

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE MESTRADO

Composição centesimal e perfil de ácidos graxos de bijupirás juvenis
(*Rachycentron canadum*) selvagens, criados em cativeiro e adultos selvagens

FÚLVIO VIEGAS SANTOS TEIXEIRA DE MELO

CRUZ DAS ALMAS – BAHIA

JANEIRO – 2011

**COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DE
BIJUPIRÁS (*Rachycentron canadum*) JUVENIS SELVAGENS, CRIADOS
EM CATIVEIRO E ADULTOS SELVAGENS**

FÚLVIO VIEGAS SANTOS TEIXEIRA DE MELO

Engenheiro Agrônomo

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2008

Biólogo

Universidade Católica do Salvador, 2004

**Dissertação submetida ao colegiado do Programa de
Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade
Federal do Recôncavo da Bahia e, como requisito
parcial para obtenção do Grau Mestre em Ciência
Animal.**

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Duarte Abreu

CRUZ DAS ALMAS – BAHIA

JANEIRO – 2011

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE MESTRADO**

**COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE
FÚLVIO VIEGAS SANTOS TEIXEIRA DE MELO**

FICHA CATALOGRÁFICA

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente ao meu Tio Ajax Viegas Santos (*In memorian*), pelo seu grande conselho VÁ ESTUDAR, por sua imensa contribuição em minha vida e seus valores como ser humano que me fez construir uma personalidade concisa.

Aos meus pais, pela educação e acreditar em um sonho.

Meus irmãos Fabricio e Fabiana, pela força, apoio, convivência unida, pela compreensão de todos os problemas, e zelo.

Aos meus familiares, que sempre acreditaram nas minhas idéias.

A Minhadindinha que sempre acreditou.

Aos meus amigos Jaff e Fabio, que me deram força suficiente para que pudesse continuar com esse sonho e sempre seguir em frente mesmo quando não acreditei.

Aos meus amigos Mipão, Zé do Gole e Toinho por todas que passamos juntos (muitas histórias ou estórias?), vocês também são letras desta obra.

A galera do Lapesca, Lú, Carol, as parcerias Emily e Aline, Larissa, Livia.

Aos colegas do IF Baiano Campus Catu, Sandra (chefia), Alex, Osvaldo, Acimar, Josimar, Jájá, Ronaldão, Ronaldo Chaves, Tarsão e Cayão, Pedra (Elane), Sarita, Fabio, Joana, Simone, Luiz Henrique, Hugo, Neyla, Ferdinando, Rosa, Serjão, Diegão, Juanito, Mariano, Décio, Mario Marcos (o detetive fofoca), Euro, Demétrio, Neidinha da cantina e Matilde.

Aos amigos de Cruz das Almas-Ba, Léo (Dj Kalango), Birão, Orlandão, Aninha, Nena e Pupu (COOPEA), Ingrid e família, O Praça, os colegas do CEC e do Colégio Edvaldo Boaventura.

AGRADECIMENTOS

A Deus

A minha família

Aos meus mestres

Ao orientador Prof. Dr. Ricardo Duarte Abreu

As instituições financiadoras, FAPESB e CAPES

A Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Ao Programa de Pós Graduação em Ciência Animal

E demais colaboradores

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DE BIJUPIRÁS (*Rachycentron canadum*) JUVENIS SELVAGENS, CRIADOS EM CATIVEIRO E ADULTOS SELVAGENS

Autor: Fúlvio Viegas Santos Teixeira de Melo

Orientador: Dr. Ricardo Duarte Abreu

RESUMO: Objetivo deste trabalho foi comparar o perfil de ácidos graxos e a composição centesimal dos bijupirás (*Rachycentron canadum*) juvenis selvagem, criados em cativeiro e adultos selvagens. Foram utilizados 12 peixes para cada categoria de selvagem e criado em cativeiro. Os peixes selvagens foram capturados no litoral do recôncavo baiano na região do município de Santo Amaro da Purificação, Bahia, os peixes criados em cativeiro foram doados por criador. Foi realizado o perfil de ácidos graxos e a determinação dos teores de umidade (UM), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e lipídios totais (LT). Foram realizadas análises de variância e testes de comparação de média entre a categoria juvenil selvagem e criado em cativeiro, adulta selvagem e criado em cativeiro, sendo as análises químicas e cromatográficas realizadas em triplicatas. Foi observado que houve diferença significativa no perfil de ácidos graxos e nos teores de UM, MM, PB e LT encontrados entre os animais selvagens e criados em cativeiro na categoria juvenil e na categoria adulta, assim como houve diferença significativa entre os bijupirás juvenis e adultos em ambas as categorias. Em bijupirás juvenis e adultos selvagens foram encontrados maiores concentrações de ácidos graxos da família ômega-3 e bijupirás juvenis e adultos criados em cativeiro foram observados maiores concentrações de ácidos graxos da família ômega-6, quanto aos teores de UM, MM, PB e LT os bijupirás juvenis de cativeiro apresentaram os maiores teores (78,38% UM, 14,23% PB, 2,12% LT e 1,29 MM), o mesmo se observa para os bijupirás adultos de cativeiro em comparação com adultos selvagens. Os resultados mostram que os bijupirás em cativeiro possuem altos teores de proteínas e lipídios, e maiores concentrações de

ácidos graxos da família ômega-6, em relação aos animais capturados em ambiente natural, assim sendo, podemos inferir que a criação dos bijupirás torna-se viável pela sua qualidade de carcaça.

Palavras-chave: bijupirá; ácidos graxos, composição centesimal.

ABSTRACT:

SUMÁRIO

Página

RESUMO

ABSTRACT

INTRODUÇÃO

Capítulo 1

Capítulo 2

CONSIDERAÇÕES FINAIS

INTRODUÇÃO

O crescimento da aquicultura, associado à diversificação de estratégias de produção cada vez mais intensivas, vem gerando aumento na procura por ingredientes de alta qualidade que permitam formular dietas de alto valor nutricional, economicamente viáveis, ambientalmente corretas e que visem maximizar o potencial zootécnico de cada espécie cultivada. Esta busca pelo melhor rendimento, também deve estar associada à qualidade do produto final, ou seja, a obtenção do pescado com maior porcentagem de tecido muscular no filé e menor conteúdo de gordura, atendendo as exigências das indústrias beneficiadoras e dos mercados consumidores.

De uma forma geral, o sucesso na criação dos organismos aquáticos depende de um programa nutricional abrangente, espécie-específico e coerente com as peculiaridades fisiológicas, que envolvem não somente o conhecimento das exigências nutricionais para cada estágio de desenvolvimento, mas como também do comportamento alimentar, do manejo alimentar e dos alimentos utilizados nas dietas.

