

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia



Dissertação

**RENDIMENTO CORPORAL E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA
VIOLA (*LORICARIICHTHYS ANUS*) EM DUAS FAIXAS DE
PESO CAPTURADAS NA LAGOA MANGUEIRA, RS,
BRASIL.**

Aline Conceição Pfaff de Britto

Pelotas, 2012

**RENDIMENTO CORPORAL E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA VIOLA
(*LORICARIICHTHYS ANUS*) EM DUAS FAIXAS DE PESO CAPTURADAS NA
LAGOA MANGUEIRA, RS, BRASIL.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (área do conhecimento: Produção Animal/ Recursos Pesqueiros).

Orientador: Juvêncio Luís Osório Fernandes Pouey

Pelotas, 2012

Dados de catalogação na fonte:
(Marlene Cravo Castillo – CRB-10/744)

B862r Britto, Aline Conceição Pfaff de
Rendimento corporal e composição química da viola
(Loricariichthys anus) em duas faixas de peso capturadas na Lagoa
Mangueira, RS, Brasil / Aline Conceição Pfaff de Britto ;
orientador Juvêncio Luís Osório Fernandes Pouey - Pelotas,2012.-
43f. : il.- Dissertação (Mestrado) –Programa de Pós-Graduação
em Zootecnia. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel .
Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2012.

1.Viola 2.Loricariichthys anus 3.Rendimento corporal
4.Composição química 5.Ácidos graxos I.Pouey, Juvêncio Luís
Osório(orientador) I.Título.

CDD 639.1

Banca Examinadora

Prof. Dr. Juvêncio Luís Osório Fernandes Pouey (Presidente – UFPel)

Prof. Dr. Sérgio Renato Noguez Piedras (UFPel)

Prof. Dr. Otoniel Geter Lauz Ferreira (UFPel)

Dra. Dariane Beatriz Schoffen Enke (UFSC)

Agradecimentos

A Deus, por estar presente em todos os momentos de minha vida, por me dar força, energia e coragem para seguir adiante;

Ao meu marido Anderson, que nestes anos soube compreender, tolerar, amar, e me apoiar, dedicando confiança e estímulos constantes neste período, e aos meus filhos, que mesmo sem entender o motivo de minha ausência, souberam compreender sem nada me cobrar. A esta família agradeço por terem sido sempre meu porto seguro;

À minha mãe, irmã, sobrinhos, tias, cunhados, sogros e todos os meus AMIGOS, pela confiança, incentivo e carinho;

A todos os professores que dedicaram seu tempo e sua experiência a me passar seus conhecimentos contribuindo para o meu crescimento profissional e pessoal, demonstrados ao longo dos anos de convivência.

Aos Professores Juvêncio e Sérgio pelo interesse na minha aprendizagem, ensinamentos, orientação e acima de tudo, pela confiança e amizade;

Aos companheiros que estão ou já estiveram no laboratório pelo apoio e amizade a mim dedicados e constantes troca de conhecimentos e opiniões;

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição animal, Cromatografia e Bioquímica desta instituição de ensino pela colaboração durante as análises;

À instituição UFPEL, pelo apoio através de seus laboratórios, equipamentos e disponibilidade de tempo tornou possível este momento.

A CAPES pela bolsa concedida;

A todos aqueles que, de alguma forma, auxiliaram na realização deste trabalho, deixo meu agradecimento e o desejo de sucesso, independente do caminho que tenham escolhido;

A todos...

Muito obrigada!

Resumo

Britto, Aline C. Pfaff. **RENDIMENTO CORPORAL E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA VIOLA (*LORICARIICHTHYS ANUS*) EM DUAS FAIXAS DE PESO CAPTURADAS NA LAGOA MANGUEIRA, RS, BRASIL.** 43 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

A viola vem despertando grande interesse para a piscicultura, por ser uma das espécies mais numerosas da Lagoa Mangueira e pelo grande potencial para aqüicultura. A Lagoa Mangueira, parte integrante da Bacia da Lagoa Mirim, localiza-se na porção leste do extremo sul do Brasil e em toda a região a atividade pesqueira é desenvolvida de forma artesanal, dela dependendo inúmeras famílias de pescadores residentes a suas margens. A pesca é regulamentada desde 1994 pela portaria nº 119-N/93 do IBAMA, que determina o tamanho mínimo de 40 mm entre nós para as redes de emalhe. Com a justificativa da redução da produção pesqueira na região, pescadores locais vem utilizando malhas menores, para a pesca da viola na Lagoa Mangueira, tendo como consequência uma sistemática redução no tamanho médio das capturas, levando a um esforço maior para obter um rendimento cada vez menor. Os objetivos deste trabalho foram avaliar o rendimento corpóreo e composição química da carne de viola em duas faixas de peso, a fim de saber em qual delas se obtém um melhor rendimento. Os animais utilizados foram fornecidos por pescadores da Lagoa Mangueira e a coleta ocorreu no mês de agosto de 2011. Utilizou-se 20 animais de cada faixa, totalizando 40 animais. No Laboratório de Ictiologia da Universidade Federal de Pelotas foram escolhidos ao acaso o mesmo número de machos e fêmeas, divididos em duas faixas de peso e analisados através de biometria. A composição química foi feita nos laboratórios de Nutrição Animal e Cromatografia da mesma instituição de ensino. Os animais que estavam na faixa de peso 2 apresentaram melhor rendimento de carcaça. Com as análises químicas chegou-se a conclusão de que o filé de viola é considerado magro.

Palavras-chaves: Viola, *Loricariichthys anus*, rendimento corporal, composição química, ácidos graxos

Abstract

Britto, Aline C. Pfaff. **YIELD AND CHEMICAL COMPOSITION OF THE BODY VIOLA (*Loricariichthys anus*) IN TWO BANDS WEIGHT CAPTURED IN THE LAGOA MANGUEIRA, RS, BRAZIL.** 43 p. Master Thesis. Animal Science Graduation Program. Federal University of Pelotas, Pelotas.

The viola is attracting great interest for fish farming, being one of the most numerous species of pond hose and the great potential for aquaculture. The Pond Hose, part of the Mirim Lagoon Basin, located in the eastern portion of southern Brazil and across the region the fishery is developed by hand, depending on numerous families of fishermen residents to its shores. Fishing is regulated since 1994 by Ordinance No. 119-N/93 IBAMA, which determines the minimum size of 40 mm internodes for gill netting. With the justification of the reduction of fish production in the region, local fishermen have been using smaller nets for fishing in Lake Viola hose, resulting in a systematic reduction in the average size of catches, leading to a greater effort to obtain a yield increasingly smaller. Our objectives were to evaluate the performance and body composition of the meat viola in two weight ranges, in order to know which one you get a better yield. The animals used were provided by fishermen Pond Hose and collection occurred in August 2011. We used 20 animals of each track, totaling 40 animals. In the Laboratory of Ichthyology at the Federal University of Pelotas were chosen at random the same number of males and females, divided into two weight ranges and analyzed using biometrics. The chemical composition was made in the laboratories of Animal Nutrition and chromatography in the same institution. Animals that were in the range of weight 2 showed better carcass yield. With the chemical analysis came to the conclusion that the fillet is considered to violate thin.

Keywords: Viola, *Loricariichthys anus*, body yield, chemical composition, fatty acids

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Viola (<i>Loricariichthys anus</i>)	12
Figura 2 – Localização da Lagoa Mangueira e ponto de coleta.....	14
Figura 3 – Gônadas de macho e fêmea de viola em estado de desenvolvimento gonadal avançado.....	26
Figura 4 – Comparação gráfica das gônadas de macho e fêmea nas duas faixas de peso.....	30
Figura 5 – Viola na forma em que é comercializada pelo pescador (toco).....	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Peso médio, comprimento médio e desvio padrão entre os sexos e as faixas de peso.....	27
Tabela 2 – Avaliação do rendimento e desvio padrão dos diferentes componentes corporais da viola.....	29
Tabela 3 – Efeito dos principais componentes viscerais sobre o peso da viola.....	30
Tabela 4 - Percentual e desvio padrão do rendimento de filé nas diferentes faixas de peso.....	31
Tabela 5 – Percentual e desvio padrão do rendimento de tronco limpo nas diferentes faixas de peso	32
Tabela 6 – Percentual de gordura no filé da viola in natura	33
Tabela 7 – Percentual e desvio padrão da composição bromatológica do filé de viola nas diferentes faixas de peso	34
Tabela 8 - Percentual de ácidos graxos saturados e insaturados no filé de Viola.....	36

SUMÁRIO

1	Introdução	10
2	Revisão Bibliográfica.....	12
2.1	A Viola.....	12
2.2	Lagoa Mangueira	13
2.3	Características do músculo do pescado	15
2.4	Características de Qualidade.....	16
2.4.1	Peso.....	16
2.4.2	Conformação	16
2.4.3	Composição da carcaça.....	17
2.4.4	Qualidade da carne.....	17
2.5	Composição química.....	17
2.6	Comparação do rendimento de carcaça entre espécies.....	19
3	Material e Métodos.....	21
3.1	Composição química corporal.....	22
3.1.1	Determinação da umidade	22
3.1.2	Determinação de cinzas.....	22
3.1.3	Determinação do extrato etéreo.....	23
3.1.4	Determinação de proteína.....	23
3.1.5	Determinação de ácidos graxos.....	24
3.2	Análise dos resultados	25
4	Resultados e Discussão.....	26
4.1	Caracterização dos rendimentos.....	26
4.2	Composição química.....	33
5	Conclusões	38
6	Referências Bibliográficas.....	39

1 INTRODUÇÃO

Uma espécie que vem despertando grande interesse para a piscicultura é a viola, que é um dos peixes mais numerosos da Lagoa Mangueira e devido a sua importância para pesca local, tem um grande potencial para aquicultura. Segundo Querol (1996), as espécies de peixes pertencentes à família Loricariidae apresentam grandes perspectivas a aquicultura pelo valor de sua carne e pela adaptação a ambientes lênticos com pouca exigência de oxigênio. É muito utilizada como alimento pelas populações ribeirinhas de diversas regiões do Rio Grande do Sul e representa uma espécie muito abundante nas lagoas costeiras e em diversos rios do estado, além disso, foi objeto de estudo de viabilidade reprodutiva em cativeiro, com sucesso, por Mardini & Mardini (1991).

