a relação altura/comprimento total, que variou de 0,14 a 0,18 compatível com a relação altura/comprimento padrão entre 0,15 e 0,18.

Nos bagres americanos (*Ictalurus punctatus*) a relação comprimento da cabeça/comprimento total, variou em função da espécie, situando-se entre 0,18 e 0,21 (DUNHAM et al. 1983). Isso demonstra que essas espécies possuem cabeça bem menor em relação ao corpo, do que o surubim, embora os pesos relativos sejam semelhantes e o rendimento de carcaça do surubim superior ao do bagre do canal (MIRANDA & RIBEIRO, 1997), o que contraria a crença de que peixes de cabeça grande teriam menores rendimentos de carcaça do que aqueles de cabeça pequena (RIBEIRO & MIRANDA, 1997).

Sob o ponto de vista econômico, o mais importante parâmetro a ser melhorado em um programa de seleção é o crescimento (HUANG & LIAO, 1990), que tem como um dos componentes o formato do corpo, expresso por medidas ou índices morfométricos (REIST, 1985).

2.4 Rendimento do Processamento

Para a indústria é importante a carcaça de peixe, principalmente, quanto à preparação do produto, tipos de cortes, produção e rendimento do filé, enfim, aos processos, que vão desde o abate até a industrialização e apresentação do produto ao consumidor. Para o produtor somente interessa o peso do peixe a ser entregue à indústria (SANTOS et al., 1995).

A obtenção de melhor rendimento de filé depende de fatores como a eficiência das máquinas filetadoras e/ou destreza manual do operário e algumas características intrínsecas à matéria prima, como a forma anatômica do corpo, tamanho da cabeça, peso dos resíduos (vísceras, pele e nadadeiras), devem ser consideradas (EYO, 1993; CONTRERAS-GUZMÁN, 1994; RIBEIRO et al., 1998).

MENDONÇA (1996) relatou que exemplares de matrinhã (*Brycon cephalus*) com peso vivo, variando de 280 a 700g, proporcionaram rendimento de 50% de filé íntegro e com pele, evidenciando-se que esse peixe tem rendimento da parte comestível superior a muitos outros peixes cultivados.

MACEDO-VIEGAS et al. (2000), demonstraram que o rendimento de filé, gordura visceral e resíduo não apresentaram diferença significativa para as três classes de peso estudadas ($P_1 = 400$ a $500g$; $P_2 = 501$ a $600g$ e $P_3 = 601$ a $700g$) com matrinhã (*Brycon cephalus*). Os mesmos autores também relatam que sem prejuízo do rendimento de filé, os peixes podem ser abatidos e processados com peso inferior ao normalmente comercializado, ou seja, na faixa entre 400 a 700g. FOSSE (1998), estudando a engorda de matrinhãs com

inclusão de feno de alfafa na ração, observou-se que o rendimento médio do filé íntegro e com pele, não apresentou diferença significativa (87,8; 87,1 e 87,5 %) nos três tratamentos testados (0,10 e 20% de feno de alfafa). MORAIS et al., (1992), verificaram variações no rendimento de filés com pele de 35,3-47,7%; 42,9-50%; 53,4-54,0% para peixe-porco (*balistes capriscus*), tortinha (*isopisthus parvipinnis*) e chicharro (*selar crumenophthalmus*) respectivamente.

Estudando o rendimento de outra espécie do gênero *Brycon*, a piracanjuba (*Brycon orbignyanus*), pesando entre 600 a 1600g, SANTA MARIA & ANTUNES (1998/1999), verificaram que o rendimento médio de filé foi de 40,6% para peixes cultivados e 40,5% para peixes silvestres. Entretanto, os resultados foram superiores aos observados por CLEMENTE & LOVELL (1994), com bagre-do-canal (*Ictalurus punctatus*) de 30,9% e tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) de 25,4 e semelhantes aos observados para matrinhã (*Brycon cephalus*) nas três classes de peso ($P_1= 38,57$; $P_2= 39,99$ e $P_3= 39,85\%$), MACEDO & VIEGAS et al. (2000).

SOUZA et al. (1998), em estudo com bagre africano (*Clarias gariepinus*) sugerem o cultivo de monossexo, pois os machos apresentam rendimento superior. O valor médio obtido para rendimento de carcaça sem cabeça nas duas categorias estudadas para bagre africano foi de 67,74%.

SOUZA et al. (1999), concluíram que o método de se retirar a pele da tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) com alicate, e depois o filé proporcionou maior rendimento de carcaça e filé, onde os peixes menores (250-300g e 301-350g) apresentaram os melhores rendimentos de carcaça e filé; sendo que a filetagem F_1 (retirada da pele e depois a retirada do filé) proporcionou melhores resultados de pele bruta (5,32%), limpa e de carne (menor quantidade de escamas e musculatura na pele). Segundo CONTRERAS-GUZMÁN (1994), a pele perfaz, em média, 7,5% do peso dos peixes teleósteos. FREITAS et al. (1979) e FREITAS & GURGEL (1984) citaram que a pele da

tilápia-do-nylo (*Oreochromis niloticus*), sem escama, corresponde a 5% do peso do peixe inteiro. MACEDO-VIEGAS et al. (1997), trabalhando com tilápia-do-nylo (*Oreochromis niloticus*) com pesos entre 250 a 450g, filetou-as depois de ter retirado a pele com o auxílio de um alicate com ponta fina, obteve a pele bruta entre 4,77 a 5,71% do peso do peixe.

SOUZA et al. (2000) trabalharam com tipos de corte da cabeça, em duas categorias de peso ($P_1= 250$ a 400g; $P_2= 401$ a 550g), para o rendimento do processamento das tilápias-do-nylo (*Oreochromis niloticus*), onde concluíram que os peixes acima de 400g de peso corporal são os mais indicados para serem abatidos, pois, os rendimentos obtidos para as partes comestíveis são superiores, utilizando-se o corte contornado e oblíquo, para obtenção dos melhores rendimentos de filé e tronco limpo para tilápia.

2.5 Composição Corporal

O estudo da composição química dos peixes fornece subsídios básicos às áreas de nutrição e tecnologia, 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 do peixe, a determinação da eficiência de transferência de nutrientes do alimento ao peixe e possibilitam prever modificações na composição da carcaça (SHEARER, 1994; ALMEIDA, 1998).

De acordo com alguns autores (BUCKEY & GLOVES, 1978; FREITAS & GURGEL, 1985; CONTRERAS GUZMÁN, 1994), inúmeros fatores podem influenciar a composição química dos peixes, sendo alguns de natureza intrínseca, tais como: fatores genéticos, morfológicos (tamanho e forma) e fisiológicos (migração e desenvolvimento gonadal); fatores exógenos tais como clima, estação do ano, abundância e tipo de alimentação, também podem afetar a composição corporal.

Em geral, o músculo do pescado contém de 60% a 85% de umidade, variando com a espécie, época do ano, idade, sexo e estado nutricional (OGAWA, 1999).

ROCHA et al. (1982), num estudo com várias espécies de peixes amazônicos, verificaram que o matrinhã (*Brycon cephalus*) inteiro contém em torno de 60% de umidade, 19,3% de proteína bruta e 18,7% de lipídeos; em espécies nativas como o curimatã (*Prochilodus migricans*), a branquinha (*Curimata laticeps*) e o pacu (*Piaractus mesopotamicus*), os teores de lipídeos corporais foram 20,7%; 16,4% e 24,9% respectivamente. O valor de cinzas para peixes entre 687 a 1.654g, foi em torno de 2,00%. Os teores de cinzas em músculos de peixes de água doce situam-se na faixa de 0,98% a 3,29% (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994).

MACEDO-VIEGAS et al. (2000), trabalhando com 3 classes de pesos de matrinhã (*Brycon cephalus*), $P_1 = 400$ a 500g; $P_2 = 501$ a 600g e $P_3 = 601$ a 700g relatou que os teores de proteína $P_1 = 18,36$; $P_2 = 18,34$; $P_3 = 19,05$ e lipídeos $P_1 = 17,55$; $P_2 = 18,02$; $P_3 = 18,43$ foram semelhantes, sendo os valores médios de umidade e cinzas de 61,64% e 2,38% respectivamente.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização e Período Experimental

O experimento foi conduzido na estação de Piscicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras – MG, no período de 01 janeiro de 2000 a 30 de abril de 2001.

3.2 Material Biológico

Foram utilizados nessa pesquisa, 80 peixes matrinhãs, com pesos variando de 550 a 1050g, cultivados em tanques de terra, de aproximadamente 700 m² de lâmina d'água, numa densidade de 1 peixe/m² por um período de um ano.

Os alevinos de matrinhã (*Brycon cephalus*) com peso médio de 5g foram provenientes da estação de hidrobiologia e pesquisa de Três Marias, no estado de Minas Gerais (CODEVASF).

Os peixes receberam rações comerciais para peixes tropicais onívoros, com nível de proteína de 36%, até 50g de peso médio e de 50g, até o abate receberam ração com 28% P.B.

3.3 Abate

Antes do abate os peixes ficaram em jejum por 48 horas e logo após passaram pela etapa de insensibilização com o choque térmico e sacrificados por anóxia (os peixes foram colocados em uma caixa de isopor com água e gelo). Em seguida, foram pesados em balança digital, com precisão de 1g e, logo após, submetidos às medidas morfométricas.

3.4 Processamento

Foi feita a decapitação, evisceração e filetagem manual, sendo esses processos realizados por uma única pessoa. Primeiramente, foi retirada a pele (utilizando-se facas) para depois obter os dois filés, então, pesados juntos com a pele e, também, separadamente (Figura 2) em balança digital com precisão de 1g.

3.5 Características Avaliadas

3.5.1 Medidas Morfométricas

As medidas métricas em centímetros (Figura 1) tomadas foram:

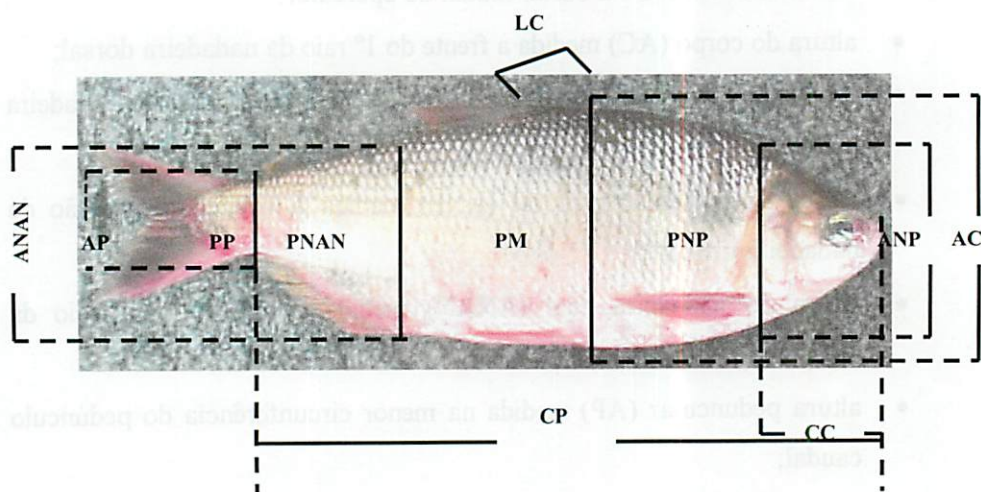
- comprimento padrão (CP) compreendido entre a extremidade anterior da cabeça e o menor perímetro do pedúnculo caudal (região da inserção da nadadeira caudal);
- comprimento da cabeça (CC) compreendido entre a extremidade anterior da cabeça e à borda caudal do opérculo;
- altura do corpo (AC) medida à frente do 1º raio da nadadeira dorsal;
- largura do corpo (LC) tomada à altura da base do 1º raio da nadadeira dorsal;
- altura da nadadeira peitoral (ANP) medida à frente da inserção da nadadeira peitoral;
- altura da nadadeira anal (ANAN) medida à frente do 1º raio da nadadeira anal;
- altura peduncular (AP) medida na menor circunferência do pedúnculo caudal;

- perímetro da nadadeira peitoral (PNP) tomado à frente da inserção da nadadeira peitoral;
- perímetro maior (PM) tomado na altura da base do 1º raio da nadadeira dorsal;
- perímetro da nadadeira anal (PNAN) tomado à frente do 1º raio da nadadeira anal;
- perímetro peduncular (PP) tomado na menor circunferência do pedúnculo caudal.