O bijupirá é uma espécie carnívora (Arendt et al., 2001), relativamente rústica, que exhibe taxas de crescimento elevadas durante os períodos larval e juvenil. Atualmente, esta espécie é considerada de alto potencial para a produção comercial em sistemas recirculação de água. Conforme Borghetti et al. (2002), há um imenso potencial natural a ser explorado para a produção de peixes no Brasil, podendo se tornar um dos maiores produtores de peixes cultivados no mundo a curto ou médio prazo. Considerando o vasto litoral com baías adequadas à instalação de pisciculturas marinhas e a temperatura média favorável ao desenvolvimento de organismos aquáticos tropicais, é possível vislumbrar uma produção sustentável atingindo volumes de produção expressivos.

A piscicultura marinha comercial em nosso país ainda é incipiente e estudos bem planejados e integrados na área de tecnologia de produção e reprodução, nutrição e alimentação, bem como estratégias para o mercado e regulamentação do setor são essenciais para a consolidação desta atividade. Recentes avanços na produção de peixes marinhos e apresentaram os critérios estabelecidos para definir as espécies de peixes adequadas para o desenvolvimento da aquicultura no Brasil e outros países da América Latina, destacando a importância da experimentação, tecnologia de produção e comercialização do pescado.

No Brasil o interesse pela espécie foi intensificado recentemente pelo projeto envolvendo a Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca (SEAP/PR) e a empresa baiana

Bahia Pesca S.A., que objetiva definir as técnicas de propagação artificial e produção do bijuprá em gaiolas do tipo “off shore” na Baía de Todos os Santos, Estado da Bahia. O valor total do recurso chega aos R\$1.580.000,00 sendo 1/3 provenientes do Governo do Estado da Bahia e 2/3 do Governo Federal. Porém existe a necessidade eminente do estudo detalhado da nutrição desta espécie para as condições de cultivo em nosso país.

REFERÊNCIAS

ARENDRT, M. D., J. E. OLNEY, and J. A. LUCY. 2001. Stomach content analysis of cobia, *Rachycentron canadum*, from lower Chesapeake Bay. **Fishery Bulletin** 99: 665-670.

BORGHETTI, N. R. B. et al. Uma visão geral sobre a produção de organismos aquáticos no Brasil e no mundo. **Curitiba: Grupo Integrado de Aqüicultura e Estudos Ambientais**, 2003.

REVISÃO DE LITERATURA

1.1. A espécie

O bijupirá *Rachycentron canadum* é uma espécie de peixe pelágico, migratório, encontrado em mares tropicais e sub-tropicais de todo o mundo, com exceção do Pacífico oriental (Shaffer e Nakamura, 1998). No Atlântico ocidental é encontrado do sul da Nova Scotia (Canadá) a Argentina. No Brasil se distribui por toda costa litorânea (do Amapá ao Rio Grande do Sul), sendo mais comum na região nordeste.

Esta espécie tem preferência por temperaturas de água entre 20 e 30°C; migrando para o sul em busca de águas mais quentes durante o outono e o inverno do hemisfério norte. Na natureza pode tolerar salinidades que variam de 8 a 44,5 ‰. Em condições experimentais, as larvas podem suportar salinidade próxima de 19 ‰ e existem evidências que os adultos conseguem se adaptar a salinidades abaixo de 22,5 ‰ (Shaffer e Nakamura, 1998).

Em pisciculturas comerciais, as fêmeas podem alcançar peso acima de 8 kg em um ano e meio e normalmente todas já estão sexualmente maduras. Segundo Su et al. (2000), fêmeas provenientes do cultivo comercial em Taiwan atingem a maturidade

sexual com 15 meses. Já os machos normalmente apresentam maturidade, quando atingem 7 kg e geralmente isso ocorre no período de um ano.

O bijupirá não possui diferenças morfológicas externas evidentes entre machos e fêmeas. No período de maturidade sexual as fêmeas ficam com as listras brancas mais pronunciadas; já os machos maduros possuem normalmente o corpo mais delgado que auxiliam na diferenciação sexual (Su et al., 2000). Brown-Peterson, et al. (2001), verificaram o desenvolvimento gonadal e períodos de desova do bijupirá coletado em diferentes locais no Golfo do México e concluíram que esta espécie apresenta similaridade para os períodos de reprodução.

Em relação ao hábito alimentar, o bijupirá é considerado uma espécie carnívora e na fase larval se alimenta principalmente de copépodos. Na natureza os adultos se alimentam de uma variedade de espécies de peixes, crustáceos e organismos bentônicos (Shaffer e Nakamura, 1998). São peixes que se adaptam facilmente a dieta artificial e possuem características zootécnicas interessantes para o cultivo intensivo. De acordo com Liao et al. (2004), as rações comerciais utilizadas em Taiwan possuem de 42 a 45% de proteína bruta e 15 a 16% de lipídio total, variando de acordo com o estágio de desenvolvimento e do fabricante da ração. No entanto, Chou et al. (2001) destaca que as dietas disponíveis para bijupirá são originalmente formuladas para outras espécies marinhas, como garoupa e “seabass” e que existem poucas informações sobre exigências nutricionais e carência de estudos básicos de nutrição.

Embora a produção comercial tenha iniciado recentemente, já se observa resultados satisfatórios na Ásia, a exemplo de Taiwan que tem estocado ao redor de 80% em gaiolas com bijupirá (Aquaculture Center, 2005). Pode-se destacar que o cultivo comercial em Taiwan teve início no início da década de 90 e segundo dados apresentados por Liao et al. (2004) a produção total de bijupirá neste país aumentou de 1.800 tm em 1999 para 3.000 tm em 2001.

Este avanço da produção está intimamente relacionado com o sucesso da propagação artificial e da produção de larvas. Segundo Rickards (2000), para viabilizar a produção de bijupirá, bem como sua comercialização é preciso desenvolver estudos nas áreas de tecnologia de reprodução e produção; ambiência; mercado; política para regulamentação da atividade; e transferência de tecnologia. Nesse mesmo sentido, Liao, et al. (2004) destacam alguns pontos importantes para manter a competitividade na produção de bijupirá, dentre eles a evolução das técnicas de produção na fase juvenil, melhorias no manejo para controle de doenças e a abertura de mercados externos.

Esse peixe chamou a atenção dos maricultores taiwaneses pelo seu grande potencial zootécnico e ótimas taxas de conversão alimentar, além de ser muito valorizado no mercado interno e externo (Pan, 2005). Segundo Liao et al. (2004), em pisciculturas deste mesmo país, esta espécie apresenta taxa de conversão alimentar durante o período de crescimento final próximo de 1,5, alcançando o peso comercial, que varia entre 6 a 10 kg, em 6 a 8 meses.