A Lagoa Mangueira é parte integrante da Bacia da Lagoa Mirim e localiza-se na porção leste do extremo sul do Brasil ($33^{\circ}14'17''S$ e $52^{\circ}78'62''W$). Trata-se de uma área com diversas particularidades, como: características geográficas únicas, populações biológicas, regime hídrico e dinâmico da população humana, e é reconhecida pela UNESCO como reserva da biosfera (JICA, 2000). Em toda a região a atividade pesqueira é desenvolvida de forma artesanal e dela dependem inúmeras famílias de pescadores residentes a suas margens. A pesca é regulamentada desde 1994 pela portaria nº 119-N/93 do IBAMA, que determina o tamanho mínimo de 40 mm entrenós para as redes de emalhe. Com a justificativa da redução da produção pesqueira na região, pescadores locais vem utilizando malhas de 30 e 35 mm entrenós para a pesca da viola na Lagoa Mangueira (SANTOS et al., 2010), tendo como consequência uma sistemática redução no tamanho médio das capturas. Fato que leva o pescador a usar um esforço maior para obter um rendimento cada vez menor, além de por em risco a sustentabilidade da atividade.

O interesse pelo pescado tem crescido nos últimos anos, devido as suas características nutricionais e por apresentar uma carne com melhor digestibilidade, comparada com a bovina, suína e de aves, ou por apresentar fibras musculares mais curtas e menos tecido conectivo. O conhecimento da composição corporal do pescado é necessário para o aumento de sua aceitação como alimento alternativo e para competição com outras fontes proteicas largamente utilizadas, como as carnes bovina, suína e de aves (BELLO & RIVAS, 1992).

Realizou-se este trabalho com o objetivo de avaliar o rendimento corpóreo e composição química do filé de viola em duas faixas de peso, capturadas na Lagoa Mangueira, RS.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A Viola

A Viola (Figura 1) pertence à família Loricariidae e à ordem Siluriforme, sua primeira descrição deve-se a Valenciennes (1835), sendo a ocorrência da família citada para clima temperado e água doce. Sua distribuição ocorre na América do Sul: rios costeiros do sul do Brasil e do Uruguai e bacias inferiores do rio Paraná. No Brasil também é conhecida como Cascudo Viola e Cascudo – Chicote, já no Uruguai como Vieja de água.



Figura 1- Viola (*Loricariichthys anus*) Fonte: Bemvenuti & Moresco (2005).

Os peixes desta espécie são de médio a grande porte, achatados dorso – ventralmente, iliófagos e segundo Petry & Schulz (2000) a alimentação é de ritmo

diurno. Habitam principalmente ambientes lênticos e semi-lóticos, se reproduz em meses quentes e os machos carregam os ovos até o momento da eclosão (QUEROL et al., 2002).

Dentre os Siluriformes, os Loricarideos possuem o maior número de espécies de água doce da América do Sul. Conhecidos como cascudinhos, são na maioria peixes de fundo que se alimentam de algas e de microrganismos aderidos ao substrato duro ou mesmo na lama, permanecendo na maioria das vezes em corredeiras (ABREU & YUKI, 2002).

Não existem muitos estudos sobre a espécie na região Sul do Rio Grande do Sul, porém o interesse pelo cultivo de peixes nativos tem levado ao aumento nas pesquisas com relação ao manejo, a profilaxia, a reprodução, a nutrição e o rendimento, buscando-se melhor aceitação no mercado.

2.2 Lagoa Mangueira

A Lagoa Mangueira está localizada no estado do Rio Grande do Sul, Sul do Brasil, no município de Santa Vitória do Palmar, a mais de 500 quilômetros da capital gaúcha, Porto Alegre, e próximo a fronteira com o Uruguai (Figura 2). Com 123 quilômetros de extensão e uma área total de 800 quilômetros quadrados. É considerada como um excelente local para a prática de mergulho, pesca e esportes aquáticos. É uma das formações geológicas mais jovens da Terra, sendo reconhecida pela UNESCO como reserva da biosfera (JICA, 2000).

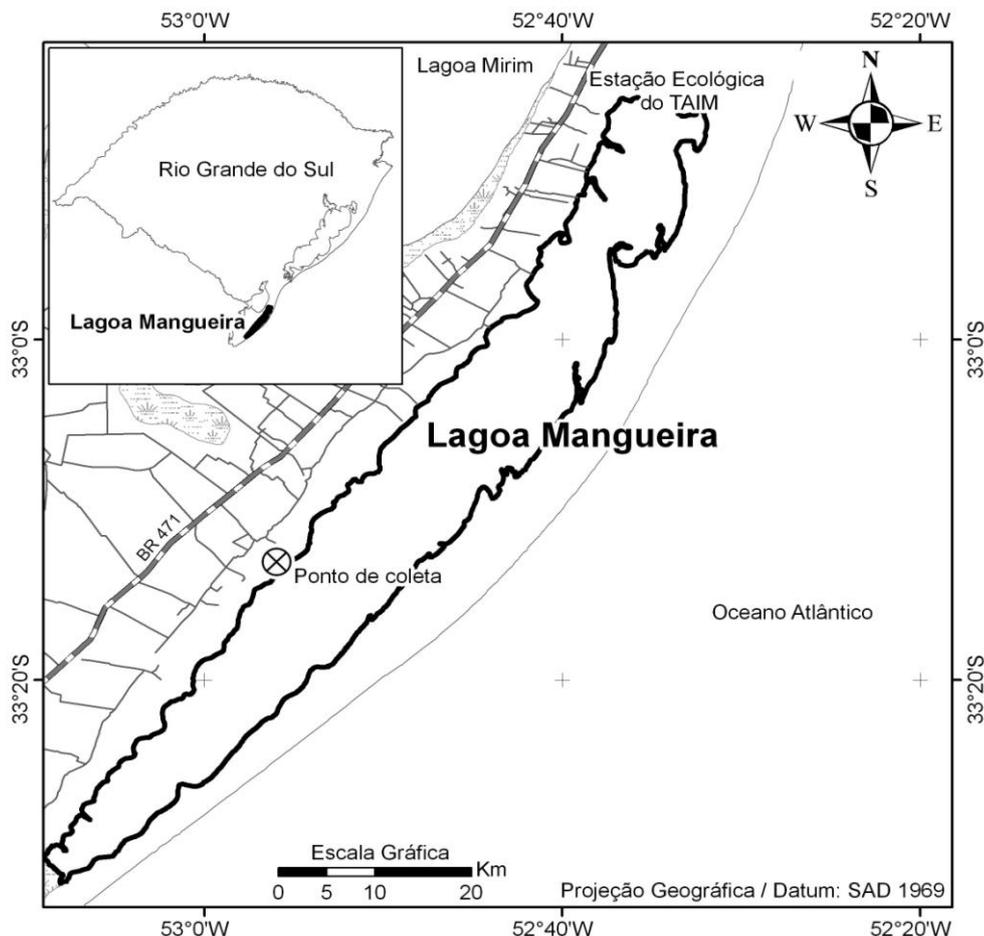


Figura 2 – Localização da Lagoa Mangueira e ponto da coleta.

O sobe-e-desce das águas do Atlântico, com as sucessivas glaciações do planeta, foi acumulando sedimentos e formando a planície costeira gaúcha. Há cerca de 5 mil anos, no período geológico chamado de holoceno, o nível do mar era de três a cinco metros mais alto e já havia uma gigantesca área alagada separada do oceano por uma faixa de areia. À medida que as águas oceânicas foram baixando, mais sedimentos foram depositados, formando uma península de areia que fechou os canais e criou a Lagoa Mangueira.

Por já ter sido mar um dia, a Lagoa Mangueira é única. Aos olhos dos poucos aventureiros e pescadores que a visitam, é uma imensidão de água doce sobre um leito repleto de conchas fósseis, povoada por peixes como a traíra (*Hoplias malabaricus*), a viola (*Loricariichthys anus*) e o peixe-rei (*Odontesthes sp.*). Aos olhos atentos dos pesquisadores, no entanto, ela é mais, por ter um pH muito elevado, devido à composição do solo, a Mangueira é o lar de uma microalga benéfica para a

saúde humana e capaz de absorver grande quantidade de poluentes da atmosfera, a *Spirulina sp.*

A Lagoa Mangueira também é a residência do maior roedor do mundo: a capivara – ou capincho, como os gaúchos do extremo sul gostam de chamá-la. É comum ver grandes grupos desse mamífero se alimentando ou descansando nas margens. Há alguns anos, a caça indiscriminada reduziu o número de animais. Hoje, com a proibição e a fiscalização do IBAMA, a população está se recuperando.