Complementando as variáveis estudadas foram estabelecidas as seguintes razões morfométricas:

- CC/CP: comprimento da cabeça/comprimento padrão.
- AC/CP: altura do corpo/comprimento padrão.
- LC/CP: largura do corpo/comprimento padrão
- PM/CP: perímetro maior/comprimento padrão
- AC/LC: Altura do corpo/largura do corpo

Figura 1 – Medidas Lineares dos Peixes (*Brycon cephalus*).



As biometrias foram estabelecidas da seguinte forma:

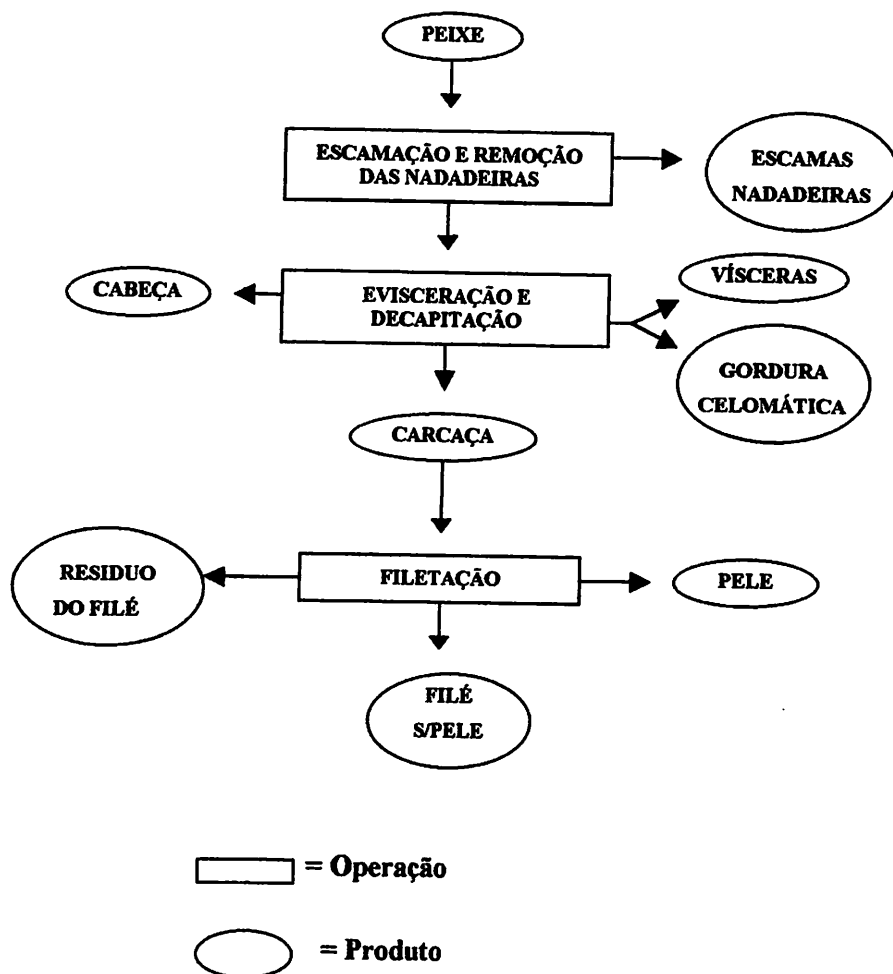
- o comprimento padrão (CP) foi estabelecido através de um ictiômetro graduado em milímetros (mm);
- o comprimento cabeça (CC) e os perímetros foram estabelecidos através de uma fita métrica graduada em milímetros (mm);
- a largura do corpo (LC) e as alturas foram estabelecidas através de um paquímetro graduado em milímetros (mm).

3.5.2 Rendimento do Processamento

Para a avaliação do rendimento do processamento procedeu-se à retirada e à pesagem das seguintes partes dos peixes:

- 1) escamas e nadadeiras;
- 2) cabeça;
- 3) vísceras;
- 4) gordura celomática;
- 5) carcaça;
- 6) pele;
- 7) filé
- 8) resíduo da filetagem da carcaça

Figura 2. Fluxograma do Processamento manual do matrinhã.



Para a caracterização da carcaça e dos rendimentos foram tomadas as seguintes medidas de massa (g) e respectivos percentuais, em relação ao peso de abate.

- peso abate (PAB) obtido dos exemplares inteiros;

- peso da cabeça (PC) seccionada do corpo, na altura da junção com a altura vertebral, incluindo as brânquias;
- peso das vísceras (PV) compreendendo todo conteúdo da cavidade celomática, inclusive as gônadas;
- peso da carcaça (PCAR) compreendendo o corpo, excluídas a cabeça, as vísceras, as escamas e as nadadeiras, sendo que a caudal foi seccionada à altura do perímetro peduncular;
- peso do filé com pele (PFCP) compreendendo a carne com a pele livre de escamas;
- peso filé sem pele (PFSP) compreendendo a carne livre da pele;
- peso do resíduo do filé (PRESF) compreendendo a espinha.
- peso da pele (PELE) compreendendo a pele.
- peso da gordura celomática (PGC) compreendendo a gordura retirada da cavidade celomática.
- peso das nadadeiras e escamas (PNE) compreendendo as nadadeiras e as escamas..

3.5.3 Composição Química do Filé

Foram escolhidas as classes com as maiores frequências (Tabela 1), onde os filés (sem pele) dos três peixes mais próximos, ou na média de peso de cada classe, foram moídos separadamente e secos em estufa à temperatura de 105°C, por 16 horas e a partir das amostras secas, foram determinados teores de proteína bruta, extrato etéreo e cinzas de acordo com as normas da AOAC (1990). As análises para determinar a proteína bruta foram realizadas com 3 repetições por filé: extrato etéreo e cinzas com uma repetição por filé.

Tabela 1 – Classes com maiores frequências de peixes (*Brycon cephalus*).

Classes	1	2	3	4	Geral
n	14	19	19	11	63
média	779,7	822,5	872,4	923,1	845,6
S	11,97	14,27	16,13	11,38	51,13

3.6 Delineamento Experimental

Foram realizadas análises de correlações de Pearson entre as medidas morfométricas, entre os rendimentos do processamento e entre esses dois grupos de medidas. Para essas análises foram utilizados os dados medidos nos 80 peixes abatidos.

Para as análises do efeito do peso de abate sobre as características morfométricas, de rendimento do processamento e de composição química do filé, os peixes foram agrupados de acordo com o peso de abate, em 10 classes de peso com intervalo de 50g . Entretanto, devido ao número bastante reduzido de peixes foram eliminadas 6 classes, restando para análises, somente quatro classes, que corresponderam ao total de 63 peixes, ou seja, 78,75% dos peixes avaliados.

As classes de pesos analisadas foram:

C₁ – Peso de abate maior que 750g e menor ou igual a 800g;

C₂ – Peso de abate maior que 800g e menor ou igual a 850g;

C₃ – Peso de abate maior que 850g e menor ou igual a 900g;

C₄ – Peso de abate maior que 900g e menor ou igual a 950g

O peso médio, desvio padrão e o número de peixes por classe de peso estão apresentados na Tabela 1.

As análises de variância dos dados foram realizadas, utilizando-se o procedimento ANOVAG do pacote computacional SAEG – Sistema para Análises Estatísticas, versão 5.0 (UFV, 1992), decompondo o efeito do peso de abate em componentes de regressão linear, sendo escolhida a equação de regressão que melhor se ajustasse aos dados.

O modelo estatístico usado nas análises de variância foi o seguinte:

$$y_{ij} = \mu + P_i + e_{ij}$$

Onde:

y_{ij} = observações j na classe de peso i;

μ = média geral;

P_i = efeito da classe de peso i, $i = 1,2,3,4$;

e_{ij} = erro aleatório associado a cada observação que por pressuposição é $N(0, \sigma^2)$.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Medidas Morfométricas

As médias das medidas morfométricas com respectivos desvios padrões (s), de acordo com as classes de peso de abate, encontram-se na tabela 2.

Tabela 2 – Médias, desvio padrão (s) e coeficiente de variação (cv) das medidas morfométricas: comprimentos padrão (CP), da cabeça (CC); largura do corpo(LC); alturas do corpo (AC), nadadeira peitoral (ANP), nadadeira anal (ANAN) e peduncular (AP); perímetros da nadadeira peitoral (PNP), maior (PM), nadadeira anal (PNAN) e peduncular (PP); por classe de peso.

Medidas	Classe 1		Classe 2		Classe 3		Classe 4		C.V.
	média	± s	média	± s	média	± s	média	± s	
PAB (g)	779,7	11,97	822,5	14,27	872,4	16,13	923,1	11,38	-
CP (cm) ¹	29,09	0,86	29,42	1,00	29,67	1,02	29,85	0,99	3,314
CC (cm)	7,21	0,33	7,16	0,29	7,21	0,26	7,22	0,22	3,908
LC (cm) ¹	4,13	0,25	4,26	0,19	4,33	0,17	4,33	0,25	4,899
AC (cm) ¹	9,75	0,25	9,96	0,35	10,19	0,40	10,22	0,17	3,220
ANP (cm) ¹	8,45	0,27	8,55	0,33	8,72	0,25	8,76	0,20	3,189
ANAN (cm) ¹	7,99	0,29	8,13	0,30	8,39	0,27	8,44	0,12	3,253
AP (cm) ¹	2,57	0,15	2,65	0,22	2,71	0,18	2,70	0,15	6,904
PNP (cm) ¹	23,34	0,68	23,54	0,77	24,22	0,70	24,40	0,57	2,932
PM (cm) ¹	25,06	0,65	25,57	0,60	26,14	0,56	26,55	0,50	2,258
PNAN (cm) ¹	21,30	0,62	21,46	0,71	22,22	0,91	22,01	0,61	3,414
PP (cm) ¹	8,74	0,44	8,91	0,30	9,05	0,28	9,08	0,30	3,709
N	14		19		19		11		

(1) – efeito linear (P< 0,05)

De acordo com as análises de variância, houve efeito do peso de abate sobre as variáveis morfométricas CP, LC, AC, ANP, ANAN, AP, PNP, PM, PNAN e PP, observando-se que em todas essas variáveis, houve um aumento linear à medida que se aumentou o peso de abate (Figuras 1 a 10), o que não foi verificado para a variável CC, que não foi influenciada pelo peso de abate.