A carne do bijupirá é branca e possui excelentes características organolépticas, no entanto não é comumente encontrada no mercado interno. No mercado asiático é comercializado fresco ou em postas e o seu filé é muito apreciado para defumação e para “sashimis”. Além disso, é um peixe muito contemplado pelos pescadores esportivos e pode ser pescado na beira da praia, em mar aberto e próximo de ilhas e recifes.

CAPÍTULO 1

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E PEFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DE BIJUPIRÁS JUVENIS (*Rachycentron canadum*) SELVAGENS E CRIADOS EM CATIVEIRO

¹Artigo submetido a revista

**Composição centesimal e perfil de ácidos graxos de bijupirás juvenis
(*Rachycentron canadum*) selvagens e criados em cativeiro**

**Proximate composition and fatty acid profile of cobia (*Rachycentron canadum*) in
wild and pond-reared in juveniles**

RESUMO

O bijupirá *Rachycentron canadum* é uma espécie de peixe pelágico, migratório e carnívoro. O objetivo desse estudo foi avaliar e comparar a composição centesimal e o perfil de ácidos graxos de bijupirás juvenis selvagens e criados em cativeiro. Os animais selvagens foram capturados na baía de Todos os Santos, na região do litoral do município de Santo Amaro-BA e os criados em cativeiro foram alimentados com ração comercial. Os peixes selvagens apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) na composição centesimal, dos peixes criados em cativeiro, exceto para proteína bruta. Bijupirás selvagens apresentaram maiores concentrações dos ácidos graxos da família ômega-3 e bijupirás de cativeiro apresentaram maiores concentrações dos ácidos graxos da família ômega-6.

Palavras-chave: bijupirá; ácidos graxos, composição centesimal.

ABSTRACT

Cobia, *Rachycentron canadum* is a coastal pelagic species, migratory, carnivorous. The aim of study was evaluate the proximate composition and fatty acid profile of cobia in wild and pond-reared in juveniles. The wild animal were captured in Todos os Santos bay, Santo Amaro-BA coast and pond-reared cobia were commercial formulated feed. The proximate composition in wild fishes and pond-reared didn't significantly different

($p < 0,05$), except for crud protein. Content of n-3 was higher in wind cobia and content of n-6 was higher in pond-reared cobia.

Keywords: cobia; fatty acid; food

INTRODUÇÃO

O bijupirá, *Rachycentron canadum*, é uma espécie de peixe pelágico, migratório, carnívoro encontrado em mares tropicais e subtropicais de todo o mundo, com exceção do Pacífico oriental (SHAFFER & NAKAMURA, 1998). No Atlântico ocidental, é encontrada desde o sul da Nova Scotia (Canadá) a Argentina. No Brasil se distribui por toda costa litorânea (do Amapá ao Rio Grande do Sul), sendo mais comum na região nordeste. Com relação ao cultivo de espécies marinhas, o bijupirá é uma espécie popular que é proeminente ao mercado, pelo seu alto ganho de peso em curto intervalo de tempo, e a sua fácil domesticação.

Os peixes comumente apresentam proteínas de elevado valor biológico e a gordura destaca-se pela composição em ácidos graxos de importante valor nutricional para os humanos. O consumo de peixes tem sido associado à baixa incidência de doenças cardiovasculares, devido ao seu teor de ácidos graxos ω -3 (MÉNDEZ, 1996; HU et al., 1999; SISCOVICK et al., 2000). Embora seja conhecido que a quantidade de ácidos graxos poliinsaturados varia de acordo com a espécie e com a dieta oferecida ou encontrada no ambiente natural. Estudos clínicos e epidemiológicos têm sugerido que populações que consomem peixe ou óleo de peixe, a incidência de doenças cardiovasculares tem diminuído (ASCHERIO et al., 1995; ARCHER et al., 1998; SIMPOLUS, 1999; NESTEL, 2000).

Lipídios contêm uma grande variedade de ácidos graxos, diferindo na cadeia lateral, no grau de insaturações, na posição e configuração das duplas ligações, na presença de grupos funcionais especiais e nos isômeros de posição e geométricos. Tipicamente, lipídios de peixes contêm ácidos graxos com cadeia lateral que variam de 14 a 22 carbonos e com 0-6 metilenos interrompidos por duplas ligações (KRZYNOWERK & PANUZIO, 1989).

Dentre esses ácidos, atenção especial tem sido dada aos ácidos graxos poliinsaturados da família ω -3, especialmente ao alfa-linolênico (LNA, 18:3n3), eicosapentaenóico (EPA, 20:5n3) e docosahexanóico (DHA, 22:6n3). Resultados de pesquisas vêm estabelecendo continuamente que, em humanos, o aumento na ingestão de ácidos graxos poliinsaturados ω -3 (AGPI n-3) reduzem os níveis de triacilgliceróis no sangue (DH, 1994) e diminuem a incidência de doenças coronarianas (ERITSLAND et al., 1996; HAGLUND et al., 1998), câncer, psoríase (MAYSER et al., 1998) e diabetes (CONNOR et al., 1999). Os ácidos graxos docosahexaenóico (DHA) e eicosapentaenóico (EPA) possuem forte ação antiarrítmica no coração e poderosa ação antitrombótica, principalmente porque esses ácidos são precursores diretos dos prostanóides, assim como os eicosanóides (SIMOPOLUS, 1991; CONNOR, 2000).

A exigência em ácidos graxos essenciais varia de acordo com a espécie e a maior diferença está entre peixes da água doce e marinho. Pesquisas realizadas anteriormente demonstraram que peixes de água doce possuem teores de ácidos graxos poliinsaturados relativamente mais baixos que peixes marinhos, a diferença é atribuída aos peixes de água doce porque estes se alimentarem de produtos de origem vegetal e os peixes marinhos se alimentam de zooplâncton, ricos em ácidos graxos poliinsaturados (OSMAN et al., 2001).

Apesar do consenso das pesquisas sobre o efeito benéfico da ingestão de peixes e apesar das doenças cardiovasculares serem a maior causa de morte no Brasil, dados da composição dos peixes produzidos no país ainda são insuficientes.