Segundo Santos et al (2011), além do arroz outra importante atividade econômica desenvolvida na Lagoa é a pesca artesanal, onde atuam 81 pescadores. A pesca na região começou a ser explorada em 1960, quando as espécies de maior interesse e produção eram a traíra, o peixe-rei e o Jundiá (*Rhamdia quelen*). Com a diminuição destas espécies, iniciou-se a captura e a comercialização da Viola, até então sem valor econômico, que com o passar dos anos acabou se tornando a espécie de maior importância para pesca local.

2.3 Características do músculo do pescado

Os músculos somáticos ou esqueléticos dos peixes apresentam-se adaptados a função que desempenham, tendo estrutura fibrosa própria para contrair e relaxar na função locomotora. Os músculos lisos (órgãos internos) e cardíacos (coração), também estão presentes. Há pouca irrigação sanguínea no corpo dos peixes e por esse motivo é comum que sua carne seja branca, com zonas escuras delimitadas, por onde passa grande parte da irrigação. No entanto, nos peixes muito ativos como o atum, que possuem um metabolismo acelerado, seus músculos estão mais irrigados, tendo toda sua massa muscular uma coloração rósea (MUUS & DAHALTROM, 1977).

De uma forma geral a musculatura corporal dos peixes consiste de fibras brancas que funcionam anaerobicamente, fibras vermelhas que são oxidativas e fibras rosa que ocorrem em algumas espécies e que estão presentes em menor número (LOVE,1980). A musculatura branca é utilizada na natação rápida, trabalhando em anaerobiose e transformando glicogênio em ácido lático. O músculo branco está bem adaptado para função de reserva, devido a sua grande quantidade de enzimas (LOUGHNA & GOLDSPINK, 1984). A musculatura vermelha faz a

manutenção da natação lenta, com proporção relativa dos dois tipos, variando de acordo com o estilo de vida do peixe (BODDEK et al., 1959).

Com relação ao colágeno presente nos músculos, sabe-se que o seu conteúdo total varia de acordo com a espécie, indo de 0,34 a 2,19 % no tecido fresco. A solubilidade do colágeno do músculo do peixe sempre foi maior que a descrita para mamíferos. Para o movimento de natação, o resultado indica que a musculatura dos peixes com corpo flexível, compreende uma maior porção de colágeno. É observado que o colágeno do músculo contribui para melhorar a textura da carne (SATO et al., 1986).

2.4 Características de Qualidade

A qualidade de um produto está ligada ao grau de satisfação que produz no consumidor, tendo desta forma um conceito subjetivo. Depende da espécie avaliada, pois pode variar em função do tempo (época, ano, etc.) do espaço (país, região, cultura, etc.) e do lugar onde está sendo avaliado.

A maior parte dos peixes oferecidos ao mercado do sul do Rio Grande do Sul tem sua origem na pesca, como a maioria das espécies consumidas no Brasil, tendo um conceito de qualidade que se resume principalmente a tamanho (subjetivo) e frescura (higiênico-sanitário). Para ampliar os critérios de qualidade para o pescado, usam-se os aplicados aos outros animais domésticos (Flamanti & Boccard, 1966), que em resumo são:

2.4.1 Peso

Grande parte dos peixes é comercializada como produto inteiro sem eviscerar (sendo equivalente ao peso vivo de abate dos outros animais domésticos), portanto o peso total se converte em um importante critério de qualidade. O peso de carcaça nos peixes corresponde ao animal eviscerado, isto é, sem o aparelho digestivo, reprodutivo, a bexiga natatória, a gordura abdominal e o sangue interno.

2.4.2 Conformação

A conformação faz referência a forma, distribuição e proporção das diferentes partes que formam o corpo. Para sua avaliação se realizam uma série de

medidas sobre a carcaça e suas partes (HAMMOND, 1932). Estas medidas foram modificadas e adaptadas por diferentes autores. Sua aplicação em ictiologia também se traduz em uma série de modificações e adaptações.

2.4.3 Composição da carcaça

Regional – é composta pelas diferentes partes da fração comestível e não comestível do animal.

Química – Segundo Ogawa (1999), a composição protéica da carne pode variar em função da espécie, do tamanho, do sexo e da época do ano; porém, o músculo costuma ter cerca de 20% de proteína. As variações na quantidade de gordura nos peixes também dependem da idade, estado sexual, espécie, estação do ano, região corporal, alimentação, sexo, etc. (KRAJNOVIC-OZRETIC et al., 1988).

Já as cinzas ficam em torno de 0,4 e 1,5% de acordo com Stansby (1962).

2.4.4 Qualidade da carne

A carne é o resultado da transformação do músculo após a morte. Para o pescado, devido a sua pouca quantidade de tecido conjuntivo (SATO et al., 1986), a dureza tem pouca importância, por isso os estudos fazem referência ao pH, capacidade de retenção de água (CRA), cor, aspectos sensoriais. A CRA está diretamente relacionada à maciez dos produtos processados e a diminuição de tamanho e suculência quando há perdas de água no armazenamento e cozimento do produto. A perda de água pode influenciar na obtenção do pescado, pois interfere no paladar e na aparência. Já o Ph deve ser em torno de 7, pois há desenvolvimento bacteriano em um pH de no mínimo 4,5 e no máximo de 8 a 9.

A definição do que é qualidade, segundo Connell (1975), deve ser dada pelo consumidor e devemos levar em conta que o conceito qualidade é diferente para cada pessoa (BAJARNASON, 1978) e deve ser determinado para cada espécie, lugar e época do ano.

2.5 Composição química

A composição química corporal é de grande importância na qualidade do produto, principalmente a porcentagem de gordura e sua relação com a

porcentagem de umidade e proteína. A quantidade de gordura do pescado é influenciada por fatores, como dieta, idade, época do ano e genética. (REINTZ et al., 1979). A gordura também pode influenciar na aceitação do produto e prejudicar seu armazenamento. Alguns trabalhos afirmam que, dentro de cada espécie, a quantidade de gordura depende mais do estado nutricional que de fatores genéticos (REINTZ, 1983). Sendo o nível de alimentação e o nível energético da dieta os fatores que mais influenciam no depósito de gordura (REFSTIE & AUSTRENG, 1981). Aumentando a quantidade de alimento há um aumento na porcentagem de proteína e gordura, diminuindo a umidade e cinzas (REINTZ, 1983).

Segundo Jacoquote (1961) o peixe considerado gordo tem no mínimo 10% de gordura, o semi-gordo entre 2,5 e 10% de gordura e o magro no máximo 2,5% de gordura. Já para Stansby (1962) o peixe considerado magro tem no máximo 5% de gordura.

O teor de água no peixe é em média de 70%, no caso do peixe gordo este percentual é em torno de 65% e no peixe magro em torno de 80%. Devido a estes teores tão altos de umidade interna as bactérias podem desenvolver-se rapidamente. A carne bovina tem em torno de 65% de umidade e a suína 60%.

Em peixes marinhos os principais ácidos graxos insaturados são C18, C20 e C22, nos de água doce são C16 e C18 (LOVERN, 1950). A gordura do pescado de músculo escura é rica em triglicerídeos, já a dos de músculo claro estão constituídas principalmente por fosfolipídios ricos em ácidos graxos insaturados e de cadeia longa (HENDERSON & TOCHER, 1987). Existem diferenças notáveis entre os ácidos graxos poliinsaturados de origem vegetal e os provenientes do pescado. Os óleos vegetais são ricos em ácido linoléico (C18:2-W6) e os de pescado são ricos em linolênico (C18:3-W3), eicosapentanóico (C20:5-W3) e docosahexanóico (C22:6-W3).

Analisando a composição química do músculo branco de lubinas (*Dicentrarchus labrax*) em ambiente natural com peso médio de 630g Krajnovic-Ozretic et al. (1988) encontrou valores médio de proteína entre 81,4%, gordura entre 3,7% e matéria seca entre 23,2%. O mesmo autor estudando a parte escura do

músculo de lubinas em ambiente natural encontrou valor médio de proteína de 41%, 21,8% de lipídios e 36,8% de matéria seca.

A proteína do pescado tem um alto valor nutritivo e se compara favoravelmente com as proteínas de mamíferos e aves. Esta proteína tem um alto valor biológico e o valor nutritivo da mesma é uma combinação de quantidade e qualidade. A quantidade de proteína da carne oscila entre 15 e 20 %, e são de três tipos: sarcoplasmática (20-30%), estruturais (65-75%) e do tecido conectivo do estroma (1-3%) (POZO, 1990).

2.6 Comparação do rendimento de carcaça entre espécies

A avaliação da qualidade de carne com finalidade comercial nos peixes teve embasamento teórico semelhante ao realizado em grandes animais, porém, com uma série de adaptações e modificações.

Em mamíferos ruminantes (principalmente bovinos e ovinos) a carcaça consta apenas de carne (músculo), osso e gordura, já nos peixes, a cabeça, a pele e nadadeiras fazem parte da mesma, conseqüentemente aumentando o seu rendimento. Valores observados por diferentes autores mostram rendimentos de carcaça bastante superiores aos encontrados para ruminantes, isto está atribuído ao critério utilizado para definição da carcaça em peixes.