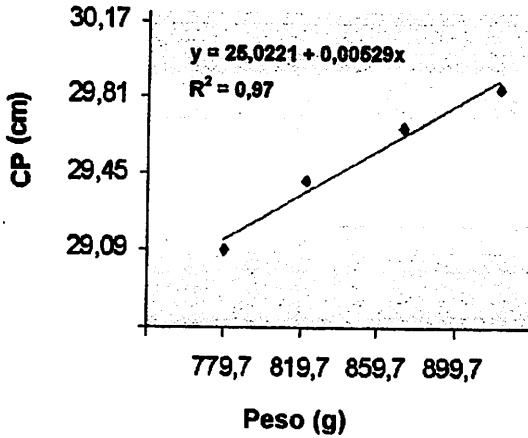


Figura 01 - Comprimento padrão (CP) em função do peso de abate

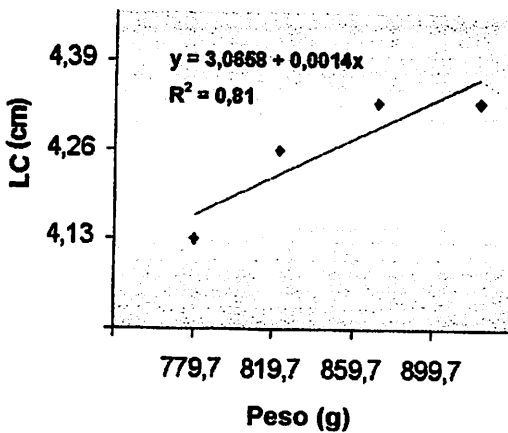


Figura 02 - Largura do corpo (LC) em função do peso de abate

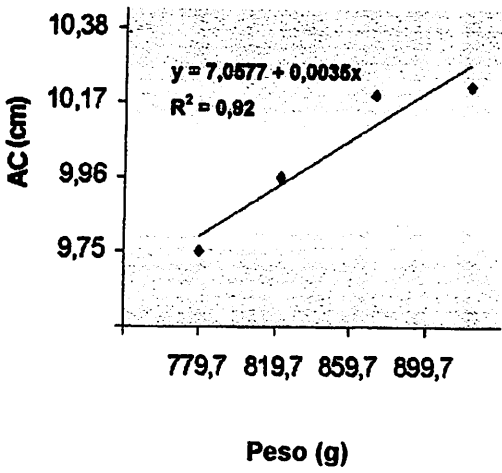
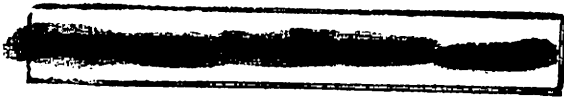


Figura 03 - Altura do corpo (AC) em função do peso de abate

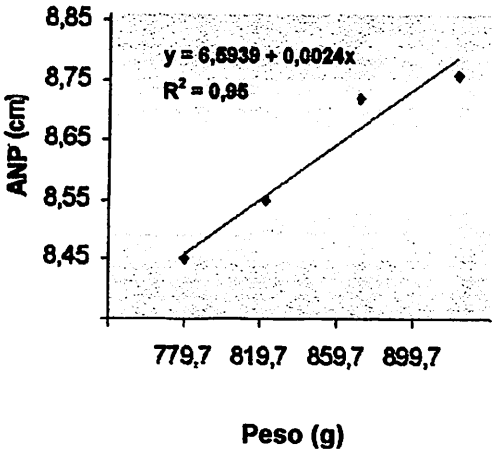


Figura 04 - Altura da nadadeira peitoral (ANP) em função do peso de abate

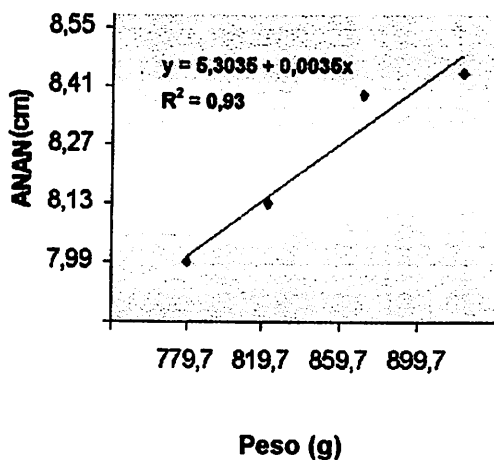


Figura 05 - Altura da nadadeira anal (ANAN) em função do peso de abate

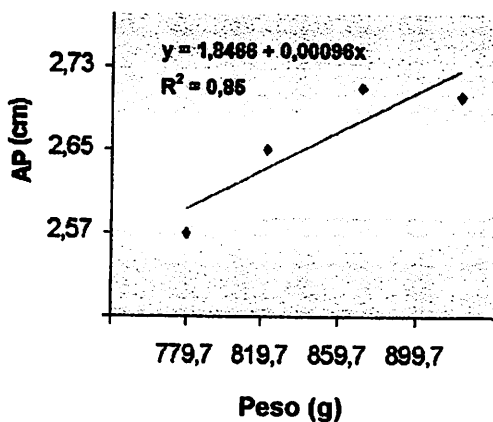


Figura 06 - Altura peduncular (AP) em função do peso de abate

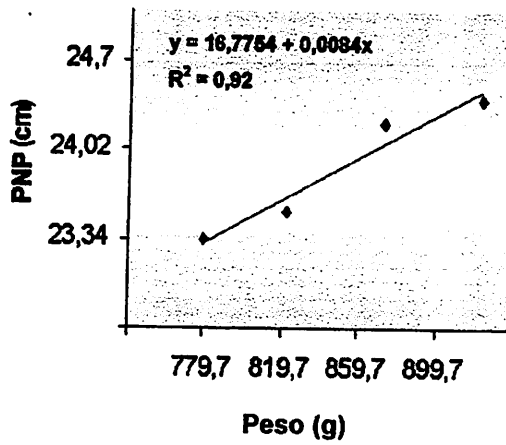


Figura 07 - Perímetro da nadadeira peitoral (PNP) em função do peso de abate.

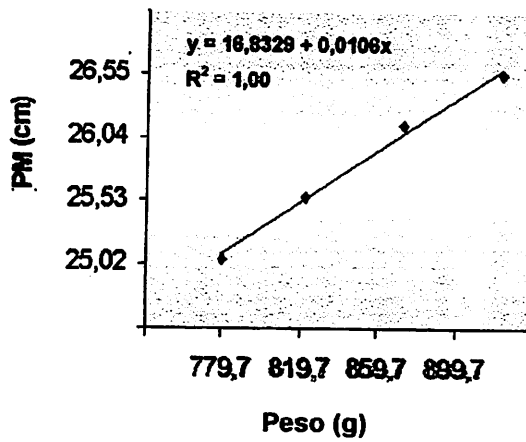


Figura 08 - Perímetro maior (PM) em função do peso de abate

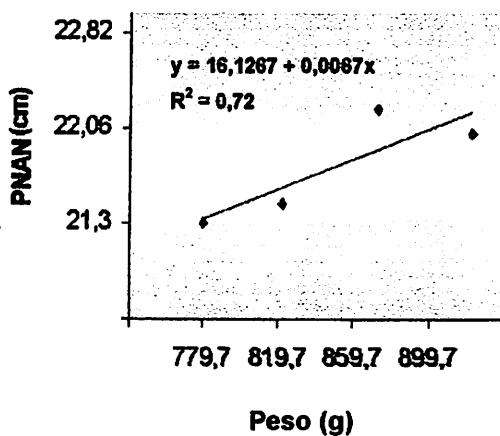


Figura 09 - Perímetro da nadadeira anal (PNAN) em função do peso de abate

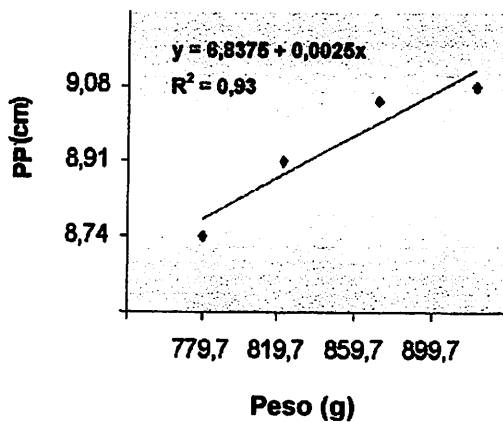


Figura 10 - Perímetro peduncular (PP) em função do peso de abate

Tabela 3 – Razões morfométricas por classe de peso

Variáveis	Classe 1		Classe 2		Classe 3		Classe 4		C.V.
	média	± s	média	± s	média	± s	média	± s	
CC/CP (cm)	0,248	0,0079	0,244	0,0111	0,243	0,0111	0,242	0,0101	4,227
AC/CP (cm)	0,335	0,0092	0,339	0,0166	0,344	0,0155	0,343	0,0129	4,212
LC/CP (cm)	0,142	0,0083	0,145	0,0080	0,146	0,0069	0,145	0,0082	5,373
PM/CP ¹ (cm)	0,862	0,0199	0,870	0,0354	0,882	0,0349	0,890	0,0276	3,557
AC/LC (cm)	2,369	0,14	2,340	0,10	2,357	0,15	2,369	0,15	5,708

(1) – efeito linear ($P < 0,05$)

Quanto a forma do corpo, expressas pelas razões CC/CP, AC/CP, LC/CP, PM/CP e AC/LC, verificou-se variação significativa somente na razão PM/CP, que aumentou linearmente com o aumento do peso de abate (Figura 11) e as razões CC/CP, AC/CP e LC/CP não foram significativamente alteradas, demonstrando um crescimento isométrico para essas medidas (CC, AC e LC).

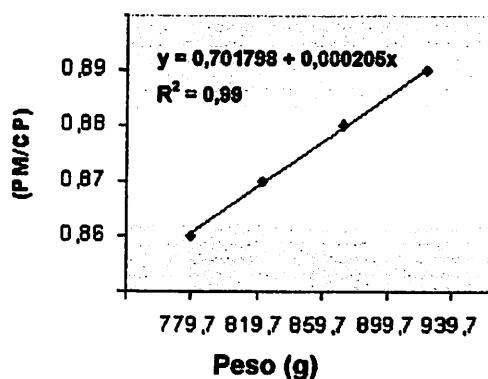


Figura 11 - Perímetro Maior/Comprimento Padrão em função do peso de abate

A relação comprimento da cabeça/comprimento padrão (CC/CP) foi de 0,248 a 0,242 e demonstra que a proporcionalidade do comprimento da cabeça (CC), em relação ao comprimento padrão (CP), é menor a medida em que aumenta o comprimento padrão (CP), verificando que esta espécie possui cabeça bem menor, em relação ao corpo do que o surubim (*Pseudoplatystoma coruscans*) do rio São Francisco (0,37 a 0,36), MIRANDA e RIBEIRO (1997).

Tabela 4 – Correlações de Pearson entre as medidas morfométricas.