É de suma importância avaliar essa propriedade terapêutica potencial com relação à composição química e dos ácidos graxos dos peixes pescados no Brasil, assim como do produzidos em cativeiro submetidos a dietas diferenciadas. Portanto o objetivo deste trabalho foi avaliar a composição centesimal e o perfil de ácidos graxos dos bijupirás, comparando os animais criados em cativeiro, alimentados com ração comercial, com os selvagens, ambos na fase juvenil.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras dos bijupirás juvenis selvagens foram coletadas no litoral do recôncavo da Bahia, no Município de Santo Amaro entre os meses de Janeiro, Fevereiro e Março de 2007, sendo capturados doze exemplares com tamanho médio de 18 cm e pesando 90 g. Os bijupirás juvenis de cativeiro foram doados pela Bahia Pesca S/A. Os peixes foram criados em cativeiro, sendo alimentados com ração comercial contendo 45% de proteína bruta e 15% de extrato etéreo durante 60 dias com tamanho médio de 12 cm e pesando 112 g. Os peixes foram sacrificados, em seguida filetados e acondicionadas em um freezer (-18°C) para posteriores análises.

As metodologias das análises adotadas seguiram recomendação da AOAC (1995), sendo conduzidas em triplicata. A determinação da proteína bruta foi feita pelo método de Kjeldahl. O teor de cinzas foi determinado utilizando a mufla a 600°C. O teor de umidade foi determinado a peso constante através da estufa. Para a extração dos lipídios totais foi utilizado o método de BLIGH & DYER (1959). A fração lipídica foi submetida à esterificação segundo JOSEPH & AKMAN (1992). Os ésteres de ácidos

graxos foram analisados em um cromatógrafo gasoso CP-3800, Varian (CG-DIC). A coluna utilizada foi WAX (25 mm x 0,25mm x 0,2µm), com um fluxo de 1,3ml/min de hélio, as temperaturas do detector e injetor foram de 280°C, com forno programado de 150°C até 230°C, com três rampas, totalizando 90 minutos de corrida.

Os dados da composição centesimal e perfil dos ácidos graxos foram submetidos a análise de variância utilizando o aplicativo Sisvar 4.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da composição centesimal de filés de bijupirás juvenis oriundos dos diferentes ambientes estão apresentados na Tabela 1. Teores de proteína bruta não apresentaram diferença significativa entre os bijupirás analisados no presente estudo. Entretanto, estes apresentaram valores inferiores comparados ao estudo realizado por SUN et al. (2006), que encontraram valores médios de 16,98; 16,57 e 16,29% em bijupirás alimentados com sardinha, ração comercial para enguias e ração comercial para peixes marinhos, respectivamente.

Os valores de lipídio total, cinzas e umidade entre os peixes selvagens e criados em cativeiro apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) (Tabela 1). Segundo SHIAU (2007), a carne do bijupirá contém altos níveis de proteína e gordura, geralmente apresentam em seu filé níveis acima de 5% de lipídio total. Os bijupirás selvagens e os criados em cativeiro analisados no presente estudo, apresentaram teores de lipídio total inferior a 5%. Esses dados conferem com os resultados encontrados por SUN et al. (2006), 1,79; 2,81; 3,43; 3,89%, quando os bijupirás foram alimentados com uma ração formulada com ração comercial para enguia acrescida de farinha de peixe sendo

ofertadas em diferentes taxas de conversão de biomassa (3, 6, 9% e saciedade aparente), respectivamente.

As diferenças encontradas na composição do filé dos peixes estudados, sob diferentes condições ambientais de sobrevivência são relacionadas ao tipo de dieta ingerida. Segundo DRUZIAN et al. (2007), as dietas fornecidas aos peixes exercem efeitos em sua composição química, especialmente no teor de lipídios e na dos ácidos graxos, fatores naturais também refletem na composição química do peixe, como é o caso da escassez de alimentos, e fatores fisiológicos, como migrações ou desova.

Os perfis de ácidos graxos dos juvenis de bijupirás selvagens e criados em cativeiro se encontram na Tabela 2.

Embora os peixes de diferentes ambientes tenham apresentado resultados semelhantes no somatório de ácidos graxos poliinsaturados e saturados, podemos observar que há diferença significativa entre os diferentes ácidos graxos ($p < 0,05$), dos bijupirás oriundos de diferentes condições ambientais. Bijupirás selvagens apresentaram altos teores de ômega-3 e baixos teores relativos de ômega-6, diferentemente dos bijupirás criados em cativeiro que apresentaram um perfil contrário, alto teor de ômega-6 e baixo teor de ômega-3 (Tabela 2).

Isso comprova que as concentrações de ácidos graxos ômega-3 nos peixes varia de acordo com a dieta oferecida (FURUYA et al. 2006). Além disso, no Brasil atualmente as rações para peixes carnívoros são destinadas para peixes de água doce, devido à inconsistência da atividade da piscicultura marinha no país ainda. Segundo VISENTAINER et al. (2003), os resultados das análises de diversas rações comerciais vendidas no Brasil mostraram baixos teores do ácido graxo alfa-linolênico (18: 3n-3), um ácido graxo essencial e precursor de outros ácidos graxos da família ômega-3. No entanto peixes de água doce possuem maior exigência em ácidos graxos da família

ômega-6, em contrapartida peixes marinhos exigem em sua dieta altos teores de ômega-3 (SKALLI e ROBIN, 2004).

CONCLUSÃO

Bijupirás de diferentes condições ambientais, selvagens e criados em cativeiro, apresentaram diferença no perfil de ácidos graxos. Bijupirás selvagens apresentaram maiores concentrações de ácido graxo da família ômega-3 e bijupirás criados em cativeiro apresentaram maiores concentrações de ácidos graxos da família ômega-6. Com relação aos lipídios totais os animais de cativeiro foram os que apresentaram os maiores teores, sendo que essas diferenças foram em função da dieta disponível nos diferentes ambientes, o que indica que a piscicultura é uma opção para a diminuição da pesca predatória e para melhoria da qualidade do alimento produzido.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (A.O.A.C.). **Official Methods of Analysis**. 16. ed. v. I e II. 1995.

ARCHER, S.L. et al. Association of Dietary Fish and n-3 Fatty Acid Intake with Hemostatic Factors in the Coronary Artery Risk Development in Young adults (CARDIA) Study. *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.*, Dallas, v. 18, n. 7, p. 1119-1123, 1998.

ASCHERIO A. et al. Dietary Intake of marine n-3 fatty acids, fish intake, and the risk of coronary disease among men. *New England J. Med.*, Boston, v. 332, n. 15, p. 977-982, 1995.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Cand. J. Biochemistry Physiology**, v.37, n.8, p.911-917, 1959.

CONNOR, W.E. Importance of n-3 fatty acids in health and disease. *Am. J. Clin. Nutr.*, Bethesda, v. 71, suppl., p. 171S-175S, 2000.