Trabalhos mostram que o rendimento de carcaça para ruminantes oscila entre 42 e 54 %. Para trutas com peso médio de 70 g, Bergot (1979), encontrou 88 % de rendimento de carcaça. Para trutas (*Oncorhynchus sp*) com peso entre 0,5 e 1 Kg, Refstie & Austreng (1981) encontraram 86% de rendimento de carcaça à medida que aumentava o peso, obtendo valores de 78,4%, 80,3% e 82,7% em trutas de 50, 100, 250g respectivamente.

Perez (1990) encontrou 89,9% de rendimento de carcaça para enguias (*Anguilla anguilla*) provenientes da pesca. Barrera (1993), pesquisando doradas encontrou rendimento de 89,2% para provenientes de circuito fechado e 93,4% para provenientes da pesca.

Pouey et al. (1993) estudando lubina (*Dicentrarchus labrax*), com peso entre 250 e 350g em sistema intensivo, encontraram 83,6% de rendimento de carcaça; já para indivíduos entre 550 e 650g observaram um rendimento médio de carcaça de 85,2%. Para jundiá cultivado na densidade de um peixe/m² e dividido em quatro faixas de peso, Pouey et al. (1999) encontraram valores entre 83,4 e 90,0% de rendimento de carcaça.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Os animais foram coletados por pescadores, registrados no IBAMA que atuam na Lagoa Mangueira, em outubro de 2010, e selecionados de acordo com as faixas de peso: 1 de 123 a 215g e 2 de 234 a 305g, que é o peso dos animais capturados com redes abaixo do recomendado pelo IBAMA . As amostras foram acondicionadas em recipientes com gelo escamado, 1,5 cm de gelo intercalando com o pescado, para transporte e conservação, por aproximadamente 2 horas.

No Laboratório de Ictiologia do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel foram armazenadas a temperatura de 20°C negativos, evitando degradação por microrganismos. Aleatoriamente foram utilizados 40 animais, 20 de cada faixa, 10 machos e 10 fêmeas.

Inicialmente foi feito o descongelamento dos animais em geladeira com 12 horas de antecedência, com posterior secagem e pesagem dos mesmos, a seguir foi feita a avaliação biométrica: comprimento (total, padrão, cabeça e filé), largura (cabeça, distância entre olhos, dorsal e anal) e altura (anal).

Posteriormente, foram realizadas as pesagens das estruturas externas e internas, iniciando com a abertura da cavidade abdominal, retirando-se as vísceras e fazendo a pesagem de todas as estruturas internas em conjunto e separadas, como: vísceras, gordura, fígado e gônadas. A seguir foi feita a dissecação, retirando-se a pele e separando-se a musculatura realizando-se posteriormente a pesagem das diferentes partes em balança de precisão, como: tronco limpo (toco), cabeça, filé e casca. O filé foi dessecado e utilizado para realização das análises bromatológicas, onde só foram levadas em consideração as faixas de peso.

Para análise de ácidos graxos foi feita uma nova coleta, nesta só foram transportados os filés, em sacos individuais e em caixas com gelo escamado. No laboratório de ictiologia da Universidade Federal de Pelotas foram armazenados a temperatura de 20°C negativos evitando degradação por microrganismos, para realização da análise foi feito o descongelamento dos animais em geladeira com 12 horas de antecedência, não foi levado em conta as faixas de peso nem os sexos, somente o animal.

3.1 Composição química corporal

Para determinação bromatológica, foram utilizados os músculos dos indivíduos coletados nas duas faixas de peso, para análise de ácidos graxos foi feita uma amostragem dos filés in natura coletados posteriormente. As análises foram realizadas nos Laboratórios de Nutrição Animal e de Cromatografia da Universidade Federal de Pelotas.

3.1.1 Determinação da umidade

Para determinação da umidade foi realizada a desidratação de aproximadamente 30 g de cada amostra, acondicionada em recipientes de alumínio previamente pesados. Estes recipientes foram colocados em estufa a temperatura de 105 a 120°C, onde permaneceram até atingirem peso constante. Antes de serem pesadas foram resfriadas em um dessecador a fim de evitar oscilações de peso decorrentes de variações de temperatura. Todas as determinações foram realizadas em triplicata e o teor de umidade expressado foi determinado através da seguinte relação:

$$\% \text{ umidade} = \frac{(P^1 + X - P^2)}{X}, \text{ onde: } P^1 = \text{peso do alumínio seco}$$

$$X = \text{peso da amostra (g)}$$

$$P^2 = \text{peso do alumínio + amostra seca}$$

3.1.2 Determinação de cinzas

Para determinação das cinzas aproximadamente 1g de cada amostra seca, foram acondicionadas em cadinhos de porcelana e colocadas em mufla a 550°C, por aproximadamente 6 horas, onde foram incineradas até atingirem peso constante e expressadas em percentual da amostra.

3.1.3 Determinação do extrato etéreo

A análise dos lipídios totais foi feita através da extração dos mesmos, com a utilização de um solvente orgânico (éter de petróleo). Neste processo, aproximadamente 2g de amostra seca foi acondicionada em cartucho de papel filtro, e embebida no solvente em um destilador (extrator de Soxhlet). Os recipientes com as amostras foram submetidos a um bloco de aquecimento a 65°C, favorecendo assim a evaporação do solvente, que fica retido na camada superior do destilador, onde existe uma serpentina que resfria o solvente criando um fluxo do solvente por dentro da amostra, efetuando-se assim a extração da gordura por solubilização. Posteriormente o solvente era recuperado e os recipientes com a gordura extraída eram levados a estufa a 100°C para evaporação completa do solvente. As análises foram realizadas em triplicata e a quantificação dos lipídios através da diferença de peso do recipiente antes e depois da extração da gordura e os índices de lipídios calculados com o auxílio da seguinte relação matemática:

$$E.E = \frac{(P^2 - P^1) * 100}{X}, \text{ onde: } P^1 = \text{peso do balão de vidro seco}$$

$$X = \text{peso da amostra (g)}$$

$$P^2 = \text{peso do balão + extrato}$$

3.1.4 Determinação de proteína

As proteínas foram quantificadas através do método Microkjeldahl (AOAC, 1990), o qual consiste na determinação da quantidade de nitrogênios totais presente nas amostras, e é dividida em três etapas. A primeira etapa corresponde à digestão em meio ácido, onde aproximadamente 0,5g da amostra seca foi exposta em tubos de digestão a uma solução de 7 ml de ácido sulfúrico concentrado e 2 g de uma mistura catalisadora padronizada composta por sulfato de cobre penta-hidratado e sulfato de sódio deca-hidratado (1:5, 34). Os tubos foram dispostos em capela e mantidos em um bloco digestor a temperatura de 350°C, por aproximadamente 6 horas, onde a solução atingiu uma coloração azul clara, com uma consistência bastante líquida. Após este procedimento foi realizada a destilação em meio alcalino. Neste processo as amostras receberam 10 ml de água destilada e foram acopladas ao destilador. Neste equipamento, as amostras foram submetidas a uma solução de NaOH 16M, que provoca uma reação exotérmica que libera amônia, a qual era conduzida por arrasto de vapor e condensada sobre uma solução indicadora (25 ml de ácido bórico 4% e indicadores de pH: verde de bromocresol 1% e vermelho de

metila 1%). O término da reação foi indicado quando a solução indicadora passava de uma coloração vermelha para uma coloração verde e o seu volume era triplicado. A titulação do nitrogênio presente na amostra foi feita com uma solução de HCL 0,1N, até que a solução adquirisse uma coloração avermelhada, consistindo na última etapa da análise. Para validação do método, foi feita a fatoração do ácido clorídrico utilizado, para correção de sua normalidade. Este processo foi realizado através da titulação com NAOH 0,1M e fenolftaleína e o fator *f* encontrado foi de 0,7875. Os níveis foram medidos através de uma relação matemática, usando-se um fator de conversão específico para cada tipo de alimento, que no caso do pescado é de 6,25.

$$\text{N.T.} = \frac{(\text{V. HCL} * f 0,014) * 100}{A}$$

onde: V. HCL = volume gasto na titulação (ml)
f = fator do HCL 0,1 N
 A = peso da amostra (g)