	CP	CC	LC	AC	ANP	ANAN	AP	PNP	PM	PNAN	PP
CP	1.000										
CC	0.419	1.000									
LC	0.489	0.300	1.000								
AC	0.545	0.370	0.476	1.000							
ANP	0.489	0.420	0.451	0.848	1.000						
ANAN	0.559	0.384	0.530	0.863	0.815	1.000					
AP	0.309	0.444	0.434	0.549	0.520	0.499	1.000				
PNP	0.579	0.411	0.585	0.796	0.835	0.781	0.556	1.000			
PM	0.609	0.417	0.618	0.895	0.830	0.845	0.600	0.876	1.000		
PNAN	0.680	0.462	0.601	0.794	0.728	0.820	0.507	0.797	0.838	1.000	
PP	0.618	0.534	0.521	0.555	0.614	0.621	0.504	0.628	0.705	0.713	1.000

** Todas as variáveis foram significativas ($P < 0,01$)

Foi verificado (Tabela 4), que todas as correlações foram significativas e positivas demonstrando que todas as medidas morfométricas foram diretamente proporcionais ao comprimento padrão. Dentre as medidas de altura, constatou-se que as medidas tomadas entre as regiões da nadadeira peitoral e anal apresentaram altas correlações, o que não foi verificado com a medida tomada no pedúnculo.

4.2 Rendimento do Processamento

Tabela 5 – Médias, desvio padrão (s) e coeficiente de variação (c.v.) dos pesos: da cabeça (PC), vísceras (PV), carcaça (PCAR), filé com pele (PFCP), filé sem pele (PFSP), resíduo do filé (PRESF), gordura celomática (PGC), pele (PELE) e das nadadeiras e escamas (PNE); por classe de peso.

Pesos	Classe 1		Classe 2		Classe 3		Classe 4		C.V.
	média	± s	média	± s	média	± s	média	± s	
PAB (g)	779,7	11,97	822,5	14,27	872,4	16,13	923,1	11,38	-
PC (g) ¹	105,42	8,3	107,14	4,91	113,52	7,24	115,85	6,02	6,063
PV (g) ²	28,81	5,12	26,21	3,69	27,53	3,42	33,77	3,63	13,914
PCAR (g) ¹	544,96	17,63	576,84	18,88	615,64	17,46	647,39	20,18	3,103
PFCP (g) ¹	436,23	11,65	457,57	12,80	487,87	18,28	510,09	22,11	3,453
PFSP (g) ¹	405,58	12,60	427,83	13,72	453,45	18,08	474,44	27,72	4,092
PRESF (g) ¹	108,74	18,23	119,27	13,12	127,78	12,53	137,30	13,35	11,64
PGC (g) ¹	24,92	5,67	29,97	6,50	32,89	6,64	35,77	4,84	19,895
PELE (g) ¹	30,65	4,29	29,74	2,67	34,41	4,79	35,65	8,75	15,817
PNE (g) ¹	75,58	8,08	82,32	13,61	82,80	8,31	90,29	11,17	12,92
n	14		19		19		11		

(1) - efeito linear (P< 0,05)

(2) - efeito quadrático (P< 0,05)

De acordo com as análises de variância houve efeito do peso de abate sobre os pesos: PC, PCAR, PFCP; PFSP, PRESF, PGC, PELE e PNE (Tabela 5); observando-se em todas essas variáveis, houve aumento linear à medida que aumentou o peso de abate (Figura 12 a 19), o que não foi verificado para a variável PV, observando-se um efeito quadrático em função do peso de abate (Figura 20).

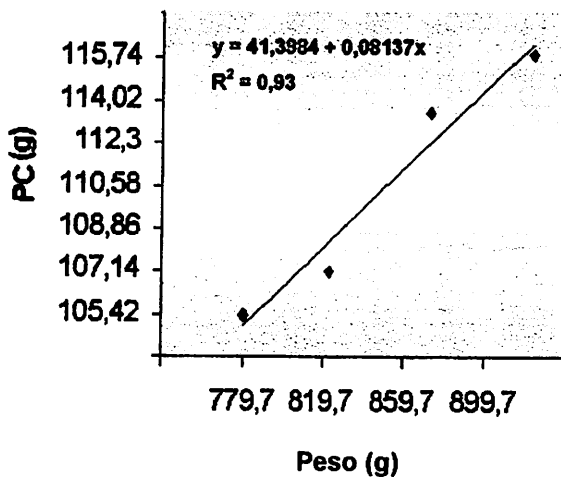


Figura 12 - Peso da cabeça (PC) em função do peso de abate

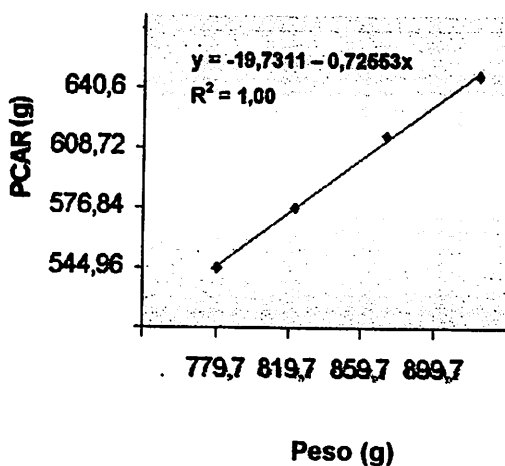


Figura 13 – Peso da carcaça (PCAR) em função do peso de abate

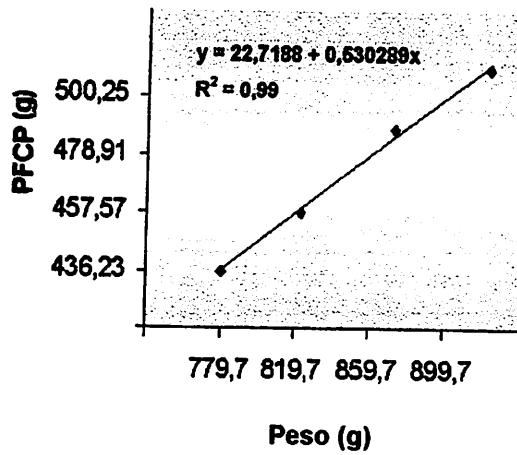


Figura 14 - Peso do filé com pele (PFCP) em função do peso de abate

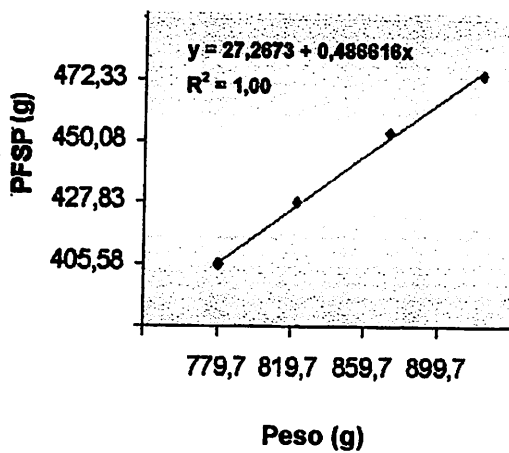


Figura 15 - Peso do filé sem pele (PFSP) em função do peso de abate

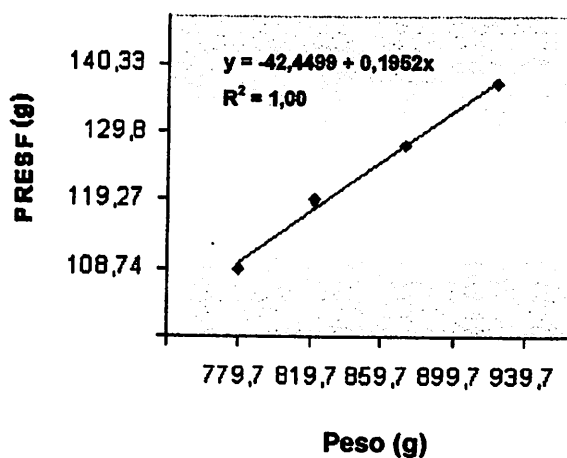


Figura 16 - Peso do resíduo do filé (PRESF) em função do peso de abate

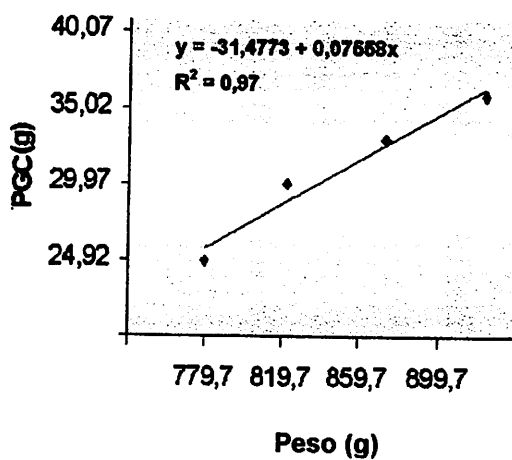


Figura 17 - Peso da gordura celomática (PGC) em função do peso de abate

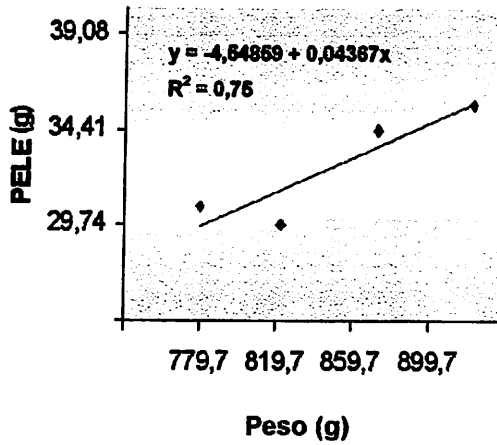


Figura 18 - Peso da pele (PELE) em função do peso de abate

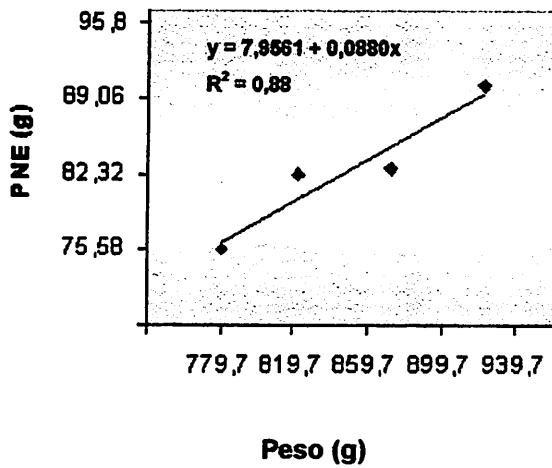


Figura 19 - Peso das nadadeiras e escamas (PNE) em função do peso de abate

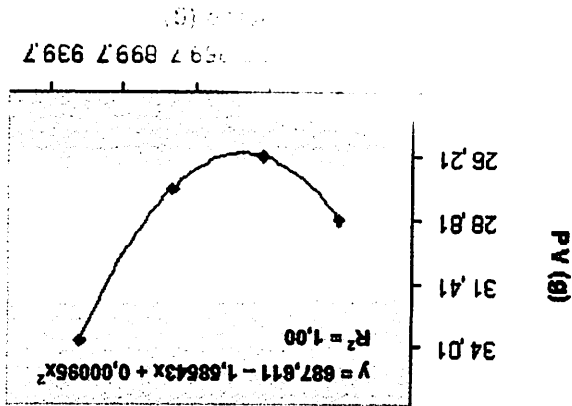
	PC	PV	PCAR	PCFP	PFSP	PRESF	PGC	PELE	PNE
PC	1,000								
PV	0,070	1,000							
PCAR	0,393**	0,220*	1,000						
PCFP	0,408**	0,088	0,919**	1,000					
PFSP	0,363*	0,043	0,896**	0,989**	1,000				
PRESF	0,191	0,360**	0,702**	0,365**	0,342**	1,000			
PGC	0,155	-0,201	0,494**	0,436**	0,414**	0,380**	1,000		
PELE	0,305**	0,257*	0,268*	0,250*	0,070	0,182	0,185	1,000	
PNE	0,193	-0,015	0,086	0,279*	0,236*	-0,301**	0,163	0,275*	1,000

** (P < 0,05)
* (P < 0,01)

Tabella 6 - Correlação de Pearson entre os pesos.