DRUZIAN, J. I. et al. Perfil de ácidos graxos e composição centesimal de carpas (*Cyprinus carpio*) alimentadas com ração e com dejetos suínos. **Ciência Rural**, v.37, n.2, p.539-544, 2007.

Eritsland J, Arnesen H, Gronseth K, Fjeld NB, Abdelwoor M - Effect of dietary supplementation with n-3 fatty acids on coronary artery bypass graft patency. *AmJ Cardiol* 1996; 77: 31-6.

FURUYA WM, et al. Composição centesimal e perfil de ácidos graxos do camarão-d'água-doce. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n.4, 2006.

HAGLUND, O.; WALLIN, R.; WRETLING, S. et al. Effects of fish oil alone and combined with long chain (n-6) fatty acids on some coronary risk factors in male subjects. *Journal of Nutrition Biochemistry*, v.9, n.11, p. 629-635, 1998.

HU, F.B. et al. Dietary saturated fats and their food sources in relation to the risk of coronary heart disease in women. *Am. J. Clin. Nutr.*, Bethesda, v. 70, p. 1001-1008, 1999.

JOSEPH, J. D.; ACKMAN, R. G. Capillary column gas chromatography method for analysis of encapsulated fish oil and fish oil ethyl esters: collaborative study. *Journal AOAC International*, v.75, p.488-506, 1992.

KRZYNOWEK, J.; PANUNZIO, L. J. Cholesterol and Fatty Acids in Several Species of Shrimp. **Journal of Food Science**, v.54, n.2, p.237-239, 1989.

MAYSER, P.; MROWIETZ, U.; ARENBERGER, P.; BARTAK, P.; BUCHVALD, J., CRISTHOPHER, E.; JABLONSKA, S.; SALMOHOFER, W.; SCHILL, W.B.; KRAMER, H.J.;

SCHLOTZER, E.; MAYER, K.; SEEGER, W.; GRIMMINGER, F. 1998 Omega-3 fatty acid-based lipid infusion in patients with chronic plaque psoriasis: results of a double-blind, randomized, placebo-controlled, multicenter trial. *J. Am. Acad. Dermatol.*, 38: 421.

MÉNDEZ, E. et al. Lipid content and fatty acid composition of fillets of six fishes from the Rio de La Plata. *J. Food Compos. Anal.*, San Diego, v. 9, p. 163-170, 1996.

NESTEL, P.J. Fish oil and cardiovascular disease: lipids and arterial function. *Am. J. Clin. Nutr.*, Bethesda, v. 71, suppl., p. 228S-231S, 2000.

OM, A. D. et al. The effects of dietary EPA and DHA fortification on lipolysis activity and physiological function in juvenile black sea bream *Acanthopagrus schlegeli* (Bleeker). **Aquaculture Research**, v.32, Supplement1, p.255-262, 2001.

OSMAN, H. et al. Fatty acid composition and cholesterol content of selected marine fish in Malaysian waters. **Food Chemistry**, v.73, p.55-60, 2001.

SIMOPOULOS, A.C. Omega-3 fatty acids in health and disease and in growth and development. *Am. J. Clin. Nutr.*, Bethesda, v. 54, n. 3, p.438-463, 1991.

SIMOPOULOS, A. C. Essential fatty acids in health and chronic disease. *Am. J. Nutr.*, Bethesda, v. 70, suppl., p. 560S-569S, 1999.

SISCOVICK, D.S. et al. Dietary intake of long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids and the risk of primary cardiac arrest. *Am. J. Clin. Nutr.*, Bethesda, v. 71 (suppl), p. 208S-12S, 2000.

SHAFFER, R.V., NAKAMURA, E.L., Synopsis of biological data on the cobia, *Rachycentron canadum* (Pisces:Rachycentridae). NOAA Technical Report NMFS 82, **FAO Fisheries Synopsis** 153. 21 p, 1989.

SKALLIA, A; ROBIN, J.H. Requirement of n-3 long chain polyunsaturated fatty acids for european sea bass (*Dicentrarchus labrax*) juveniles: growth and fatty acid composition. **Aquaculture**, v.240, p. 399–415, 2004.

SUN, L.; CHEN, H.; HUANG, L.; WANG, Z. YAN, Y. Growth and energy budget of juvenile cobia (*Rachycentron canadum*) relative to ration. **Aquaculture**, v.257, p.214–220, 2006.

SUN, L.; CHEN, H.; HUANG, L.; WANG, Z. Growth, faecal production, nitrogenous excretion and energy budget of juvenile cobia (*Rachycentron canadum*) relative to feed type and ration level. **Aquaculture**, v.259, p.211–221, 2006.

SHIAU, C-Y. **Biochemical composition and utilization of cultured cobia (*Rachycentron canadum*)**. Cobia Aquaculture: Research, Development and commercial production. 178p. 2007.

VISENTAINER, J. V. et al. Relação entre teores de colesterol em filés de tilápias e níveis de óleo de linhaça na ração. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, n.2, p.310-314, 2005.

Tabela 1. Composição centesimal (%) dos bijupirás de ambiente selvagem e de cativoiro alimentados com ração comercial

	Selvagem	Cativoiro
<i>Composição centesimal</i>		
Umidade	78,82 ± 0,52 ^b	78,38 ± 1,73 ^a
Proteína bruta	13,53 ± 1,05 ^a	14,23 ± 0,16 ^a
Lipídio total	1,45 ± 0,04 ^b	2,12 ± 0,15 ^a
Cinzas	0,79 ± 0,02 ^b	1,29 ± 0,04 ^a

Médias seguidas com respectivo desvio padrão das triplicatas. Médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferença significativa pelo Teste de Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Perfil de ácidos graxos (%) de bijupiras juvenis selvagens e criados em cativeiro

	Selvagem	Cativeiro
<i>Ácidos graxos</i>		
4:0	1,53 ± 0,14 ^a	1,78 ± 0,48 ^a
14:0	0,55 ± 0,0 ^a	1,39 ± 0,05 ^a
15:0	0,97 ± 0,0 ^a	0,30 ± 0,007 ^b
16:0	18,32 ± 1,03 ^a	24,58 ± 6,63 ^a
16:1n7	2,20 ± 0,16 ^b	2,98 ± 0,15 ^a
17:0	1,47 ± 0,23 ^a	0,52 ± 0,01 ^b
17:1n-5	1,29 ± 0,17 ^a	0,18 ± 0,014 ^b
18:0	15,06 ± 0,38 ^b	24,15 ± 2,10 ^a
18:1n-9cis	14,66 ± 1,10 ^a	8,51 ± 3,36 ^a
18:1n-9trans	2,38 ± 0,40	N/D
18:2n-6cis	1,15 ± 0,05 ^b	18,74 ± 0,23 ^a
18:3n-6	N/D	0,15 ± 0,006
18:3n-3	N/D	0,84 ± 0,027
20:0	N/D	0,54 ± 0,26
20:1n-9	N/D	1,03 ± 0,11
20:2n-6	N/D	0,57 ± 0,024
20:3n-6	N/D	0,42 ± 0,049
21:0	11,12 ± 0,09	N/D
20:4n-6	N/D	2,57 ± 0,167
20:5n-3 (EPA)	5,81 ± 0,16 ^a	1,64 ± 0,19 ^b
22:0	N/D	0,17 ± 0,029