3.1.5 Determinação de ácidos graxos

A extração dos lipídeos, para a análise dos ácidos graxos, foi realizada através do método de BLIGH & DYER (1959) modificado. Este método consiste na separação da gordura em um solvente onde os lipídeos são miscíveis. Neste caso, 3g da amostra, previamente triturada, foram misturados com uma solução contendo 16 ml de metanol, 0,4 ml de água destilada e 8 ml de clorofórmio BHT, foram levadas ao turrax e depois agitadas por 30 minutos no agitador inclinado. Posteriormente, foram adicionados 8 ml de clorofórmio, 8 ml de sulfato de sódio anidro 1,5%, agitados por mais 2 minutos e centrifugados por 3 minutos a 3000 rpm, quando houve a separação de fases. A fase superior continha a mistura de água, metanol e compostos orgânicos hidrofílicos. A outra fase, clorofórmica, continha a gordura a ser analisada, separando a gordura da amostra. A fase superior foi descartada, a inferior foi colocada em um tubo com sulfato de sódio anidro e filtrada em papel filtro com sulfato de sódio. 3 ml do filtrado foi despejado em Becker, previamente pesado e deixado na estufa por 30 minutos para evaporação do solvente, ao retirar foram para o dessecador e pesadas. Mais 3 ml foram colocados em tubos de vidro com tampa para determinação do perfil lipídico, neste caso a evaporação do solvente foi feita com nitrogênio. Adicionou-se ao tubo com gordura extraída 500 µL de KOH 0,4M de metanol para metilação, foi agitado e colocado em banho-maria a 100°C por 10 minutos, os tubos foram resfriados a temperatura

ambiente e em seguida adicionou-se 1,5 ml de H₂SO₄ 1M em metanol, onde novamente foram agitados e levados ao banho Maria a 100°C por 10 minutos. Foi adicionado 1 ml de n-hexano (grau de resíduo para cromatografia), agitado e deixado em repouso por alguns minutos até a separação de fases, onde a fase superior foi coletada e colocada em ependorfs, identificados e vedados com parafilme. A gordura foi acondicionada em ultra freezer no laboratório de cromatografia, onde foi feita as determinações de ácidos graxos, o volume derivatizado foi de 1 µL de óleo. O método utilizado para analisar o perfil de ácidos graxos foi à cromatografia gasosa (CG - cromatógrafo Perkin Elmer Clarus500), com detector de ionização de chama (FID), segundo método de Zambiasi (1997). Neste método foi utilizado uma coluna capilar (Carbowax 20M) de dimensão 30m x 0,25mm, revestida por filme PEG (polietileno glicol) de 0,25 µm, injetor automático com capacidade de 5 µL. Com temperatura inicial de 100°C até atingir 220°C. Os dados foram analisados no software Clarus500.

3.2 Análise dos resultados

Todos os dados referentes ao rendimento de carcaça foram calculados em porcentagem, em relação ao peso total do exemplar, levando ou não em consideração as gônadas.

As médias foram submetidas à análise de variância, pelo teste F, conforme um delineamento completamente casualizado com 2 tratamentos e 20 repetições no rendimento corporal e 2 tratamentos e 3 repetições na composição química, com uso do software Statistica® (1995).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização dos rendimentos

A partir da análise dos dados de peso médio e comprimento médio os indivíduos da faixa 2 obtiveram um melhor resultado em relação a faixa 1, levando em consideração o sexo os machos da faixa 1 obtiveram uma melhor média em relação as fêmeas, já na faixa 2 aconteceu o contrário (tabela 1), devido ao avançado estágio de desenvolvimento gonadal das fêmeas e estas apresentarem gônadas maiores e mais pesadas que a dos machos (figura 3).



Figura 3 – Gônadas de macho e fêmea de viola em estado de desenvolvimento gonadal avançado.

TABELA 1- Peso médio, comprimento médio e desvio padrão entre os sexos e entre as faixas de peso.

Variáveis	Fêmea 1	Macho 1	P	Fêmea 2	Macho 2	P	Faixa 1	Faixa 2	P
Peso médio	147,70±15,26	186,90±23,49	0,001*	284,00±18,68	259,50±25,98	0,026*	165,30±29,37	271,75±25,36	0,001*
Comprimento médio	30,55±1,36	33,15±1,66	0,001*	36,20±1,29	37,05±1,25	0,153	31,85±1,99	36,62±1,31	0,001*

* Diferença significativa ($P < 0,05$) pela análise de variância.

Quanto ao rendimento de carcaça o resultado dos indivíduos da faixa 1 foi maior que o da faixa 2, mostrando diferença significativa entre os resultados ($P < 0,05$) (Tabela 2). Devido ao fato das fêmeas estarem em estágio de desenvolvimento gonadal evoluído (Figura 4) coincidindo a época de coleta com o período de reprodução, o que diminui o rendimento de carcaça, pelo aumento de rendimento das gônadas, ou seja, com a aproximação do período reprodutivo os animais apresentam peso médio superiores, mas os valores de rendimento de carcaça diminuem. Resultado semelhante foi encontrado por Pouey et al. (1999), que avaliaram os principais componentes corporais do jundiá (*Rhamdia sp.*) e observaram que indivíduos maiores apresentaram rendimentos de carcaça significativamente menores ($p < 0,05$) em comparação aos de menores peso. Reis et al. (2009) verificou que fêmeas de Jundiá (*Rhamdia sp.*) apresentaram menores valores de rendimento de carcaça, tendo porém um maior rendimento gonadal em relação aos machos. Carneiro et al. (2004) afirmam que as gônadas das fêmeas dos jundiás (*Rhamdia sp.*) podem representar mais de 10% do peso total. Se não levarmos em conta o avançado estágio de desenvolvimento gonadal, a faixa 2 apresenta um melhor rendimento de carcaça em relação a faixa 1.

Souza et al. (1998), trabalhando com bagre africano (*Clarias gariepinus*) encontraram valores superiores para rendimento de carcaça nos machos (95,85%) e inferior nas Fêmeas (85,6%). Reidel et al. (2004) descreveram para machos e fêmeas de curimatá (*Prochilodus spp.*) média de 91,26 e 89,40% respectivamente e para o piavuçu (*Leporinus macrocephalus*) rendimento de carcaça de 94,26% para machos e 92,60% para fêmeas. Como não é de interesse comercializar animais em período reprodutivo, os cálculos referentes ao rendimento foram feitos sem levar em consideração as gônadas, já que os animais capturados estavam em estágio de desenvolvimento gonadal avançado.

TABELA 2 – Avaliação do rendimento e desvio padrão dos diferentes componentes corporais da viola.

Partes (%)	Faixa 1		Faixa 2		P	
Carcaça	94,29±1,50	F	96,86±3,23	F	0,002*	
			94,40±2,02			99,50±2,16
		M		M		
			94,19±0,79			94,21±1,35
		P 0,720		P 0,001*		
Filé	35,89±2,65		34,85±2,63		0,220	
Cabeça	20,21±1,80		20,58±1,49		0,060	
Casca	33,98±2,92		34,81±2,74		0,004*	

* Diferença significativa ($P < 0,05$) pela análise de variância.

A porcentagem de casca diferiu significativamente entre as faixas. De acordo com Contreras – Guzmán (1994), a pele perfaz em média 7,5 % do peso dos peixes. A grande porcentagem de pele encontrada na viola pode ser devido à grande quantidade de queratina depositada em sua pele que a torna bastante grossa e pesada, formando uma casca. Comparando com outras espécies encontramos que nosso valor foi superior aos 5% encontrados em Jundiá (*Rhamdia sp.*) (POUEY et al., 1999) e aos 7% para tilápia (*Oreochromis niloticus*) (SOUZA et al., 1997).

O tamanho da cabeça não apresentou diferença significativa entre as faixas, porém a faixa 2 apresenta uma maior média, com isso podemos concluir que o tamanho da cabeça aumenta com o aumento de peso total. Comparando com outras espécies, temos que nossos resultados foram superiores se comparados com os 12% da truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*) por Barrera e Sãudo (1987) e próximo aos 18,6% observados para lubina (*Dicentrarchus labrax*) por Pouey (1999).

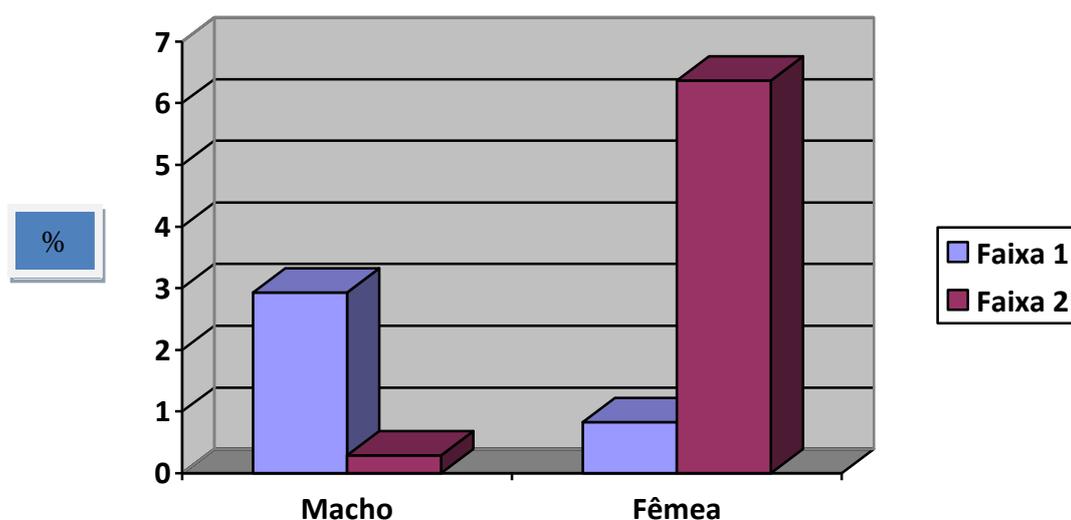


Figura 4 – Comparação gráfica do percentual das gônadas de macho e fêmea de viola nas duas faixas de peso.

