



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
CENTRO DE AQUICULTURA DA UNESP - CAUNESP
CAMPUS DE JABOTICABAL



**CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS E CORPORAIS DE
CURIMBATÁ *Prochilodus lineatus* (CHARACIFORME:
PROCHILODONTIDAE) DOS ESTOQUES MIGRADORES E
RESIDENTES DO RIO MOGI-GUAÇU**

Márcia Regina Fragoso Machado

Jaboticabal
São Paulo – Brasil
2007



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
CENTRO DE AQUICULTURA DA UNESP - CAUNESP
CAMPUS DE JABOTICABAL



**CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS E CORPORAIS DE
CURIMBATÁ *Prochilodus lineatus* (CHARACIFORME:
PROCHILODONTIDAE) DOS ESTOQUES MIGRADORES E
RESIDENTES DO RIO MOGI-GUAÇU**

Aluna: **Márcia Regina Fragoso Machado**

Orientador: **Prof. Dr. Fausto Foresti**

Co-orientadora: **Léa Silvia Sant'Ana**

**Dissertação apresentada ao Programa de
Pós - graduação em Aquicultura da
UNESP – Campus de Jaboticabal, como
parte das exigências para obtenção do
título de Mestre em Aquicultura.**

Jaboticabal
São Paulo – Brasil
2007

M149c Machado, Márcia Regina Fragoso
Características morfométricas e corporais de curimbatá
Prochilodus lineatus (Characiforme: Prochilodontidae) dos estoques
migradores e residentes do rio Mogi-Guaçu/ Márcia Regina Fragoso
Machado. – – Jaboticabal, 2007
x, 70 f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Centro
de Aqüicultura, 2007
Orientador: Fausto Foresti
Banca examinadora: Eliane Gasparino, Newton Castagnolli
Bibliografia

1. Rio Mogi-Guaçu 2. *Prochilodus lineatus* 3. Filetagem. I. Título.
II. Jaboticabal-Centro de Aqüicultura.

CDU 639.31

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação –
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

“Uma boa vida tem como base o sentido do que queremos para nós em cada momento e daquilo que, realmente vale como principal.”

(Gurdjef)

Aos meus pais, Ana e Mario Márcio, os quais amo profundamente, que apesar da distância me deram muito carinho, incentivo e apoio nos momentos mais difíceis e por não terem medido esforços para me dar tudo que precisei.

Aos meus irmãos Alice e Márcio e a minha cunhada Carol, por terem sido grandes tios para a minha filha.

E em especial a minha filha Analice que apesar de tão pequenina, soube compreender o motivo da minha ausência e a distância entre nós, pelo incentivo, amor, carinho, força e por ser a luz da minha vida e razão de todo o meu esforço,

Dedico.

AGRADECIMENTO

Ao Programa de Pós-Graduação do Centro de Aqüicultura da Unesp, pela oportunidade de realização e conclusão do Mestrado.

Em especial ao meu Orientador, professor e amigo Dr. Fausto Foresti, pela grande oportunidade, confiança, paciência, apoio, pelas inúmeras e importantes sugestões, pela orientação, exemplo de profissional e principalmente pela atenção repassada.

À professora e amiga, Dra. Léa Silvia Sant'Ana, pelo convívio, colaboração, apoio e por ter cedido o Laboratório de Tecnologia de Pescado para a realização do meu experimento e pelas sugestões na realização deste trabalho.

Ao Cepta-IBAMA e ao Pesquisador José Senhorini, por terem cedido os animais para o experimento.

Aos funcionários e amigos do CEPTA, pelo apoio constante durante o período experimental.

Aos colegas Emanuel, Gustavo, Lessandra, Renato e Tatiane, pela amizade, dedicação e competência com que auxiliaram nas análises e coleta dos materiais e pelo grande convívio no CEPTA.

Aos professores Dr. Luiz Edivaldo Pezzato e Dr. Edmir Daniel Carvalho, que participaram da minha banca de qualificação, e aos professores Dr. Newton Castagnolli e professora Dra. Eliane Gasparino, que participaram da minha banca de defesa, pela colaboração, correções e sugestões para a realização desse trabalho.

A professora Dra. Eliane Gasparino, pela grande amizade e grande auxílio na parte estatística.

Aos funcionários do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, FCA, principalmente ao João, pelo auxílio na realização das análises.

À professora Dra. Irene Bastos Franceschini Vicentini e Veralice Cappato, pela amizade, gentileza, paciência e disponibilidade em todos os momentos que precisei.