22:6n-3 (DHA)	24,25 ± 0,66 ^a	8,07 ± 0,82 ^b
24:0	N/D	0,59 ± 0,056
Σ Saturados	49,02	54,02
Σ Monoinsaturados	5,87	11,67
Σ Poliinsaturados	31,21	33,00
Σ n-3	30,06	10,55
Σ n-6	1,15	22,45
Total	100,00	100,00

Médias seguidas com respectivo desvio padrão em triplicata. Médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferença significativa pelo Teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade. N/D – Não detectado.

CAPÍTULO 2

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DE BIJUPIRÁS (*Rachycentron canadum*) ADULTOS SELVAGENS

RESUMO

O bijupirá *Rachycentron canadum* é uma espécie de peixe pelágico, migratório, encontrado em mares tropicais e sub-tropicais de todo o mundo, com exceção do Pacífico oriental (Shaffer e Nakamura, 1998). No Atlântico ocidental é encontrado do sul da Nova Scotia (Canadá) a Argentina. No Brasil se distribui por toda costa litorânea (do Amapá ao Rio Grande do Sul), sendo mais comum na região nordeste. O objetivo desse estudo foi avaliar a composição centesimal e o perfil de ácidos graxos de bijupirás adultos selvagens. Os animais selvagens foram capturados na baía de Todos os Santos, na região do litoral do município de Santo Amaro-BA. Os bijupirás selvagens apresentaram maiores concentrações dos ácidos graxos da família ômega-3.

Palavras-chave: bijupirá; ácidos graxos, composição centesimal.

ABSTRACT

Cobia, *Rachycentron canadum* is a coastal pelagic species, migratory, carnivorous. The aim of study was evaluate the proximate composition and fatty acid profile of cobia in wild. The wind animal were captured in Todos os Santos bay, Santo Amaro-BA coast.

Keywords: cobia; fatty acid; food

INTRODUÇÃO

O bijupirá, *Rachycentron canadum*, é uma espécie de peixe pelágico, migratório, carnívoro encontrado em mares tropicais e subtropicais de todo o mundo, com exceção do Pacífico oriental (SHAFFER & NAKAMURA, 1998). No Atlântico ocidental, é encontrada desde o sul da Nova Scotia (Canadá) a Argentina. No Brasil se distribui por toda costa litorânea (do Amapá ao Rio Grande do Sul), sendo mais comum na região

nordeste. Com relação ao cultivo de espécies marinhas, o bijupirá é uma espécie popular que é proeminente ao mercado, pelo seu alto ganho de peso em curto intervalo de tempo, e a sua fácil domesticação.

Esta espécie tem preferência por temperaturas de água entre 20 e 30°C; migrando para o sul em busca de águas mais quentes durante o outono e o inverno do hemisfério norte. Na natureza pode tolerar salinidades que variam de 8 a 44,5 ‰. Em condições experimentais, as larvas podem suportar salinidade próxima de 19 ‰ e existem evidências que os adultos conseguem se adaptar a salinidades abaixo de 22,5 ‰ (Shaffer e Nakamura, 1998).

Em pisciculturas comerciais, as fêmeas podem alcançar peso acima de 8 kg em um ano e meio e normalmente todas já estão sexualmente maduras. Segundo Su et al. (2000), fêmeas provenientes do cultivo comercial em Taiwan atingem a maturidade sexual com 15 meses. Já os machos normalmente apresentam maturidade, quando atingem 7 kg e geralmente isso ocorre no período de um ano. Em relação ao hábito alimentar, o bijupirá é considerado uma espécie carnívora e na fase larval se alimenta principalmente de copépodos. Na natureza os adultos se alimentam de uma variedade de espécies de peixes, crustáceos e organismos bentônicos (Shaffer e Nakamura, 1998).

São peixes que se adaptam facilmente a dieta artificial e possuem características zootécnicas interessantes para o cultivo intensivo. De acordo com Liao et al. (2004), as rações comerciais utilizadas em Taiwan possuem de 42 a 45% de proteína bruta e 15 a 16% de lipídio total, variando de acordo com o estágio de desenvolvimento e do fabricante da ração. No entanto, Chou et al. (2001) destaca que as dietas disponíveis para bijupirá são originalmente formuladas para outras espécies marinhas, como garoupa e “seabass”.

De acordo com a classificação descrita por STANSBY (1963), o bijupirá é considerado um peixe gordo, com teor de gordura maior que 5%. O teor de ácidos graxos insaturados no bijupirá é superior ao de ácidos graxos saturados. Esses ácidos de cadeias longas e insaturadas são importantes devido à sua capacidade de se transformarem em formas biologicamente ativas. São considerados essenciais, possuem importância vital e devem ser incluídos na alimentação, tanto na humana, como na alimentação animal. Os óleos de muitas espécies de peixes marinhos são ricos em ácido eicosapentaenóico (EPA) e em ácido docosahexaenóico (DHA), as duas formas que apresentam cadeias poliinsaturadas da série ω -3 (MARTINO & TAKAHASHI, 2001; SHIAU, 2007; STANSBY, 1963).

Os peixes comumente apresentam proteínas de elevado valor biológico e a gordura destaca-se pela composição em ácidos graxos de importante valor nutricional para os humanos. O consumo de peixes tem sido associado à baixa incidência de doenças cardiovasculares, devido ao seu teor de ácidos graxos ω -3 (MÉNDEZ, 1996; HU et al., 1999; SISCOVICK et al., 2000; SHACK, 2000). Embora seja conhecido que a quantidade de ácidos graxos poliinsaturados varia de acordo com a espécie e com a dieta oferecida ou encontrada no ambiente natural. Estudos clínicos e epidemiológicos têm sugerido que populações que consomem peixe ou óleo de peixe, a incidência de doenças cardiovasculares tem diminuído (ASCHERIO et al., 1995; ARCHER et al., 1998; SIMPOLUS, 1999; NESTEL, 2000).