Ao analisar os principais componentes viscerais da viola (Tabela 3), encontramos diferença significativa ($p < 0,05$) em todos eles, e uma maior média nos indivíduos da segunda faixa, estes parâmetros podem ser atribuídos ao período reprodutivo, no qual é evidenciado um aumento das gônadas e do metabolismo, portanto, uma maior exigência hepática para a ocorrência das reações químicas e por este motivo maior percentagem de fígado. O maior acúmulo de gordura serve para um período de carência e/ou para ser utilizada no período reprodutivo na formação e desenvolvimento das gônadas.

TABELA 3 – Efeito dos principais componentes viscerais sobre o peso da viola

Partes (%)	Faixa 1	Faixa 2	P
Intestino	6,64±2,14	10,99±3,39	0,001*
Fígado	1,19±1,32	2,07±0,73	0,001*
Gônada	0,96±1,37	9,43±9,34	0,001*
Gordura visceral	2,46±0,95	4,58±1,02	0,001*

* Diferença significativa ($P < 0,05$) pela análise de variância.

Quanto ao rendimento de filé, os machos das faixas 1 e 2 apresentaram melhor resultado em comparação as fêmeas das mesmas faixas, apresentando diferença significativa (Tabela 4). Já entre as faixas de peso não houve diferença significativa ($P < 0,05$).

TABELA 4 – Percentual e desvio padrão do rendimento de filé nas diferentes faixas de peso

Variáveis	Faixa 1			Faixa 2		
	Fêmea	Macho	P	Fêmea	Macho	P
Rend. filé	34,86±2,40	36,91±2,60	0,080	33,69±2,30	36,01±2,52	0,004*
Total	35,89±2,65			34,85±2,63		0,220

* Diferença significativa ($P < 0,05$) pela análise de variância.

Bruschi (1992) estudando a mesma espécie, porém com tamanho e peso maiores que as violas das faixas de peso estudada, obteve 45% de rendimento de filé. De Souza (1997) em estudo sobre Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) com categoria de peso similar as violas da faixa 2, encontrou rendimento de filé superior ao encontrado, 35,57% para fêmeas e 37,34% para machos. Já Carneiro et al. (2004), estudando o jundiá (*Rhamdia sp.*), encontrou valores de rendimento de filé de 29,55% em animais com faixa de peso de 201 a 300g, próximo ao peso dos animais da faixa 2, porém com rendimento menor. O menor valor no rendimento de filé da faixa 2 em comparação a 1 pode ser explicada pela época de reprodução, onde há um desvio de energia metabólica para o crescimento das gônadas.

O rendimento de tronco limpo, que é a forma de comercialização da viola (Figura 5), nas duas faixas de peso foi maior nos machos do que nas fêmeas, não apresentando diferença significativa (Tabela 5). Entre as faixas de peso também não houve diferença significativa ($P < 0,05$).



Figura 5 - Viola na forma em que é comercializada pelo pescador (toco).

TABELA 5 – Percentual e desvio padrão do rendimento de tronco limpo nas diferentes faixas de peso

Variável (%)	Faixa 1			Faixa 2		
	Macho	Fêmea	P	Macho	Fêmea	P
Rendimento	57,90±2,94	57,03±3,49	0,558	57,24±2,77	55,34±2,30	0,114
Total	57,47±3,17			56,29±2,67		0,210

* Diferença significativa ($P < 0,05$) pela análise de variância.

Reis et al. (2009) tiveram rendimento de tronco limpo de 46,41% para faixa de peso equivalente a faixa 1 e 47,63% para jundiás (*Rhamdia sp.*) na faixa equivalente a faixa 2, valores menores se comparados com o encontrado neste trabalho. Gomiero et al. (2003) estudando rendimento de carcaça de matrinxã (*Brycon sp.*) nos diferentes cortes de cabeça, obtiveram valores de 61,28% para um corte e 65,67% para outro. Macedo et al. (1997), estudando tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), obtiveram valores de 54,36% a 57,98%. Feiden et al. (2001) estudando o surubim do Iguaçu (*Steindachneridion sp*) encontraram rendimento de tronco limpo em torno de 50%.

4.2 Composição química

Em relação à composição química do filé de viola, pode-se constatar que o músculo desta espécie é considerado magro, conforme descrito por Stansby (1962), onde o peixe considerado magro tem no máximo 5% de gordura. Como nos dados obtidos para o filé da viola na matéria natural, foram inferiores a este resultado (Tabela 6), podemos classificar este filé como magro. A classificação do peixe pelo teor de gordura tem importância, pois pode influenciar diretamente na performance produtiva e na aceitação pelo mercado consumidor, também pode a gordura alterar a palatabilidade da carne do peixe. De acordo com Carvalho (1980) os dados de gordura no filé podem variar de acordo com a época do ano e o estágio de maturação sexual.

TABELA 6 – Percentual de gordura no filé da viola in natura

Matéria natural	% de gordura
Filé de viola	2,77

Na avaliação bromatológica, apenas o extrato etéreo apresentou diferença significativa com o aumento da faixa de peso ($p \leq 0,05$) (Tabela 7).

TABELA 7 – Percentual e desvio padrão da composição bromatológica do filé de viola nas diferentes faixas de peso

Variáveis	Faixa 1 (%)	Faixa 2 (%)	P	Viola (%)
Proteína bruta	16,58±0,80	16,87±0,78	0,1081	16,72
Extrato etéreo	3,29±1,02	3,88±0,09	0,0028*	3,58
Cinzas	1,05±0,91	1,11±0,98	0,0901	1,08
Matéria seca	20,92±0,44	21,74±1,07	0,2895	21,33
Umidade	79,08±0,44	78,26±1,07	0,2895	78,67

* Diferença significativa ($P < 0,05$) pela análise de variância.

Camargo (1995), avaliando diferentes níveis de energia para juvenis de tambaquis (*Colossoma macropomum*), obteve na composição final teor de proteína bruta de 22,61% e de gordura de 4,90% na matéria natural. Castro (1999) obteve 19,31% de proteína para o filé de aruanã (*Osteoglossum bicirrhosum*) e 0,47 de gordura. Badolato (1994) estudando a sardinha (*Sardinella brasiliensis*) encontrou 22,4% de proteína bruta, resultado semelhante foi encontrado por Silva (1993) estudando a mesma espécie. Já para a fração lipídica os mesmos autores encontraram 3,4% e 2,5% respectivamente. Bruschi (2001) estudando rendimento e composição química de pescados e seus resíduos encontrou na matéria natural 69,68% de proteína em pescada branca (*Cynoscion spp.*), 87,11% para pescada foguete (*Macrondon ancylodon*), 81,58% para enchova (*Pomatomus saltador*) e 80% para o músculo do cação viola. A viola apresentou um teor de proteína dentro da média, o que demonstra o alto valor nutritivo da espécie. Segundo Ogawa (1999) a composição proteica da carne de peixe pode variar em função da espécie, do tamanho, do sexo e da época do ano.

Valores semelhantes de umidade foram encontrados por Zamboni (1961) estudando pescada branca (*Cynoscion spp.*), 80,4% e para a corvina (*Argyrosomus regius*), o mesmo autor encontrou 76,5%. Badolato (1994) obteve 80,6% de umidade estudando o peixe goete (*Cynoscion jamaicensis*). Melo et al. (2003) encontraram

73,16% de umidade avaliando o efeito da alimentação na composição química da carcaça do Jundiá (*Rhamdia sp.*) e 2,24 para cinzas. Girao (2005) em estudos com Jundiá (*Rhamdia sp.*) encontrou 73% de umidade e 5,5% de cinzas. O percentual de umidade da viola está dentro do previsto para peixe magro, que é em torno de 80%, reforçando o que já foi dito anteriormente, porém se torna necessário um maior cuidado no armazenamento, já que quanto maior a umidade mais rápido é o desenvolvimento bacteriano, diminuindo a vida de prateleira do pescado.

Para composição dos ácidos graxos constituintes da gordura da viola, o teor de saturados foi de 39,15% e insaturados (monoinsaturada e poliinsaturada) de 60,85% (Tabela 10), um ótimo resultado, já que quanto maior a quantidade de gordura saturada no alimento mais riscos ele traz a saúde do consumidor, no caso da gordura saturada, obesidade, arteriosclerose, colesterol alto e outras doenças. Já a vantagem de se ter um alto teor de gordura insaturada é que esta ao ser ingerida traz benefícios ao ser humano, como prevenção de doenças cardiovasculares, uma vez que possui a aptidão de reduzir os níveis de triglicerídeos e o colesterol sanguíneo, elevando o HDL (conhecido como colesterol bom) e diminuindo o nível do LDL (conhecido como colesterol ruim). Como consequência, há a redução da formação e/ou manutenção de placas de gordura no interior dos vasos sanguíneos, que podem levar à hipertensão arterial, infarto e derrame cerebral. Foi verificada uma grande variedade de ácidos graxos contendo de 12 a 24 átomos de carbono.