Na tabella 6 observa-se que a correlação PCFP/PFSP obtém o maior coeficiente (0,989), ou seja, quanto maior for o peso do filé com pele, maior será o peso do filé sem pele. O mesmo ocorreu para peso da carga (PCAR) e suas respectivas correlações e coeficientes, PCFP (0,919), PFSP (0,896) e PRESF (0,702). Assim, quanto maior o peso da carga, maior será o peso dos filés com e sem pele, e, conseqüentemente, maior será o peso do resíduo do filé.

Figura 20 - Peso das vísceras (PV) em função do peso de abate



Na tabela 7 estão apresentados os coeficientes de correlação entre os pesos e as medidas morfométricas, onde todos os pesos tiveram baixos coeficientes (<0,196) com o comprimento da cabeça (CC), evidenciando que não há uma proporcionalidade entre o comprimento da cabeça e os pesos estudados.

Os coeficientes mais altos foram de 0,757; 0,695; 0,682 e 0,669 para peso de carcaça (PCAR), peso de gordura celomática (PGC), peso do filé com pele (PFCP) e peso do filé sem pele (PFSP), respectivamente, sendo todos esses correlacionados com o perímetro maior (PM), havendo um aumento no peso dessas variáveis (PCAR, PGC, PFCP e PFSP) à proporção em que aumenta o perímetro maior (PM).

Tabela 7 – Correlação de Pearson entre os pesos e as medidas morfométricas

	PC	PV	PCAR	PFCP	PFSP	PRESF	PGC	PELE	PNE
CP	0.168	-0.032	0.404**	0.369**	0.388**	0.288**	0.112	-0.040	-0.085
CC	0.043	-0.149	0.004	0.058	0.057	-0.090	0.196	0.013	0.124
LC	0.038	0.047	0.467**	0.409**	0.380**	0.366**	0.144	0.223*	-0.190
AC	0.23.7*	-0.095	0.572**	0.537**	0.526**	0.382**	0.630**	0.144	0.070
ANP	0.197	-0.064	0.420**	0.425**	0.440**	0.225	0.582**	-0.013	0.045
ANAN	0.269*	-0.080	0.611**	0.593**	0.563**	0.369**	0.629**	0.266*	0.161
AP	0.290**	-0.252*	0.282*	0.303**	0.280*	0.120	0.247*	0.174	0.077
PNP	0.073	0.094	0.594**	0.515**	0.484**	0.473**	0.606**	0.250*	0.050
PM	0.255*	0.068	0.757**	0.682**	0.669**	0.557**	0.695**	0.179	0.072
PNAN	0.127	-0.090	0.535**	0.555**	0.539**	0.260*	0.472**	0.179	0.013
PP	0.058	-0.123	0.444**	0.509**	0.530**	0.106	0.310**	-0.029	-0.065

* (P< 0,05)

** (P< 0,01)

Na tabela 8 está demonstrado o efeito do peso de abate sobre os rendimentos do processamento, de acordo com a análise de variância, as porcentagens de cabeça (RCAB) e gordura celomática (RGC) tiveram um efeito linear (Figura 21 e 22.) e a porcentagem de vísceras (RVIS) efeito quadrático (Figura 23), ou seja, as classes de peso tiveram influência sobre essas variáveis ($P < 0,05$).

Tabela 8 – Médias, desvio padrão (s) e coeficiente de variação (c.v.) dos rendimentos do processamento por classe de peso.

Variáveis	Classe 1		Classe 2		Classe 3		Classe 4		C.V.
	média	± s	média	± s	média	± s	média	± s	
PAB (g)	779,7	11,97	822,5	14,27	872,4	16,13	923,1	11,38	-
RCAB (%) ¹	13,52	1,11	13,03	0,63	13,01	0,82	12,55	0,57	6,196
RVIS (%) ²	3,70	0,67	3,19	0,47	3,16	0,43	3,66	0,40	14,759
RCAR (%)	69,88	1,50	70,13	1,63	70,56	1,12	70,13	1,89	2,090
RFCP (%)	55,96	1,60	55,63	0,96	55,92	1,52	55,25	1,97	2,662
RFSP (%)	52,03	1,78	52,01	1,12	51,97	1,53	51,38	2,64	3,312
RRESF (%)	13,93	2,22	14,50	1,53	14,65	1,45	14,88	1,51	11,621
RGC (%) ¹	3,19	0,70	3,64	0,76	3,77	0,73	3,88	0,55	19,641
RPELE (%)	3,93	0,54	3,62	0,34	3,95	0,55	3,87	0,97	15,483
RNE (%)	9,70	1,12	10,01	1,66	9,49	0,97	9,78	1,24	13,232
N	14		19		19		11		

(1) – efeito linear ($P < 0,05$)

(2) – efeito quadrático ($P < 0,01$)

A porcentagem de cabeça (RCAB) apresentou efeito linear decrescente, pois a cabeça não cresceu proporcionalmente ao corpo. CONTRERAS-GUZMÁN (1994), descreve que existe uma relação inversa entre o tamanho da cabeça e os rendimentos de corpo limpo.

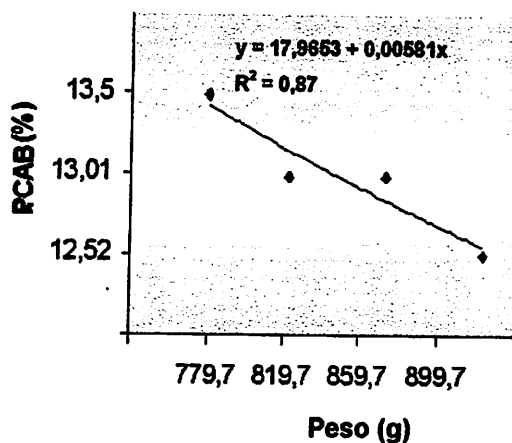


Figura 21 - Porcentagem de cabeça (RCAB) em função do peso de abate

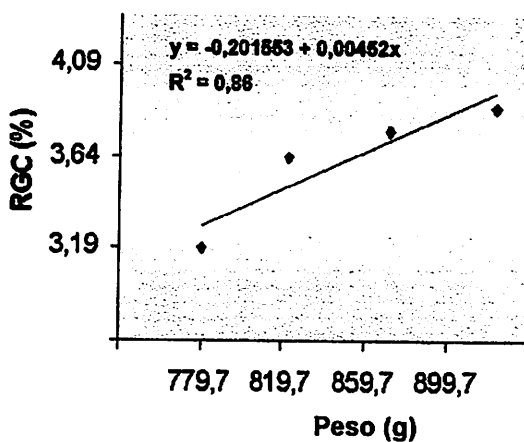


Figura 22 - Porcentagem da gordura celomática (RGC) em função do peso de abate

Quanto ao aumento da porcentagem de gordura celomática (RGC) deve-se, provavelmente, à característica reofílica da espécie, que com o

aumento crescente do peso e a aproximação da maturidade sexual, a deposição de gordura tende a aumentar, compreendendo-se em torno de 3,62%.

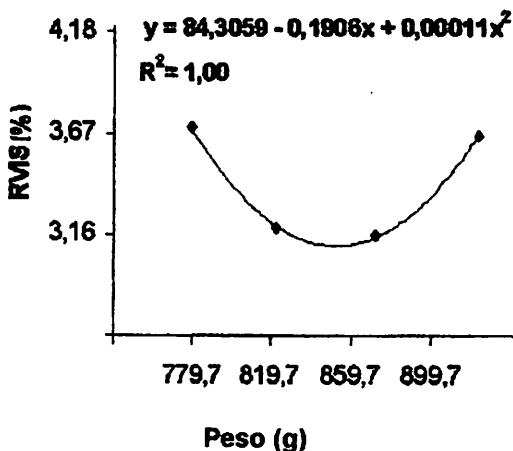


Figura 23 - Porcentagem de vísceras (RVIS) em função do peso de abate

Inicialmente, a porcentagem de vísceras (RVIS) diminui em relação ao peso de abate (PAB), mas com o crescente aumento do peso de abate, a porcentagem de vísceras aumenta, na proporção em que o peixe cresce e atinge a maturidade sexual, aumentando o peso das mesmas.

O rendimento de carcaça com os valores médios (70,18%) obtidos pelo matrinhã (*Brycon cephalus*) são superiores (média de 67,50%) aos encontrados por SOUZA et al. (1999), nas três categorias estudadas para o bagre africano (*Clarias gariepinus*) e inferior à média de 76,92%, apresentado por MACEDO-VIEGAS et al. (2000), num estudo com o matrinhã (*Brycon cephalus*), provavelmente, pelo fato da carcaça ser compreendida como o corpo inteiro eviscerado sem a cabeça, enquanto que neste estudo a carcaça é definida como corpo limpo (eviscerado, decapitado, escamado e com a ausência das nadadeiras).

O rendimento do filé integro com pele foi de 55,69%, valor este superior ao encontrado por MENDONÇA (1996), de 50% para matrinhã (*Brycon cephalus*, com peso vivo variando de 280 a 700g, superando, também, os valores encontrados por MORAIS et al. (1992), que verificaram variações no rendimento de filés com pele de 35,3 – 47,7%; 42,9-50,0%; 53,4-54,0% para peixe-porco (*Balistes capriscus*), tortinha (*Isopisthus parvipinnis*) e chicharro (*Selar crumenophthalmus*) respectivamente.

O rendimento médio do filé sem pele (RFSP) observado nas quatro classes de peso estudadas (C1 = 52,03%; C2 = 52,01%; C3 = 51,97% e C4 = 51,38%) é superior ao observado por MACEDO-VIEGAS et al. (2000), que trabalhando com matrinhã (*Brycon cephalus*) em três classes de peso (P1 = 400 a 500g; P2 = 501 a 600g; P3 = 601 a 700g) obtiveram média de 39,47% (SANTAMARIA e ANTUNES, 1998/1999) observaram que na piracanjuba (*Brycon orbignyianus*), pesando entre 600g e 1600g, o valor de RFSP foi de 40,60% para peixes cultivados e 40,50% peixes silvestres, por CLEMENT e LOVELL (1994), com bagre-do-canal (*Ictalurus punctatus*) com 30,90%; tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) com 25,40%; por RIBEIRO e MIRANDA (1997) com pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*) do rio São Francisco (48,26%), mas este apresentou-se inferior aos valores da truta arco-íris, com 57,8% (SMITH et al, 1988) e da carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*) com 55,0% (SHIREMAN e SMITH, 1983).