À minha “super” mãe Ana, pelo incentivo, apoio, paciência, educação e exemplo de mulher, mãe e avó, que cuidou muito bem da minha filha enquanto eu estive ausente nesses dezoito meses de mestrado e fez o papel de avó e mãe ao mesmo tempo, por estar sempre ao meu lado nos momentos mais difíceis, e que graças a ela e a custa de muito sacrifício que pude chegar até aqui e que me perdoe por dizer apenas muito Obrigada.

Às amigas de república em Jaboticabal, Daiane (Gazella) e Rovena pela convivência e momentos de descontração.

Às amigas Ligia, Fabiana Bozo, Fabiola, Janessa, Munir, Felipe (Tumor) e demais colegas do Caunesp, pelos auxílios e momentos de festas.

Aos amigos Carolina (aftosa), Ana Beatriz (gansa), Liliana, Ronaldo, Beto e Raphael, pela sincera amizade, pelos bons momentos que passamos juntos e por terem sido minha segunda família em Botucatu-SP.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Superior (CAPES) pela bolsa concedida durante o mestrado.

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram e participaram de mais uma etapa da minha vida.

ÍNDICE

LISTADE TABELAS	viii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
I. INTRODUÇÃO GERAL	2
1. Considerações Iniciais.....	2
2. A espécie <i>Prochilodus lineatus</i>	6
3. Migração do curimatá (<i>Prochilodus lineatus</i>) na bacia hidrográfica dos rios Mogi-Guaçu/Pardo/Grande	7
II. OBJETIVOS	10
III. MATERIAL E MÉTODOS	12
IV. RESULTADOS	19
 Capítulo 1. Características Morfométricas de Curimatá <i>Prochilodus lineatus</i> dos Estoques Migradores e Residentes do Rio Mogi-Guaçu.....	 20
Resumo	21
Abstract.....	22
Introdução	23
Material e Métodos	25
Resultados e Discussão	27
Conclusões	36
 Capítulo 2. Índices Corporais de Curimatá <i>Prochilodus lineatus</i> dos Estoques Migradores e Residentes do Rio Mogi-Guaçu.....	 37
Resumo	38
Abstract.....	39
Introdução	40
Material e Métodos	41
Resultados e Discussão	42
Conclusões	46
 Capítulo 3. Rendimento e composição química do filé de curimatá <i>Prochilodus lineatus</i> dos estoques migradores e residentes do rio Mogi-Guaçu	 47
Resumo	48
Abstract.....	49
Introdução	50
Material e Métodos	51
Resultados e Discussão	54
Conclusões	59
 V. REFERÊNCIAS.....	 60

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1. Características morfométricas de curimatá *Prochilodus lineatus* dos estoques migradores e residentes do rio Mogi-Guaçu

Tabela 1. Coeficientes do primeiro (CP1) e segundo (CP2) componentes principais das variáveis estudadas em estoques residentes e migradores de <i>Prochilodus lineatus</i>	28
Tabela 2. Correlação de Pearson entre as medidas morfométricas estudadas em estoques residentes e migradores de <i>Prochilodus lineatus</i>	32
Tabela 4. Proporção sexual de machos e fêmeas de <i>Prochilodus lineatus</i> e resultado do teste do Qui-Quadrado(χ^2), em estoques residente e migradores	36

Capítulo 2. Índices corporais de curimatá *Prochilodus lineatus* dos estoques migradores e residentes do rio Mogi-Guaçu

Tabela 1. Valores médios para peso do peixe inteiro (g) e de índices gonadosomáticos (IGS), hepatosomáticos (IHS) e fator de condição (Kn) de diferentes estoques do curimatá (<i>Prochilodus lineatus</i>)	44
Tabela 3. Médias do índice gonadosomático (IGS) de curimatá (<i>Prochilodus lineatus</i>) considerando os estoques e o sexo	46

Capítulo 3. Rendimento e composição química do filé de curimatá *Prochilodus lineatus* dos estoques migradores e residentes do rio Mogi-Guaçu

Tabela 1. Valores médios e desvio padrão para peso do peixe inteiro (g) e de rendimentos de filé (%) do curimatá (<i>Prochilodus lineatus</i>)	55
Tabela 2. Médias do rendimento de filé sem osso de curimatá (<i>Prochilodus lineatus</i>) considerando os estoques e o sexo	56
Tabela 3. Valores médios da composição centesimal de filé de curimatá (<i>Prochilodus lineatus</i>)	58
Tabela 4. Médias de proteína dos filés sem osso de curimatá (<i>Prochilodus lineatus</i>) considerando os estoques e o sexo	59