TABELA 10 – Percentual de ácidos graxos saturados e insaturados no filé de Viola

Ácido Graxo (%)	Saturado	Insaturado
Láurico C12	0,9135	
Tridecanóico C13	0,9298	
Miristoleíco C14:1		6,4597
Palmítico C16	25,77	
Palmitoleíco C16:1		16,02
Docosahexaenóico-DHA C22:6		2,9927
Esteárico C18	5,6020	
Oléico C18:1		23,6868
Linoléico C18:2		4,0674
Linolênico C18:3		2,7303
Ecosanóico C20	3,9598	
Eicosadienóico C20:2		2,4179
Eicosatrienóico C20:3		1,7804
Lignocérico C24	1,8259	
Tetracosamonoenóico C24:1		0,6945
Total	39,15	60,85

Quanto aos ácidos graxos saturados o ácido palmítico (C16) foi o de maior concentração 25,77%, resultado interessante, já que a matéria prima do ácido palmítico tem a função de formar sabões com ótima detergência e espuma, produzindo formulações com propriedades emolientes e umectantes que protegem a pele dos efeitos irritantes dos sabões e detergentes, diminuindo a irritação. O que pode ser uma ótima opção para indústria pesqueira, já que a gordura é inutilizada. O ácido esteárico (C18) e o ácido ecosanóico (C20) também apresentaram frações significativas.

Quanto aos ácidos graxos monoinsaturados, o ácido oléico (C18:1) foi o detectado na maior concentração 23,68%, que também tem sua matéria prima

utilizada na indústria como aditivo em base de sabões e sabonete, dando lubricidade e emoliência, sendo também uma ótima opção para indústria. Bruschi (2001) estudando pescadas observou o mesmo. O ácido palmitoléico (C16:1) também foi considerável, 16,02%, valor inferior a este foi encontrado por Badolato (1994) em corvina (*Argyrosomus regius*), 6%. Os outros monoinsaturados identificados não apresentaram valores individualmente elevados.

Dos ácidos graxos poliinsaturados, foram analisados os ácidos graxos da família ômega - 3, mais especificamente o docosaexaenóico (C22:6 – DHA) e o eicosapentaenóico (C20:5 – EPA), devido aos diversos benefícios que são atribuídos a saúde humana pela ingestão destes ácidos graxos, foi encontrado 2,99% de DHA, Visetainer (2000) estudando a sardinha (*Sardinella brasiliensis*) encontrou valor superior ao encontrado neste trabalho, 13,8%, porém este peixe é de água salgada, onde segundo a literatura se encontra maior quantidade destes ácidos graxos. Lazzari et al. (2011), estudando jundiás (*Rhamdia sp.*) submetidos a diferentes densidades de estocagem, encontrou 1,29%, 1,32%, 1,55% e 1,57% de DHA, valores inferiores ao encontrado na viola, se levarmos em consideração que o jundiá também é um peixe de água doce.

Não foi encontrada quantidade expressiva de EPA e pouca quantidade de DHA, o que mostra que a viola tem baixa concentração desses ácidos, o que é característico de espécies de água doce, segundo Lovern (1950) é mais expressiva a quantidade de C16 e C18 nestes peixes. Porém a quantidade de lipídios encontrada na viola também é baixa, o que pode ter influenciado na quantidade de EPA e DHA, uma vez que a composição dos ácidos graxos é relativa à porcentagem total de lipídios.

5 CONCLUSÕES

- A faixa de peso 2 (de 234 a 305g) apresentou um melhor rendimento de carcaça em comparação com a faixa de peso 1 (de 123 a 215g).
- O rendimento de carcaça das fêmeas da faixa de peso 2 (de 234 a 305g) foi melhor que o dos machos da mesma faixa;
- Não houve diferença significativa no rendimento de filé e tronco limpo entre as duas faixas de peso;
- Os machos apresentam um maior rendimento de tronco limpo e de filé em relação às fêmeas;
- O filé da viola é considerado magro;
- O filé da Viola apresenta baixa quantidade do ácido graxo docosaexaenóico e nenhuma quantidade expressiva de eicosapentaenóico e alta quantidade de oléico e palmitoléico.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, M. L. S.; YUKI, R. N.; Levantamento preliminar da família Loricaridae, para o médio e baixo tapajós, Pará, Brasil (Teleostei, Siluriforme). XI **Encontro anual de iniciação científica** de 1 a 4/10/2002, Maringá, Paraná.

AOAC: **Official Methods of Analysis of the Association Official Analytical Chemistry**, 15. ed., Arlington. Sidney Willian, p. 1268, 1990.

BADOLATO, E. S. G.; CARVALHO, J. B.; AMARAL MELLO, M. R. P.; TAVARES, M.; CAMPOS, M. C.; AUED-PIMENTEL, S.; MORAIS, C. Sardinhas em óleo comestível, parte II. Estudo da interação dos ácidos graxos do peixe e do óleo de cobertura. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.54, n.1, p. 21-26, 1994.

BAJARNASON, J. **Methodology of fish quality testing**. Proc. World Symp. On Finfish Nutrition and Fishfeed Technology. v. 2, p. 505-514, 1978.

BARRERA, R. **Descripción, categorización y calidade intrínseca del tipo comercial “Dorada de Ración”: comparación entre animales procedentes de cultivo intensivo, extensivo y del médio natural**. 236 f. Tesis doctoral. Fac de Veterinária. Zaragoza. 1993.

BARRERA, R. & SAÑUDO, C. Aportaciones al Studio del tipo comercial “Trucha de ración”, em La espécie *Salmo gairdneri*, - Datos biométricos, composición corporal, correlaciones y ecuaciones de predicción. **Cuad. Marisq.** Publ. Tec., n. 8, p. 199-218, 1987.

BELLO, R. A.; RIVAS, W. G. **Evaluación y aprovechamiento de lá cachama, colossoma macropomum cultivada, como fuente de alimento**. México: FAO, Proyecto Aquila II, 113 p. 1992.

BEMVENUTI, M. A.; MORESCO, A. **Peixes-Áreas de banhados e lagoas costeiras do extremo sul do Brasil**. ABRH, Porto Alegre, Brasil, p. 63, 2005.

BERGOT, F. Carboydrat in rainbow trout diets: effects of the leveland souce of carboydrat number of meals on growth and body composition. **Aquaculture**, n. 18, p. 157-167, 1979.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**. v. 37, p. 911-917, 1959.

BODDEKE, R.; SLIJPER, E. J.; VAN DER STELT, A. Histological characteristics of the body musculature of fishes in connection whit their mode of like. **K. Ned. Akad. Wet. Ser.**, v. 42, p. 576-587. 1959.

- BRUSCHI, W. **Ecologia populacional de *Loricariichthys anus* da Lagoa emboaba, Osório. RS.** (Pisces, Loricariidae). 75 p. Dissertação (Mestrado) – UFRGS. Porto Alegre, 1992.
- BRUSCHI, F. L. F. **Rendimento, composição química e perfil de ácidos graxos de pescado e seus resíduos: uma comparação.** 65 p. Dissertação (Mestrado) – UNIVALI. Itajaí, 2001.
- CAMARGO, A. C. S. **Níveis de energia metabolizável para Tambaqui dos 30 aos 180 gramas de peso vivo.** 55 p. Dissertação (Mestrado) – UFV. Viçosa, 1995.
- CARNEIRO, P. C. F.; MIKOS, J. D.; BENDHACK, F.; IGNÁCIO, S. A. Processamento do Jundiá: rendimento de carcaça. **Revista acadêmica: ciências agrárias e ambientais.** v. 2, n.3, p. 11-17. Curitiba, 2004.
- CARVALHO, F. M. Composição química e reprodução do Mapará do Lago do Castanho, Amazonas. **Acta Amazonica,** v. 10, n. 2, p. 379-389, 1980.
- CASTRO, F. C. P. **Produção e estabilidade durante estocagem de concentrado protéico de peixe (Piracuí) de aracarí-bodó, e aruanã.** Dissertação (Mestrado) – UFA. Manaus, 1999.
- CONNELL, J. J. Control of fish quality. Fishing organ weights of rainbow trout, *salmo gairdneri*. **Journal Fish Biol.,** v. 8, p. 489- 499, 1975.
- CONTRERAS-GUZMÁN, G. E. **Bioquímica de Pescados e derivados.** FUNEP, 409 p. Jaboticabal, 1994.
- DE SOUZA, M. L. R.; VIEGAS, E. M. M.; KRONKA, S. N. Estudo de carcaça da Tilápia do Nilo, em diferentes categorias de peso. **Anais... XXXIV Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia,** p. 232-234, Juiz de Fora, 1997.
- FEIDEN, A.; BOSCOLO, W. R.; REIDEL, A.; SIGNOR, A.; HERMES, C. A.; COLDEBELLA, A. Proporções corporais do surubim no Iguazu em três diferentes idades. In: XII Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca. **Anais...** Foz do Iguazu: AEP, Sul, 2001.
- FLAMANTI, J. C. & BOCCARD, R. Estimation de la qualité de la carcasse des agneaux de boucherie. **Ann. Zootech,** n. 15, p. 89-113, 1966.
- GIRÃO, P. M. **Exigência em lisina e estimativa dos aminoácidos essenciais com base no conceito de proteína ideal para alevinos de jundiá.** 30 p. Dissertação (Mestrado) – UFSC. Santa Catarina, 2005.
- GOMIERO, J. S. G.; RIBEIRO, P. A. P.; FERREIRA, M. W.; LOGATO, P. V. R. Rendimento de carcaça de peixe Matrinxã nos diferentes cortes de cabeça. **Revista Ciência Agrotec.,** v. 27, n.1, p. 211-216, Lavras, 2003.
- HAMMOND, J. **Growth and development of mutton qualities in the sheep.** Oliver and Boyd. Ed. London, 167 p. 1932.
- HENDERSON, R. J.; TOCHER, D. R. The lipid composition and biochemistry of freshwater fish. **Prog. Lipid. Res.,** v. 26, p. 281-347 1987.
- JICA/ SCP-RS. 2000. **The Study on the Environmental Management of the Hydrographic Brasil of Patos and Mirim Lakes in the Federative Republic of Brazil: Final Report.** 4 v. Kokusai Kogyo/Pacific Consultants International.