Segundo CONTRERAS-GUZMÁN (1994), a pele perfaz, em média, 7,30% do peso dos peixes teleosteos. O matrinhã (*Brycon cephalus*) apresentou uma percentagem de pele de 3,84%, inferior ao apresentado por FREITAS et al (1979) e FREITAS e GURGEL (1984) com 5% para tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) e MACEDO-VIEGAS et al (1997) com 4,77 a 5,71% para tilápias-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) entre 250 a 450g.

Na tabela 9 podemos observar que o maior coeficiente de correlação (0,939) ocorreu entre os rendimentos de filé com pele (PFCP) e rendimento de filé sem pele (PFSP), ou seja, quanto maior for o rendimento de filé com pele maior será a porcentagem de filé sem pele. Verifica-se, também, que o rendimento do resíduo do filé (RRESF) aumenta à proporção em que aumenta o rendimento de carcaça (RCAR) (coeficiente de 0,572). A porcentagem de cabeça (RCAB), apresentou correlações baixa e, negativamente, correlacionada com todos os parâmetros, à exceção da porcentagem de pele (RPELE), de nadadeiras e escamas (RNE), que foram positivas (0,121) e (0,060) respectivamente.

Observa-se que a porcentagem de carcaça (RCAR) está alta e, negativamente, correlacionada (-0,805) à porcentagem de nadadeiras e escamas (RNE), que por sua vez, está alta e, negativamente, correlacionada (-0,686) à porcentagem do resíduo do filé (RRESF) e que, também, está alta e, negativamente, correlacionada à porcentagem de filé com pele (RFCP) com -0,555.

Tabela 9 - Correlação de Pearson entre os rendimentos do processamento.

	RCAB	RVIS	RCAR	RFCP	RFSP	RRESF	RGC	RPELE	RNE
RCAB	1.000								
RVIS	-0.015	1.000							
RCAR	-0.465**	-0.030	1.000						
RFCP	-0.192	-0.297**	0.364**	1.000					
RFSP	-0.209	-0.326**	0.403**	0.939**	1.000				
RRESF	-0.246P*	0.234*	0.572**	-0.555**	-0.466**	1.000			
RGC	-0.302**	-0.472**	-0.074	-0.230*	-0.185	0.136	1.000		
RPELE	0.121	0.194	-0.251*	-0.205	-0.528**	-0.043	-0.042	1.000	
RNE	0.060	-0.110	-0.805**	-0.038	-0.087	-0.686**	-0.082	0.155	1.000

* (P<0,05)

** (P<0,01)

Na tabela 10 estão os resultados das correlações entre os rendimentos do processamento e as medidas morfométricas, onde a porcentagem de carcaça (RCAR) apresenta coeficientes de correlações médios de 0,472, 0,324, 0,292, 0,286 e 0,282 com a largura do corpo (LC), com o comprimento padrão (CP), com os perímetros peduncular (PP), da nadadeira anal (PNAN) e maior (PM). A porcentagem de carcaça apresenta coeficiente baixo (-0,127) e, negativamente, correlacionado ao comprimento da cabeça (CC). A variável, rendimento de gordura celomática (RGC) é a única positivamente correlacionada aos demais parâmetros obtendo-se os cinco maiores coeficientes de correlação: 0,572 com o perímetro maior (PM), 0,551 com a altura do corpo (AC), 0,535 com a altura da nadadeira anal (ANAN), 0,528 com a altura da nadadeira peitoral (ANP) e 0,510 com o perímetro da nadadeira peitoral (PNP). As correlações entre o rendimento de vísceras (RVIS) foram de baixas a médias, negativamente correlacionadas com todos os demais parâmetros.

Tabela 10 - Correlação de Pearson entre rendimentos do processamento e as medidas morfométricas.

	RCAB	RVIS	RCAR	RFCP	RFSP	RRESF	RGC	RPELE	RNE
CP	-0.132	-0.164	0.324**	0.129	0.171	0.175	0.036	-0.171	-0.241*
CC	0.003	-0.181	-0.127	0.043	0.040	-0.152	0.205	-0.007	0.108
AC	-0.286**	-0.322**	0.183	-0.003	0.019	0.167	0.551**	-0.066	-0.203
LC	-0.300**	-0.076	0.472**	0.178	0.113	0.264*	0.068	0.119	-0.361**
ANP	-0.198	-0.248*	0.077	0.041	0.103	0.032	0.528**	-0.194	-0.155
ANAN	-0.305**	-0.330**	0.141	0.011	-0.005	0.115	0.535**	0.045	-0.127
AP	0.030	-0.380**	0.069	0.067	0.034	0.002	0.206*	0.069	-0.056
PNP	-0.462**	-0.128	0.246*	-0.059	-0.070	0.273*	0.510*	0.052	-0.219*
PM	-0.426**	-0.230*	0.282*	-0.039	-0.003	0.287**	0.572**	-0.088	-0.277*
PNAN	-0.328**	-0.279*	0.286**	0.218*	0.185	0.062	0.385**	0.011	-0.218*
PP	-0.170	-0.282*	0.292**	0.346**	0.365**	0.044	0.241*	-0.185	-0.246*

* (P< 0,05)

** (P< 0,01)

4.3 Composição Química do Filé

Na tabela 11 estão apresentados os valores médios da composição química do filé de matrinhã (*Brycon cephalus*) por classes de peso de abate. Não houve influência ($P>0,05$) do peso de abate, sobre todos os parâmetros avaliados (umidade, proteína bruta, extrato etéreo e cinzas). O mesmo foi verificado por MACEDO-VIEGAS et al. (2000), trabalhando com matrinhã (*Brycon cephalus*) divididos em três classes de peso (P1 = 400 a 500g; P2 = 501 a 600g e P3 = 601 a 700g), relataram que os pesos dos peixes não exerceram influência sobre os teores de umidade, proteína bruta e lipídeos.

Os valores médios de umidade, observados nesse estudo com o matrinhã variam de 73,61%, na classe 2 e 76,31% na classe 1. Em geral, o músculo do pescado contém de 60 a 85% de umidade, variando com a espécie, época do ano, idade, sexo e estado nutricional (OGAWA, 1999).

Tabela 11 – Valores médios da composição química do filé de matrinhã (*Brycon cephalus*) em quatro classes de peso.

Classe de peso	Composição corporal (%)			
	Umidade	PB	EE	Cinzas
C1 = 750 a 800g	76,31	68,54	24,44	4,09
C2 = 801 a 850g	73,61	65,57	26,02	3,89
C3 = 851 a 900g	74,80	67,32	24,63	3,92
C4 = 901 a 950g	75,41	64,72	27,28	3,95
C.V. (%)	2,50	3,60	11,10	5,20

Os teores de lipídeos foram superiores aos observados por MACEDO-VIEGAS et al. (2000) com o matrinhã (*Brycon cephalus*), (P1 = 17,55%; P2 = 18,02% e P3 = 18,43%) e os mesmos refletem uma característica comum entre as espécies de peixes de água doce autóctones. Para outras espécies nativas,

como o curimatá (*Prochilodus migricans*), a branquinha (*Curimatá laticeps*) e o pacu (*Piaractus mesopotamicus*), os teores de lipídeos corporais encontrados por ROCHA et al. (1982) foram de 20,7%, 16,04% e 24,9% respectivamente.

Os teores de cinzas em músculos de peixes de água doce situam-se na faixa de 0,98% a 3,29% (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994), sendo o valor médio de cinzas observado nesse estudo (3,96%) superior a esse intervalo.

5 CONCLUSÃO

De acordo com este estudo, pode-se concluir que dentro da faixa de peso estudada:

- houve crescimento isométrico entre as medidas morfométricas com relação ao comprimento padrão à exceção do perímetro maior que cresceu, proporcionalmente, mais ;
- as medidas de alturas e perímetros tomadas nas regiões peitoral, dorsal e anal mostraram uma alta correlação entre si, o que não foi verificado com as medidas tomadas na região peduncular;
- o aumento significativo, nas porcentagens de gordura celomática e vísceras, em função do peso de abate, indicam uma preparação para maturidade sexual;
- a composição química do filé não alterou em função do peso de abate.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURE CHEMISTS - AOAC. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Agriculture Chemists.** Washington, 1990. 1102p..

ALMEIDA, N. M. Alterações pós-mortem em *Colossoma Macroponum* (GUVIER, 1818) procedentes da piscicultura e conservação em gelo. 1998. (Master's Thesis in Food Sciences) – Universidade do Amazonas, Manaus.

ANTUNES, S.A *et al.*. Composição química dos filés e proporções do matrinchã, *Brycon cephalus* Gunther, 1869 (TELEOSTEI, CHARACIDAE), alimentado com proteína de origem vegetal e animal. In: SEMINÁRIO SOBRE CRIAÇÃO DE ESPÉCIES DO GÊNERO *Brycon*, 1., 1994, Pirassununga. **Anais....** Pirassununga: CEPTA, 1994. p.49-52

BORGES, G. A. Ecologia de três espécies do gênero *Brycon* (MULLER-TROSCHEL, 1844) (Pisces, Characidae), no rio Negro Amazonas, com ênfase na caracterização taxonômica e alimentação. 1986. 150p. Dissertação (Mestrado). Instituto de Pesquisa da Amazônia, Manaus.

BRITISKI, H. A.; SATO, Y.; ROSA, A.B.S. **Manual de identificação de peixes da região de Três Marias (com chaves de identificação para os peixes da bacia do São Francisco).** 3.ed. Brasília: CODEVASF, 1988. 115p.

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/ SIMP: R/17, Hamburg, 1978. 14p.

CHABALIN E.; MENDONÇA, J. O. J. Comercialização experimental do matrinchã *Brycon cf. cephalus* (Pisces, Characidae) no mercado de Pirassununga, SP. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 8.; ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 3., 1994, Piracicaba/SP. **Resumos...** Piracicaba, 1994. p.49.

CLEMENT, S.; LOVELL, R. T. – Comparasion of processing yield and nutrient composition of culture Nile tilápia (*Oreochronis niloticus*) and catfish (*Ictalurus punctatus*). **Aquaculture**, Oxford, v. 119, n. 2/3, p. 229-310, Jan. 1994.