Lipídios contêm uma grande variedade de ácidos graxos, diferindo na cadeia lateral, no grau de insaturações, na posição e configuração das duplas ligações, na presença de grupos funcionais especiais e nos isômeros de posição e geométricos. Tipicamente, lipídios de peixes contêm ácidos graxos com cadeia lateral que variam de

14 a 22 carbonos e com 0-6 metilenos interrompidos por duplas ligações (KRZYNOWERK & PANUZIO, 1989; KING et al., 1990).

Dentre esses ácidos, atenção especial tem sido dada aos ácidos graxos poliinsaturados da família ω -3, especialmente ao alfa-linolênico (LNA, 18:3n3), eicosapentaenóico (EPA, 20:5n3) e docosahexanóico (DHA, 22:6n3). Resultados de pesquisas vêm estabelecendo continuamente que, em humanos, o aumento na ingestão de ácidos graxos poliinsaturados ω -3 (AGPI n-3) reduzem os níveis de triacilgliceróis no sangue (DH, 1994) e diminuem a incidência de doenças coronarianas (ERITSLAND et al., 1996; HAGLUND et al., 1998), câncer (ROSE e CONNOLLY, 1999), psoríase (MAYSER et al., 1998) e diabetes (CONNOR et al., 1999). Os ácidos graxos docosahexaenóico (DHA) e eicosapentaenóico (EPA) possuem forte ação antiarrítmica no coração e poderosa ação antitrombótica, principalmente porque esses ácidos são precursores diretos dos prostanóides, assim como os eicosanóides (SIMOPOLUS, 1991; COELHO et al., 1999; CONNOR, 2000).

A exigência em ácidos graxos essenciais varia de acordo com a espécie e a maior diferença está entre peixes de água doces e marinhos. Pesquisas realizadas anteriormente demonstraram que peixes de água doce possuem teores de ácidos graxos poliinsaturados relativamente mais baixos que peixes marinhos, a diferença é atribuída aos peixes de água doce porque estes se alimentam de produtos de origem vegetal e os peixes marinhos se alimentam de zooplâncton, ricos em ácidos graxos poliinsaturados (OSMAN et al., 2001).

Apesar do consenso das pesquisas sobre o efeito benéfico da ingestão de peixes e apesar das doenças cardiovasculares serem a maior causa de morte no Brasil, dados da composição dos peixes produzidos no país ainda são insuficientes.

É de suma importância avaliar essa propriedade terapêutica potencial com relação à composição química e dos ácidos graxos dos peixes pescados no Brasil, assim como do produzidos em cativeiro submetidos a dietas diferenciadas. Portanto o objetivo deste trabalho foi avaliar a composição centesimal e o perfil de ácidos graxos dos bijupirás selvagens adultos capturados no recôncavo da Bahia, no Município de Santo Amaro.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras dos bijupirás adultos selvagens foram coletadas no litoral do recôncavo da Bahia, no Município de Santo Amaro entre os meses de Janeiro, Fevereiro e Março de 2007, sendo capturados doze exemplares com tamanho médio de 80 cm e pesando 6 Kg. Os peixes foram sacrificados, em seguida filetados e acondicionadas em um freezer (-18°C) para posteriores análises.

As metodologias das análises adotadas seguiram recomendação da AOAC (1995), sendo conduzidas em triplicata. A determinação da proteína bruta foi feita pelo método de Kjeldahl. O teor de cinzas foi determinado utilizando a mufla a 600°C. O teor de umidade foi determinado a peso constante através da estufa. Para a extração dos lipídios totais foi utilizado o método de BLIGH & DYER (1959). A fração lipídica foi submetida à esterificação segundo JOSEPH & AKMAN (1992). Os ésteres de ácidos graxos foram analisados em um cromatógrafo gasoso CP-3800, Varian (CG-DIC). A coluna utilizada foi WAX (25 mm x 0,25mm x 0,2µm), com um fluxo de 1,3ml/min de hélio, as temperaturas do detector e injetor foram de 280°C, com forno programado de 150°C até 230°C, com três rampas, totalizando 90 minutos de corrida.

Os dados da composição centesimal e perfil dos ácidos graxos foram submetidos a análise de variância utilizando o aplicativo Sisvar 4.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da composição centesimal de filés de bijupirás adultos estão apresentados na Tabela 1. O teor de proteína bruta encontrado nos bijupirás analisados no presente estudo foi de 17,03%. Entretanto, este valor superior comparando ao estudo realizado por SUN et al. (2006), que encontraram valores médios de 16,98; 16,57 e 16,29% em bijupirás alimentados com sardinha, ração comercial para enguias e ração comercial para peixes marinhos, respectivamente.

Os valores de lipídio total, cinzas e umidade foram respectivamente 5,17; 0,84; 76,96% nos bijupirás adultos selvagens (Tabela 1). Segundo SHIAU (2007), a carne do bijupirá contém altos níveis de proteína e gordura, geralmente apresentam em seu filé níveis acima de 5% de lipídio total. Os bijupirás selvagens adultos analisados no presente estudo apresentaram teores de lipídio total pouco superior a 5%. Esses dados estão em desacordo com os resultados encontrados por SUN et al. (2006), 1,79; 2,81; 3,43; 3,89%, quando os bijupirás foram alimentados com uma ração formulada com ração comercial para enguia acrescida de farinha de peixe sendo ofertadas em diferentes taxas de conversão de biomassa (3, 6, 9% e saciedade aparente), respectivamente.

Os valores encontrados na composição do filé dos peixes estudados estão relacionados ao tipo de alimentos ingerido. Segundo DRUZIAN et al. (2007), as dietas fornecidas aos peixes exercem efeitos em sua composição química, especialmente no teor de lipídios e na dos ácidos graxos, fatores naturais também refletem na composição química do peixe, como é o caso da escassez de alimentos, e fatores fisiológicos, como migrações ou desova.

Os Bijupirás selvagens apresentaram altos teores de ômega-3 e baixos teores relativos de ômega-9 (Tabela 2).