- KRAJNOVIC-OZRETIC, M.; STERBIC, I.; OZRETIC, B. Analyses of some chemical components in reared sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.) **Ichthyologia**, v. 20, n. 1, p. 1-10, 1988.
- LAZZARI, R.; NETO, J. R.; CORRÊIA, V.; VEIVERBERG, C. A.; BERGAMIM, G. T.; EMANULLI, T.; RIBEIRO, C. P. Densidade de estocagem no crescimento, composição e perfil lipídico corporal do jundiá. **Revista Ciência Rural**, v. 41, n. 4, Santa Maria, 2011.
- LOUGHNA, P. T. & GOLDSPINK, G. The effects of starvation upon protein turnover in red and white myotomal muscle of rainbow trout, *Salmo gairdneri*, Richardson. **Journal Fish Biol**, n. 25, p. 223-230, 1984.
- LOVE, R. N. **The Chemical biology of fishes**. New York: Academic Press, v. 2, 943 p. 1980.
- LOVERN, J. A. Some causes of variation in the composition of fish oils. **J. Soc. Leather Trades Chemists**, v. 34, p. 7-23, 1950.
- MACEDO-VIEGAS, E. M.; SOUZA, M. L. R.; KRONKA, S. N. Estudo da carcaça de Tilápia do Nilo em quatro categorias de peso. **Revista UNIMAR**, Maringá, v. 19, n. 3, p. 863-870, 1997.
- MARDINI, C. V.; MARDINI, L. B. L. F.; Observações sobre a viola na estação experimental de piscicultura da Lagoa dos Quadros, RS. IX **Encontro brasileiro de Ictiologia**, Universidade Estadual de Maringá, p. 191, Maringá, PR, 1991.
- MELO, J. F. B.; BOIJINK, C. L.; RADUNZ NETO, J. Efeito da alimentação na composição química da carcaça do jundiá. **Biodiversidade Pampeana**, n.1, p. 12-23, 2003.
- MUUS, B. J. & DAHLTROM, P. **Guia de los peces de mar: Del Atlántico y Del Mediterráneo**. Barcelona: Ed. Omega, 185 p, 1977.
- OGAWA, M. Química do pescado. In: MASAYOSHI, M.; MAIA, E. L. (Eds.). **Manual de pesca – ciência e tecnologia do pescado**. Varela, 1999. Cap. 4, p. 29 -71, São Paulo, 1999.
- PEREZ, G. **Estudio comparativo de la carne y de la grasa de la anguila (Anguilla Anguilla) em animales cultivados y salvajes**. Zaragoza. 127 f. (Tesina de licenciatura em veterinária). Facultad de veterinária, Universidade de Zaragoza, 1990.
- PETRY, A. C.; SCHULZ, U. H. **Ritmo de alimentação de juvenis de Loricariichtys anus (Siluriformes, Loricaridae) da Lagoa dos Quadros, RS, Brasil**. Iheringia, Série Zoologia, n.89, p.171-176, Porto Alegre, 5 de novembro de 2000.
- POUEY, J.; SÃNUDO, C.; BARRERA, R.; GARCIA, C.; VALENCIA, F. Evaluation of the commercial quality of sea bass (*Dicentrarchus labrax*) from industrial cultivation. **Magazine of European Aquaculture Society**, v. 18, p. 327-334, 1993.
- POUEY, J. L. **Evaluación y comparación de la calidad de la canal y de la carne em lubinas procedentes del cultivo intensivo y de la pesca**. Zaragoza. 255f. (Tesis Doctoral). Universidade de Zaragoza, España, 1993.
- POUEY, J. L. F.; MIOTTO, H.C.; KUNZ, T. L.; CAMARGO, S. G. O. Principais componentes corporais do Jundiá (*Rhamdia sp*) cultivado na densidade de um

peixe/m². In: XXXVI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, **Anais...** p. 353-355. Porto Alegre, 1999.

POZO, R. C., Contribución del pescado a la nutrición y su relación con la salud. **Revista Agropesquera**, Sustrai, v.19, p. 7-9, 1990.

QUEROL, M. V. M.; QUEROL, E. C.; PASSOS, V. M. Estudo do Cascudo *Loricariichthys platimetopon* (Isbrucker & Nijssen, 1979) (Siluriforme, Loricariidae) visando seu aproveitamento comercial, na região de Uruguaiana, RS, Brasil. **Revista da faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**. V 2/3, n.1, p. 27-31. Jan/dez 1995/1996.

QUEROL, M. V. M.; QUEROL, E. & GOMES, N. N. A. Fator de condição gonadal, índice hepatossomático e recrutamento como indicadores do período de reprodução de *Loricariichthys platimetopon* (*Osteichthyes*, *Loricariidae*), bacia do rio Uruguai médio, sul do Brasil. **Iheringia**, Série Zoologia, n. 92, v. 3, p. 1-112. Porto Alegre, 2002.

REFSTIE, T.; AUSTRENG, E. Carbohydrate in rainbow trout diets. III. Growth and chemical composition of fish from different families fed four levels of carbohydrate in the diet. **Aquaculture**, n. 25, p. 35-49, 1981.

REIDEL, A.; OLIVEIRA, L. G.; PIANA, P. A. Avaliação de rendimento e características morfométricas do Curimatá, e do Piavuçu, machos e fêmeas. **Revista Varia Scientia**, n. 8, v. 4, p. 71-78, 2004.

REINTZ, G., Relative effect of age, diet and feeding rate on the body composition of young rainbow trout (*Salmo gairdneri*). **Aquaculture**, v. 35, p. 19-27, 1983.

REINTZ, G.; ORME, L. E.; HITZEL, F. N. Variations of body composition and growth among strains of rainbow trout. **Trans. Am. Fish. Soc.** v. 108, p. 204-207, 1979.

REIS, E. S.; ZAMINHAN, M.; FINKLER, J. K.; SIGNOR, A.; BOSCOLO, W. R.; FEIDEN, A. Rendimento do processamento e composição química de filés do Jundiá *Rhamdia voulezi*, Haseman, 1911. **Anais** do XVIII EAIC, Paraná, 2009.

SANTOS, J. D. M.; MORATO FERNANDES, J.; ROCHA, C. B.; TAVARES, R. A.; SOUZA, D. M.; FARIAS, D. L. Processo de Ocupação e Apropriação de Áreas de Pesca na Lagoa Mangueira – Resultados Preliminares. **Anais** do XII Encontro de Pós-Graduação – UFPel, Pelotas/RS, 2010.

SANTOS, J. D. M.; Pouey, J. L. O. F.; CARDOSO, A. R.; COSTA, S. B.; BRITTO, A. C. P.; PIEDRAS, S. R. N.; Capacidade adaptativa das comunidades pesqueiras da Lagoa Mangueira, RS, Brasil. X **Congresso de Ecologia do Brasil**, 16 a 22 de setembro de 2011, São Lourenço, MG.

SATO, K.; YOSHINAKA, R.; SATO, M.; SHIMIZU, Y. Collagen content in the muscle of fishes in association with their swimming movement and meat texture. **Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries**, v. 52, n. 9, p. 1595-1600, 1986.

SILVA, S. M. C. S.; KUGA, E. K.; MANCINI FILHO, J. Efeito do processamento da Sardinha e da Tainha. **Ver. Farm. Bioquímica Universidade de São Paulo – USP**, v.29, p. 41-46, 1993.

SOUZA, M. R. L.; MACEDO-VIEGAS, E. M.; KRONKA, S. N. Efeito do método de filetagem e categorias de peso sobre rendimento de carcaça, filé e pele da tilápia do Nilo, p. 244-245, **Anais...** Juiz de Fora, 1997.

SOUZA, M. R. L.; LIMA, S.; PINTO, A. A.; FURUYA, W. M.; LOURDES, B. T. R. R. Influência do sexo no rendimento de filetagem do Bagre africano. In: I Congresso Sul-Americano de Aquicultura, p. 763-769, **Anais...** Recife, 1998.

STANSBY, M. E. Proximate composition of fish. In: HEEN, E.; KREUSER, R. (Ed.). **Fish in nutrition**. London: Fishing News, 1962. P. 55-60.

STATISTICA for Windows [Computer program manual]. StatSoft, Version 1995, e-mail: info@statsoft.com, WEB:<http://www.statsoft.com>.

VISENTAINER, C. Q.; CARVALHO, P. O.; IKEGAKI, M.; PARK, Y. K. Concentração de ácido ecoisapentaenóico e ácido docosahexaenóico em peixes marinhos da costa brasileira. **Ciência e Tecnologia de alimentos**, Campinas, v. 20, n.1, p. 90-93, 2000.

ZAMBIASE, R. **The role of endogenous lipid components on vegetable oil stability**. Tese de Doutorado em Fisiologia, Food and Nutritional Sciences Interdepartamental Program, University of Manitoba, Manitoba/ Canadá, 1997.

ZAMBONI, C. Q. Estudo sobre a composição química de 12 espécies de peixes nacionais. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 21, p. 65-79, 1961.