- CONTRERAS-GUZMÁN, E. S. **Bioquímica de pescados e derivados**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 409p.
- DUNHAM, R. A.; BENCHAKAN, M.; SMITHERMAN, R. O.; CHAPPELL, J. A. Correlations among morphometric traits of fingerling catfishes and the relationship to dressing percentage at harvest. **Journal World Mariculture Society**, Baton Rouge, v. 14, p. 668-675, 1983
- 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 África. **FAO Fishers Report**, Rome, v. 467, p. 173-175, 1993. Supplement.
- FOSSE, P. J. Engorda do Matrinchã (*Brycon cephalus*) com inclusão de feno da alfafa em rações: crescimento, pigmentação e rendimentos. 1998. 65p. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Pirassununga.
- FREITAS, J. V. F.; GURGEL, F. F. S.; MACHADO, Z. L. Estudos de alguns parâmetros biométricos e da composição química, inclusive sua variação sazonal da Tilápia do Nilo, *Sarotherodon niloticus* (L.) do açude público "Paulo Sarasate" (Reriutaba, Ceará, Brasil), durante os anos de 1978 e 1979. **Boletim Técnico DNOCS**, Fortaleza, v. 37, n. 2, p. 135-151, jul./dez. 1979.
- 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**, Fortaleza, v. 43, n. 1, p. 47-66, jan./jun. 1985.
- FREITAS, J. V. F.; GURGEL, J. J. S. Estudos experimentais sobre a conservação da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L.1766) TREWAVAS, armazena no gelo. **Boletim Técnico DNOCS**, Fortaleza, v. 42, n. 2, p. 153-178, jul./dez. 1984.
- GOULDING, J. **The fishes and the forest – explorations in Amazônia natural history**. Califórnia: University of Califórnia Press, 1980. 280p.
- GRAEF, E. W.; RESENDE, E. K.; PETRY, P.; STORI FILHO, A. Policultivo de Matrinchã (*Brycon cephalus*) e jaraqui (*Semaprochilodus insignis*) em pequenas represas. **Acta Amazônica**, Manaus, n. 16/17, p.33-42, 1986. Suplemento.

- HOWES, G. Review of the genus *Brycon* (Teleoste: Characoidei). *Bulletin del Museo de Historia Naturales, Caracas*, v. 43, n. 1, p. 1-47, 1982.
- HUANG, C. M. ; LIAO, I. C. Response to mass selection for growth rate in *Oreochromis niloticus*. *Aquaculture, Oxford*, v. 85, n. 1/4, p. 199-205, 1990.
- IHERING, R. Von. *Dicionário dos animais do Brasil*. São Paulo: Secretária do Estado de São Paulo, da Agricultura, Indústria e Comércio, 1940. p.622-623.
- JESUS, R. S.; CASTELO, F. P. Produção, comercialização e abastecimento de pescado no estado do Amazonas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 6., 1989. *Anais...* 1989. p.221-238.
- MACEDO-VIEGAS, E. M.; SCORVO, C. M. D. F.; VIDOTTI, R. M.; SECCO, E. M. Efeitos das classes de peso sobre a composição corporal e o rendimento de processamento de Matrinhã (*Brycon cephalus*). *Acta Scientiarum, Maringa*, v. 22, n. 3, p. 725-728, set. 2000.
- MACEDO-VIEGAS, E. M.; SOUZA, M. L. R.; KRONKA, S. N. Estudo da carcaça de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), em quatro categorias de peso. *Revista Unimar, Maringa*, v. 19, n. 3, p. 863-870, set. 1997.
- MENDONÇA, J. O. J. O gênero *Brycon*. *Panorama da Aqüicultura, Rio de Janeiro*, v. 6, n. 33, p. 14-16, jan./fev. 1996.
- MIRANDA, M. O. T.; RIBEIRO, L. P. Características Zootécnicas do surubim (*Pseudoplatystoma coruscans*). In: MIRANDA, M. O. T. (Org.). *Surubim*. Belo Horizonte: IBAMA, 1997. p.43-56 (Coleção Meio Ambiente, Série Estudos Pesca, 19).
- MORAIS, C.; MANTOVANI, D. M. B.; CARVALHO, C. R. L. Rendimento cárneo e composição química da ictiofauna acompanhamento na captura do camarão sete-barbas (*Xiphopeneus wroyeri*, HELLER, 1982). *Coletânea do ITAL, Campinas*, v. 22, n. 1, p. 62-72, jan./jun. 1992.
- OGAWA, M. Características específicas do pescado. In: OGAWA, M.; MAIA, E. L. (Ed). *Manual de pesca ciência e tecnologia do pescado*. São Paulo: VARELA, 1999. p.9-15.
- REIST, J. D. An empirical evaluation of several univariate methods that adjust for size variation in morphometric data. *Canadian Journal of Zoology*, Ottawa, v. 63, n. 6, p. 1429-1439, June 1985.

RIBEIRO, L. P.; LIMA, L. C.; TURRA, E. M.; QUEIROZ, B. M.; RIBEIRO, T. G.; MIRANDA, M. O. T. – Efeito do peso e do operador sobre o rendimento de filé em tilápia vermelha spp. In: AQUICULTURA BRASIL 98, 1998, Recife. Anais Proceedings... Recife: ABRAq. 1998. v. 2, p.773-778.

RIBEIRO, L. P.; MIRANDA, M. O. T. Rendimentos de processamento do surubim *Pseudoplatystoma coruscans*. In: MIRANDA, M. O. T. (Org). Surubim. Belo Horizonte: IBAMA, 1997. p.101-111. (Coleção Meio Ambiente, Série Estudos Pesca, 19).

ROCHA, Y. R.; AGUIAR, J. P. L.; MARINHO, H. A.; SHRIMPTON, R. Aspectos nutritivos de alguns peixes da Amazônia. *Acta Amazônica*, Manaus, v. 12, n. 4, p. 787-794, dez. 1982.

ROMAGOSA, E.; SANCHES, E. G.; NARAHARA, L. M. M.Y.; FENERICH-VERANI, N. Avaliação do crescimento do matrinhã, *Brycon cephalus*, na região do Vale do Paraíba, SP. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUACULTURA, 9., 1996, Sete Lagoas, MG. Resumos... Sete Lagoas: ABRAq, 1996. p.128.

SAINT-PAUL U. Aquaculture in Latin América: indigenous species promise increased yields. *Naga Iclan Quarterly*, Yaounde, v. 12, n. 1, p. 3-5, 1989.

SAINT-PAUL, U. Potential for aquaculture of south American freshwater fish: a review. *Aquaculture*, Oxford, v. 54, n. 3, p. 205-240, Mar. 1986.

SAINT-PAUL, U.; BERNANDINO, G. Behavioural and ecomorphological responses of the neotropical pacu *Piaractus mesopotamicus* (TELEOSTEI, SERRASALMIDAE) to oxygen-deficient waters. *Experimental Biology*, Vilnius, v. 48, n. 1, p. 19-26, 1988.

SANTAMARIA, F. M.; ANTUNES, S. A. Coloração e rendimento do filé de Piracanjuba (*Brycon orbignyanus*, Valenciennes (1849), (Pisces, Characidae) silvestre e criada em cativeiro. *Boletim Instituto de Pesca*, Santos, v. 25, p. 27-30, 1998/1999). Único.

SANTOS, S. B.; MELO, J. F. B.; LOPES, P. R. S. Estudo da carcaça do cascudo *Hypostonus commersonii* na região de Uruguaiana – RS/ Brasil. In: ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 3.; ENCONTRO RIOGRANDENSE DE TÉCNICAS EM AQUICULTURA, 6., 1995, Ibirubá. Anais... Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Zootecnia, Setor de Aquicultura, 1995. p.70-76.

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

SHIREMAN, J.V., SMITH, C.R. Synopsis of biological data on the grass carp, *Ctenopharyngodon idella* (*Cuvier and Valenciennes, 1844*). Rome_ FAO, 1983. 86p. (FAO Fisheries Synopsis, 135).

SIKORSKI, Z. E. *Tecnologia de los productos del mar: recursos, composicion nutritiva y conservacion*. Zaragoza: Acribia, 1994. 329p.

SOARES, M. C. F. – Estudos preliminares do cultivo do matrinhã *Brycon cephalus* (GUNTHER, 1869) (Teleostei: Characidae): aclimação, crescimento e reprodução. 1989. (Master's Thesis in Sciences) – Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia, Salvador.

SOUZA, M. L. R. ; LIMA, S.; FURUYA, W. M.; PINTO, A. A.; LOURES, B. T. R. R. – sex related effects on the processing yield of African catfish (*Clarias gariepinus*) In: AQUICULTURA BRASI' 98, 1998, Recife. Anais/Resumos... Recife: ABRAq, 1998. p.321.

SOUZA, M. L. R.; LIMA, S.; FURUYA, W. M.; PINTO, A. A.; LOURES, B. T. R. R.; POVH, J. A. Estudo da carcaça do bagre africano (*Clarias gariepinus*) em diferentes categorias de peso. *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 21, n. 3, p. 637-644, set. 1999.

SOUZA, M. L. R.; MARENGONI, N. G.; PINTO, A. A.; CAÇADOR, W. C. Rendimento do Processamento da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*): tipos de corte da cabeça em duas categorias de peso. *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 22, n. 3, p. 701-706, set. 2000.

STANSBY, M. E. Proximate composition of fish. In: HEEN, E.; KREUZER, R. (Eds). *Fish in nutrition*. London: Fishing news books, 1962. p.55-60.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. SAEG – Sistemas de análises estatísticas e genéticas. Versão 5.0. Viçosa, MG: 59p. (Manual do usuário).

WERDER, U. Avaliação econômica de dois tipos de rações testados em experimentos com alevinos de matrinhã (*Brycon* sp.) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 1., 1979, Brasília. Anais... Brasília, 1979.

WERDER, U. SAINT-PAUL, U. Experiências de alimentação com tambaqui (*Colossoma macropomum*), pocu (*Mylossoma* sp.), jaraqui (*Semaprochilodus theraponura*) e matrinhã (*Brycon melanopterus*). Acta Amazônia, v.9, n.3 p.617-619, 1979

ZAMBIONI FILHO, E. – Biologia da reprodução do matrinhã (*Brycon cephalus*)., 1985. 134p. Dissertação (Mestrado) – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Manaus.

ZAMBIONI FILHO, E.; CARVALHO, J. L.; VILLACORTA CORREA, M. A.; RESENDE, E. K. – Caracterização morfológica do matrinhã, *Brycon cephalus* (GUNTHER, 1869) (Teleostei: Characidae). Revista Brasileira de Biologia, Rio de Janeiro, v. 48, n. 1, p. 41-50, fev. 1988.