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ilustração de exemplar de curimbatá (<i>Prochilodus lineatus</i>) do rio Mogi-Guaçu (Pirassununga, SP).....	10
Figura 2. Mapa da bacia hidrográfica do alto Paraná. Em destaque: rios Mogi-Guaçu/Pardo/Grande . Fonte: Agostinho et al. (2003).....	10
Figura 3. Vista aérea da Cachoeira de Emas, no rio Mogi-Guaçu, região de Pirassununga (SP), com os sítios de coleta do curimbatá (<i>Prochilodus lineatus</i>) e as instalações do CEPTA (Centro de Pesquisas e Treinamento em Aqüicultura). Fonte: Google Earth (2007).....	13
Figura 4. Exemplar de curimbatá, <i>Prochilodus lineatus</i> , com indicação das variáveis relativos aos caracteres morfométricos analisados	14
Figura 5. Exemplar de curimbatá, <i>Prochilodus lineatus</i> , utilizados no processamento. a) peixe inteiro eviscerado (PPIE) e b) peixe eviscerado sem cabeça, sem pele e sem nadadeiras (PPISC).....	16
Figura 6. Exemplar de curimbatá, <i>Prochilodus lineatus</i> , após o processamento. a) filé com osso (PFILEC) e b) filé sem osso (PFILE)	16
Capítulo 1. Características morfométricas de curimbatá <i>Prochilodus lineatus</i> dos estoques migradores e residentes do rio Mogi-Guaçu	
Figura 1. Exemplar de curimbatá, <i>Prochilodus lineatus</i> , com indicação das variáveis relativos aos caracteres morfométricos analisados	26
Figura 2. Diagrama de dispersão de escores individuais dos estoques migradores e residentes de <i>Prochilodus lineatus</i> , analisados em espaço definidos por CP1 e CP2. (G1) estoques residentes; (G2) estoque migrador I; (G3) estoque migrador II e (G4) estoque migrador III.....	30
Figura 3. Mediana referente ao escores do componente principal 1 (CP1) em <i>Prochilodus lineatus</i> . (G1) estoques residentes; (G2) estoque migrador I; (G3) estoque migrador II e (G4) estoque migrador III	31
Figura 4. Mediana referente ao escores do componente principal 2 (CP2) em <i>Prochilodus lineatus</i> . (G1) estoques residentes; (G2) estoque migrador I; (G3) estoque migrador II e (G4) estoque migrador III	31
Figura 5. Médias dos caracteres morfométricos em estoque residente e estoques migradores de <i>Prochilodus lineatus</i> , por sexo (M-macho; F-fêmea) entre os estoques G1 (estoque residente), G2 (estoque migrador I), G3 (estoque migrador II) e G4 (estoque migrador III) estudados.....	33
Figura 6. Médias da idade (anos) para o estoque residente, migrador I, migrador II e migrador III de <i>Prochilodus lineatus</i>	35

Capítulo 3. Rendimento e composição química do filé de curimatá *Prochilodus lineatus* dos estoques migradores e residentes do rio Mogi-Guaçu

- Figura 1. Exemplar de curimatá, *Prochilodus lineatus*, utilizados no processamento. a) peixe inteiro eviscerado (PPIE) e b) peixe eviscerado sem cabeça, sem pele e sem nadadeiras (PPISC)..... 53
- Figura 2. Exemplar de curimatá, *Prochilodus lineatus*, após o processamento. a) filé com osso (PFILEC) e b) filé sem osso (PFILE) 53

I. INTRODUÇÃO GERAL

1. Considerações Iniciais

Dois terços do planeta é coberto por água sendo que parte deste ambiente fornece suporte para a vida dos peixes, que correspondem a cerca de 50% dos vertebrados (Nelson, 1994). Os peixes apresentam considerável capacidade de adaptação biológica a diversos tipos de hábitat, com grande variedade ambiental, espacial e temporal. Neste processo de adaptação pode-se observar as mais impressionantes especializações de morfologia, fisiologia e de comportamento (Purdom, 1993) nos representantes deste grupo.

Estes fatos biológicos já seriam suficientes para os estudos em peixes, enfocando diferentes aspectos de sua vida. Estes organismos são interessantes também por apresentarem considerável importância à sobrevivência do homem, na forma de alimentos e na geração de renda. Porém, o impacto crescente introduzido de diversos modos no ambiente aquático, evidenciado principalmente pela poluição química, pela construção de barragens e pela pesca excessiva, têm aumentado a pressão sobre estes organismos. Nesse sentido, o conhecimento detalhado de aspectos da biologia, genética e ecologia dos peixes torna-se condição fundamental para a exploração, o manejo racional e a conservação dos estoques pesqueiros.