Segundo Turner & Rooker (2005), juvenis de bijupirá alimentados com dietas baseadas em lulas obtiveram o maior aumento relativo de biomassa, demonstrando a relação entre o crescimento e a composição de HUFA's da dieta, que de acordo com análises realizadas pelos autores apresentaram altos valores para o EPA 20:5 n-3 (15,76%) e DHA 22:6 n-3 (32,99%) numa dieta com 10,98% de lipídio total, resultados diferentes em relação aos encontrados neste estudo onde os valores de EPA e DHA são respectivamente 5,70 e 24,72%. Em experimento avaliando níveis de lipídios em dietas para bijupirá (3, 6, 9, 12, 15 e 18%) numa proporção de óleo de fígado de bacalhau e óleo de soja de 2:1 em dietas isoprotéicas e isoenergéticas, Chou et al. (2001) verificaram que o nível estimado de 5,76 % proporcionou o maior ganho de peso para os peixes. Segundo os mesmos autores, o nível ótimo forneceu entre 0,8 a 1,2% de EPA e DHA, e sugerem que a exigência destes ácidos graxos para espécie em estudo esteja próxima a estes valores. Nesse mesmo sentido, Wang et al. (no prelo) avaliaram a inclusão de 5, 15 e 25% de lipídio total na dieta e observaram que os níveis de 5 e 15% apresentaram melhores resultados de ganho de peso e concluíram que níveis acima de 15% resultam em poucos benefícios práticos, em função do acúmulo de gordura.

CONCLUSÃO

Os bijupirás adultos capturados no litoral do município de Santo Amaro-BA, possuem alto potencial de ω -3 e ω -9, e altos teores de proteína bruta, lipídios totais e matéria mineral, o que lhe confere uma excelente fonte de alimento, constituindo uma alternativa alimentar e financeira para região quando cultivado.

Tabela 1. Composição centesimal (%) dos bijupirás adultos selvagens.

<i>Composição centesimal</i>	
Umidade	$77,69 \pm 0,56$
Proteína bruta	$17,03 \pm 0,26$
Lipídio total	$5,17 \pm 0,49$
Cinzas	$0,84 \pm 0,01$

Tabela 2. Perfil de ácidos graxos (%) de bijupiras adultos selvagens

<i>Ácidos graxos</i>	Selvagem
4:0	2,11 ± 0,24
8:0	0,17 ± 0,02
11:0	0,24 ± 0,03
13:0	5,87 ± 0,33
14:0	1,34 ± 0,07
15:1n-9	12,60 ± 0,91
16:1n-7	2,29 ± 0,13
17:0	0,93 ± 0,10
17:1n-5	10,21 ± 1,11
18:0	0,67 ± 0,04
18:1n-9cis	1,09 ± 0,13
18:2n-6cis	0,40 ± 0,03
18:3n-3	4,34 ± 0,56
20:0	1,71 ± 0,17
20:1n-9	10,86 ± 0,94
20:2n-6	N/D
20:3n-6	6,93 ± 0,97
21:0	N/D
20:4n-6	0,67 ± 0,09
20:5n-3 (EPA)	8,73 ± 0,89
22:1n-9	1,25 ± 0,18
22:6n-3 (DHA)	27,60 ± 6,97

24:0	N/D
Σ Saturados	13,04
Σ Monoinsaturados	38,3
Σ Poliinsaturados	48,7
Σ n-3	40,67
Σ n-6	7,3
Total	100,00

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (A.O.A.C.). **Official Methods of Analysis**. 16. ed. v. I e II. 1995.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Cand. J. Biochemistry Physiology**, v.37, n.8, p.911-917, 1959.

CHOU, R. L., SU, M. S., CHEN, H. Y. Optimal dietary protein and lipid levels for juvenile cobia (*Rachycentron canadum*). **Aquaculture**, V. 193, Issues 1-2, 2001, p 81-89.

DRUZIAN, J. I. et al. Perfil de ácidos graxos e composição centesimal de carpas (*Cyprinus carpio*) alimentadas com ração e com dejetos suínos. **Ciência Rural**, v.37, n.2, p.539-544, 2007.

JOSEPH, J. D.; ACKMAN, R. G. Capillary column gas chromatography method for analysis of encapsulated fish oil and fish oil ethyl esters: collaborative study. **Journal AOAC International**, v.75, p.488-506, 1992.

KRZYNOWEK, J.; PANUNZIO, L. J. Cholesterol and Fatty Acids in Several Species of Shrimp. **Journal of Food Science**, v.54, n.2, p.237-239, 1989.

LIAO, I. C., HUANG, T.-S., TSAI, W.-S., HSUEH, C.-M., CHANG, S.-L., LEANO, E. M. Cobia culture in Taiwan: current status and problems. **Aquaculture**, V. 237, Issue 1-4, 2 2004, p 155-165.

MARTINO, R.; TAKAHASHI, N. S. A importância da adição de lipídios em rações para a aqüicultura. *Óleos e Grãos*, v.58, p.32-37, 2001.

OSMAN, H. et al. Fatty acid composition and cholesterol content of selected marine fish in Malaysian waters. **Food Chemistry**, v.73, p.55-60, 2001.

SAS INSTITUTE. SAS User's Guide: Statistics. 5 ed. Cary, 1985.

SHIAU, C-Y. Biochemical Composition and Utilization of cultured cobia (*Rachycentron canadum*). *Cobia Aquaculture: Research, Development and Commercial Production*, WAS, 178p, 2007.

STANSBY, M. E. *Industrial Fishery Technology*. Reinhold Publishing Co, New York, 341p.1963.

SU, M.S., CHIEN, Y.H. and LIAO, I.C., 2000. Potential of marine cage aquaculture in Taiwan: Cobia culture. In: *Cage aquaculture in Asia. Proceedings of the first international symposium on cage aquaculture in Asia*. Eds. Liao, I.C. and Lin, C.K., **Asian Fisheries Society**, Manila. P.97-106.

SHAFFER, R.V., NAKAMURA, E.L., Synopsis of biological data on the cobia, *Rachycentron canadum* (Pisces:Rachycentridae). NOAA Technical Report NMFS 82, **FAO Fisheries Synopsis** 153. 21 p, 1989.

SUN, L.; CHEN, H.; HUANG, L.; WANG, Z. YAN, Y. Growth and energy budget of juvenile cobia (*Rachycentron canadum*) relative to ration. **Aquaculture**, v.257, p.214–220, 2006.

SUN, L.; CHEN, H.; HUANG, L.; WANG, Z. Growth, faecal production, nitrogenous excretion and energy budget of juvenile cobia (*Rachycentron canadum*) relative to feed type and ration level. **Aquaculture**, v.259, p.211–221, 2006.

SHIAU, C-Y. **Biochemical composition and utilization of cultured cobia (*Rachycentron canadum*)**. Cobia Aquaculture: Research, Development and commercial production. 178p. 2007.

WANG, J.T., LIU Y.J., TIAN, L.X., MAI, K.S., DU, Z.Y., WANG, Y., YANG, H.J. Effect of dietary lipid level on growth performance, lipiddeposition, hepatic lipogenesis in juvenile cobia (*Rachycentron canadum*).

CONSIDERAÇÕES FINAIS