ANEXO

TABELA 1 Resumo da análise de variância do comprimento padrão

TABELA 2 Resumo da análise de variância da largura do corpo

TABELA 3 Resumo da análise de variância da altura do corpo

TABELA 4 Resumo da análise de variância da altura da nadadeira peitoral

TABELA 5 Resumo da análise de variância da altura de nadadeira anal

TABELA 6 Resumo da análise de variância da altura peduncular

TABELA 7 Resumo da análise de variância do perímetro da nadadeira peitoral

TABELA 8 Resumo da análise de variância do perímetro maior

TABELA 9 Resumo da análise de variância do perímetro da nadadeira anal

TABELA 10 Resumo da análise de variância do perímetro peduncular

TABELA 11 Resumo da análise de variância da razão morfométrica PM/CP

TABELA 12 Resumo da análise de variância do peso da cabeça

TABELA 13 Resumo da análise de variância do peso da carcaça

TABELA 14 Resumo da análise de variância do peso do filé com pele

TABELA 15 Resumo da análise de variância do peso do filé sem pele

TABELA 16 Resumo da análise de variância do peso do resíduo do filé

TABELA 17 Resumo da análise de variância do peso da gordura celomática

TABELA 18 Resumo da análise de variância do peso da pele

TABELA 19 Resumo da análise de variância do peso das nadadeiras e escamas

TABELA 20 Resumo da análise de variância do peso das vísceras

TABELA 21 Resumo da análise de variância da porcentagem de cabeça

TABELA 22 Resumo da análise de variância do rendimento de gordura
celomátia

TABELA 23 Resumo da análise de variância do rendimento de vísceras

TABELA 1 Resumo da análise de variância do comprimento padrão CP

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L	SOMA QUADR.	QUADR MÉDIO	F	SIGNIF
PESO	3	4.391740	1.463913	1.531	0.21578
LINEAR	1	4.284418	4.284418	4.482	0.03848
QUADR.	1	0.1070441	0.1070441	0.112	-
CURIC.	1	0.0002802259	0.2802259	0.000	-
RESÍDUO	59	56.39808	0.9558996		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 3.314

TABELA 2 Resumo da análise de variância da largura do corpo LC

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L	SOMA QUADR.	QUADR MÉDIO	F	SIGNIF
PESO	3	0.3875221	0.1291740	2.959	0.03953
LINEAR	1	0.3154212	0.3154212	7.225	0.00933
QUADR.	1	0.07206205	0.07206205	1.651	0.20388
CURIC.	1	0.00003879915	0.00003879915	0.001	-
RESÍDUO	59	2.575655	0.04365517		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 4.899

TABELA 3 Resumo da análise de variância da altura do corpo AC

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L	SOMA QUADR.	QUADR MÉDIO	F	SIGNIF
PESO	3	2.055104	0.6850345	6.568	0.00067
LINEAR	1	1.092830	1.092030	10.149	0.00008
QUADR.	1	0.1222428	0.1222428	1.172	0.28338
CURIC.	1	0.04003049	0.04003049	0.384	-
RESÍDUO	59	6.153466	0.1042960		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 3.220

TABELA 4 Resumo da análise de variância da altura da nadadeira peitoral
ANP

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L	SOMA QUADR.	QUADR MÉDIO	F	SIGNIF
PESO	3	0.9040576	0.3013525	3.993	0.01176
LINEAR	1	0.8629953	0.8629953	11.434	0.00129
QUADR.	1	0.007971810	0.007971810	0.106	-
CURIC.	1	0.03309057	0.03309057	0.438	-
RESÍDUO	59	4.453084	0.07547600		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 3.189

TABELA 5 Resumo da análise de variância da altura de nadadeira anal ANAN

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L	SOMA QUADR.	QUADR MÉDIO	F	SIGNIF
PESO	3	1.943221	0.6477402	9.036	0.00006
LINEAR	1	1.811116	1.811116	25.265	0.00000
QUADR.	1	0.02424434	0.02424434	0.338	-
CURIC.	1	0.1078601	0.1078601	1.505	0.22484
RESÍDUO	59	4.229479	0.07168608		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 3.253

TABELA 6 Resumo da análise de variância da altura peduncular AP

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L	SOMA QUADR.	QUADR MÉDIO	F	SIGNIF
PESO	3	0.1688721	0.05629070	1.673	0.18261
LINEAR	1	0.1428446	0.1428446	4.245	0.04379
QUADR.	1	0.02419352	0.02419352	0.719	-
CURIC.	1	0.001833987	0.001833987	0.055	-
RESÍDUO	59	1.985414	0.03365108		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 6.904

TABELA 7 Resumo da análise de variância do perímetro da nadadeira peitoral PNP

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L	SOMA QUADR.	QUADR MÉDIO	F	SIGNIF
PESO	3	11.34497	3.781656	7.733	0.00020
LINEAR	1	10.48001	10.48001	21.431	0.00002
QUADR.	1	0.00003601839	0.00003601839	0.000	-
CURIC.	1	0.8649272	0.8649272	1.769	0.18866
RESÍDUO	59	28.85217	0.4890199		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 2.932

TABELA 8 Resumo da análise de variância do perímetro maior PM

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L	SOMA QUADR.	QUADR MÉDIO	F	SIGNIF
PESO	3	17.08305	5.694351	16.776	0.00000
LINEAR	1	17.00631	17.00631	50.102	0.00000
QUADR.	1	0.02874145	0.02874145	0.085	-
CURIC.	1	0.04799966	0.04799966	0.141	-
RESÍDUO	59	20.02679	3394371		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 2.258

TABELA 9 Resumo da análise de variância do perímetro da nadadeira anal PNAN

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L	SOMA QUADR.	QUADR MÉDIO	F	SIGNIF
PESO	3	9.316474	3.105491	5.634	0.00184
LINEAR	1	6.685266	6.685266	12.129	0.00094
QUADR.	1	0.4252622	0.4252622	0.772	-
CURIC.	1	2.205954	2.205954	4.002	0.05005
RESÍDUO	59	32.52069	0.5511981		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 3.414

TABELA 10 Resumo da análise de variância do perímetro peduncular **PP**

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L	SOMA QUADR.	QUADR MÉDIO	F	SIGNIF
PESO	3	1.028064	0.346881	2.538	0.06522
LINEAR	1	0.9538648	0.9538648	7.063	0.01011
QUADR.	1	0.06461252	0.06461252	0.478	-
CURIC.	1	0.009586828	0.009586828	0.071	-
RESÍDUO	59	7.967492	0.1350422		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 4.108

TABELA 11 Resumo da análise de variância da razão morfométrica **PM/CP**

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L	SOMA QUADR.	QUADR MÉDIO	F	SIGNIF
PESO	3	0.006388469	0.002129490	2.197	0.09791
LINEAR	1	0.006329191	0.006329191	6.529	0.01321
QUADR.	1	0.000002437858	0.000002437858	0.003	-
CURIC.	1	0.000005684211	0.000005684211	0.59	-
RESÍDUO	59	0.05719237	0.0009693622		

TABELA 12 Resumo da análise de variância do peso da cabeça **PC**

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L	SOMA QUADR.	QUADR MÉDIO	F	SIGNIF
PESO	3	1057.948	352.6494	7.898	0.00017
LINEAR	1	987.4172	987.4172	22.115	0.00002
QUADR.	1	2.218815	2.218815	0.050	-
CURIC.	1	68.31236	68.31236	1.530	0.22102
RESÍDUO	59	2634.329	44.64965		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 6.063

TABELA 13 Resumo da análise de variância do peso da carcaça **PCAR**

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L	SOMA QUADR.	QUADR MÉDIO	F	SIGNIF
PESO	3	79503.75	26501.25	78.090	0.00000
LINEAR	1	79327.65	79327.65	233.751	0.00000
QUADR.	1	0.04677266	0.04677266	0.000	-
CURIC.	1	176.0654	176.0654	0.519	-
RESÍDUO	59	20022.69	339.3676		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 3.103

TABELA 14 Resumo da análise de variância do peso do filé com pele **PFCP**

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L	SOMA QUADR.	QUADR MÉDIO	F	SIGNIF
PESO	3	42568.66	14189.55	53.626	0.00000
LINEAR	1	42302.22	42302.22	159.871	0.00000
QUADR.	1	5.203717	5.203717	0.020	-
CURIC.	1	261.2386	261.2386	0.987	-
RESÍDUO	59	15611.54	264.6024		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 3.453

TABELA 15 Resumo da análise de variância do peso do filé sem pele **PFSP**

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L	SOMA QUADR.	QUADR MÉDIO	F	SIGNIF
PESO	3	35790.53	11930.18	37.003	0.00000
LINEAR	1	35728.07	35728.07	110.814	0.00000
QUADR.	1	4.744101	4.744101	0.015	-
CURIC.	1	57.72001	57.72001	0.179	-
RESÍDUO	59	19022.41	322.4137		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 4.092

TABELA 16 Resumo da análise de variância do peso do resíduo do file
PRESF

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L	SOMA QUADR.	QUADR MÉDIO	F	SIGNIF
PESO	3	5785073	1928358	9.457	0.00004
LINEAR	1	5772435	5772435	28.308	0.00000
QUADR.	1	42638.88	42638.88	0.021	-
CURIC.	1	83748.59	83748.59	0.41	-
RESÍDUO	59	1203086	2039130		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 11.643

TABELA 17 Resumo da análise de variância do peso da gordura celomática
PGC

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L	SOMA QUADR.	QUADR MÉDIO	F	SIGNIF	
PESO	3	850.7220	283.5740	7.582	0.00023	
LINEAR	$R^2 = 0.97$	1	828.6051	828.6051	22.155	0.00002
QUADR.	$R^2 = 1.00$	1	18.14775	18.14775	0.485	-
CURIC.	$R^2 = 1.00$	1	3.969063	3.969063	0.106	-
RESÍDUO	59	2206.641	37.40070			

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 19.895

TABELA 18 Resumo da análise de variância do peso da pele **PELE**

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L	SOMA QUADR.	QUADR MÉDIO	F	SIGNIF
PESO	3	370.6886	123.5629	4.710	0.00516
LINEAR	1	277.4350	277.4350	10.576	0.00190
QUADR.	1	19.88493	19.88493	0.758	-
CURIC.	1	73.36864	73.36864	2.797	0.09975
RESÍDUO	59	1547.742	26.23291		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 15.817

TABELA 19 Resumo da análise de variância do peso das nadadeiras e escamas
PNE

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L	SOMA QUADR.	QUADR MÉDIO	F	SIGNIF
PESO	3	1338688	4462294	3.944	0.01245
LINEAR	1	1179039	1179039	10.420	0.00204
QUADR.	1	10362.37	10362.37	0.009	-
CURIC.	1	1586130	1586130	1.402	0.24118
RESÍDUO	59	6676035	1131531		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 12.916

TABELA 20 Resumo da análise de variância do peso das vísceras **PV**

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L	SOMA QUADR.	QUADR MÉDIO	F	SIGNIF
PESO	3	424.7332	141.5777	8.999	0.00006
LINEAR	1	132.7673	132.7673	8.439	0.00516
QUADR.	1	291.0797	291.0797	18.502	0.00007
CURIC.	1	0.8860862	0.8860862	0.056	-
RESÍDUO	59	928.2290	15.73269		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 13.914

TABELA 21 Resumo da análise de variância da porcentagem de cabeça **RCAB**

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L	SOMA QUADR.	QUADR MÉDIO	F	SIGNIF
PESO	3	5.770322	1.923441	2.956	0.03965
LINEAR	1	4.947138	4.947138	7.604	0.00774
QUADR.	1	0.004181821	0.004181821	0.006	-
CURIC.	1	0.8190002	0.8190002	1.259	0.26643
RESÍDUO	59	38.38715	0.6506297		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 6.196

TABELA 22 Resumo da análise de variância do rendimento de gordura celomática **RGC**

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L	SOMA QUADR.	QUADR MÉDIO	F	SIGNIF
PESO	3	3.734975	1.244992	2.474	0.07039
LINEAR	1	3.216522	3.216522	6.391	0.01417
QUADR.	1	0.4404083	0.4404083	0.875	-
CURIC.	1	0.07804639	0.07804639	0.155	-
RESÍDUO	59	29.69561	0.5033154		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 19.641

TABELA 23 Resumo da análise de variância do rendimento de vísceras **RVIS**

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L	SOMA QUADR.	QUADR MÉDIO	F	SIGNIF
PESO	3	3.820757	1.273586	5.226	0.00289
LINEAR	1	0.07343277	0.07343277	0.301	-
QUADR.	1	3.745788	3.745788	15.372	0.00023
CURIC.	1	0.001536019	0.001536019	0.006	
RESÍDUO	59	14.37711	0.2436799		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 14.659