O aspecto geral de um peixe ou de seu filé é a primeira impressão do consumidor diante do produto (Wille et al., 2002). Contudo, além de ser um fenótipo relacionado ao rendimento de filé, o formato do peixe faz parte dos critérios de escolha dos consumidores de produtos pesqueiros. Assim, Kause et al. (2003) relataram que o formato do corpo e a cor da pele de truta arco-íris cultivadas influenciam na aceitação

pelos consumidores, de tal forma que os atacadistas e importadores de peixes visitam pisciculturas para inspecionar a qualidade interna e externa dos peixes.

Segundo Huang e Liao (1990), a variável mais importante a ser melhorada em um programa de seleção, sob o ponto de vista econômico, é o crescimento, que tem como um dos componentes principais o estudo da forma do corpo, expresso por medidas ou índices morfométricos. Nesse sentido, Pereira e Schlindwein (1996) e Tavares (1997), citados por Romagosa et al. (2003) afirmam que é indispensável, em estudos genéticos, o conhecimento das correlações entre características morfométricas de interesse de uma população. Ressaltam ainda, que é importante estabelecer índices morfométricos ou zootécnicos, de forma a subsidiar estudos posteriores de seleção e de melhoramento genético.

Segundo Souza et al. (1999), os estudos de carcaça de peixes têm grande importância do ponto de vista econômico e de produção, pois, é uma boa ferramenta para estimar a produtividade, tanto para o piscicultor como para a indústria de processamento de pescado. Informações sobre composição química da carne de peixe são importantes no processo e conservação e elaboração do produto, enquanto que os dados referentes ao rendimento identificam a quantidade de parte comestível e de nutrientes que compõe o filé. A partir do rendimento, o produtor pode planejar a quantidade de peixes necessários para o abate, estabelecendo relação do tamanho do peixe com a quantidade de filé a ser produzido.

Segundo Macedo-Viegas et al. (2000), características como sexo, tamanho ou idade do peixe podem influenciar valores de rendimento no processamento após o abate. Ribeiro et al. (1998) concluíram que, para a tilápia vermelha, o rendimento depende do tamanho do peixe, sendo o melhor resultado obtido com peixes acima de 750g. Macedo-Viegas et al. (2000) observaram com tilápia do Nilo, que os melhores rendimentos de

carcaça (com ou sem cabeça) foram obtidos para peixes na faixa de peso corporal de 250 a 300g. Essa faixa também apresentou os melhores rendimentos de filé (40%), enquanto os peixes de peso intermediário (301 a 400g) apresentaram maior porcentagem de resíduos.

O valor nutritivo e os preços dos peixes dependem da textura da carne, da composição química, do rendimento e de fatores relacionados às técnicas de captura e beneficiamento. O conhecimento da composição química dos pescados é fundamental para a padronização dos produtos alimentares na base de critérios nutricionais, pois fornece subsídios para decisões de caráter dietário e acompanhamento de processos industriais (Contreras-Guzmán, 1994). Dessa forma, os conhecimentos da composição corporal dos peixes e dos fatores que os afetam permitem a avaliação da saúde dos mesmos, além de prever modificações na composição da carcaça (Almeida, 1998).

Inúmeros fatores podem influenciar a composição química dos peixes, sendo alguns de natureza intrínseca, tais como fatores genéticos, morfológicos (tamanho e forma) e fisiológicos (migração e desenvolvimento gonadal). Fatores exógenos como clima, estação do ano, abundância e tipo de alimentação, também podem afetar a composição corporal (Contreras-Guzmán, 1994).

Embora seja extremamente importante a qualidade nutricional do pescado, também se torna necessário verificar o rendimento de carcaça e/ou filé, que é um produto pronto para a industrialização (Souza et al., 1999). Outro aspecto importante a ser analisado em termos de rendimento da atividade de processamento refere-se à definição do tipo de corte para decapitar o peixe, que proporcione a menor perda de tecido muscular (Souza et al., 2000). No entanto, raramente são encontrados trabalhos onde se avalia rendimentos e processamento dos pescados, principalmente referindo-se à carcaça. Não são bem explicitas as formas de padronização no abate e de processamento inicial do

pescado, principalmente em relação à retirada do filé e da pele, remoção ou não da cabeça (decapitação), nadadeiras e evisceração, para a obtenção dessas variáveis em espécies de peixes.

Eyo (1993) relatou que o rendimento do peixe depende da estrutura anatômica, ou seja, peixes de cabeça grande em relação à sua musculatura apresentam menor rendimento de filé, comparados àqueles com cabeça pequena. Isto foi observado por Souza e Marengoni (1998), que relataram que o rendimento de filé de tilápia do Nilo foi de 38,54%, enquanto para o bagre africano de 32,83%, não se considerando os músculos abdominais ventrais, de onde se obtém a carne mecanicamente separada, matéria prima para o processamento de “nuggets”, forma a mais de comercialização no bagre. A diferença observada está relacionada com o formato do peixe em relação ao tamanho da cabeça.

A definição do padrão de peso de abate, do efeito do sexo, conhecimentos a respeito dos rendimentos do peixe em filé e subprodutos, são de grande importância para a indústria e produtor (Theodoro e Correa Filho, 2004) e a padronização das técnicas de filetagem e a definição do tamanho economicamente viável são parâmetros necessários para maiores rendimentos de filé que conferem maior rentabilidade ao produtor. Portanto, há necessidade de estudos para avaliar os rendimentos de processamento, bem como as porcentagens de subprodutos que podem ser utilizados para a industrialização, em função do peso de abate dos peixes.

O curimatá, *Prochilodus lineatus*, foi a espécie escolhida para este estudo devido às perspectivas para a criação comercial e às limitadas informações na literatura científica sobre suas características morfométricas e corporais e, também, por ser espécie amplamente distribuída e de maior frequência de captura na bacia do rio Paraná, principalmente nos rios Grande, Pardo e Mogi-Guaçu (Godoy, 1975). Esta espécie

apresenta alta capacidade migratória e estratificação quanto à distribuição de classes de comprimento e grau de maturação (Toledo Filho, 1983; Sverlij et al., 1993; Gomes e Agostinho, 1997).

2. A espécie *Prochilodus lineatus*

A espécie *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1836) é reofílica e se reproduz no canal dos rios, tendo seu desenvolvimento inicial em lagoas marginais junto à planície de inundação. Apta a desenvolver amplos deslocamentos migratórios é também espécie de grande importância comercial na bacia dos rios Grande, Pardo e Mogi-Guaçu, Há também o estoque residente em Cachoeira de Emas (Rio Mogi-Guaçu), ou seja, estoque que permanece estacionado neste local durante o ano todo. Segundo Santos et al. (1995), é a terceira espécie comercial mais capturada nos rios do Estado de São Paulo e é a segunda espécie mais importante da pesca profissional no reservatório de Itaipu/Paraná (FUEM-ITAIPU BINACIONAL, 1987). Esta região conhecida como habitat natural do curimatá, encontra-se seccionada por diversas barragens e represas, o que modifica os ciclos reprodutivos naturais dessas populações previamente delimitadas.

Segundo Godoy (1975), o curimatá realiza migrações reprodutivas para o montante e tróficas para a jusante no rio Mogi-Guaçu, com amplitude migratória de 600 a 700 km e velocidade que ultrapassa 16 km/dia, em cardumes com cerca de 60 a 80 mil exemplares. Iliófago, consome quase exclusivamente finas partículas do lodo onde estão contidos sedimentos inorgânicos, que é a parcela mais considerável da dieta, além de detritos orgânicos e diatomáceas (Fugi et al., 1996).

O curimatá (Figura 1) constitui espécie de peixe de elevado valor econômico. Neste sentido, pesquisas relacionadas à reprodução induzida, manejo e técnicas de cultivo,

alimentação e crescimento têm sido realizadas de modo intensivo nas últimas décadas (Mainardes-Pinto et al., 1984). Ainda são necessários, estudos mais aprofundados sobre seu potencial para a industrialização.

3. Migração do curimatá (*Prochilodus lineatus*) na bacia hidrográfica dos rios Mogi-Guaçu/Pardo/Grande

As pesquisas sobre migração de peixes realizadas pelo biólogo M. P. de Godoy tiveram início em 1954 no rio Mogi-Guaçu, em Cachoeira de Emas, Pirassununga (SP), sendo a primeira experiência de marcação de peixes realizada na América do Sul. Entre 1954 e 1971 foram marcados e recapturados exemplares de curimatá (*P. lineatus*) numa área de 32.467 km² na bacia hidrográfica dos rios Mogi-Guaçu/Pardo/Grande, cerca de 1,16% do total da bacia do rio Paraná (Figura 2). Os resultados desses estudos de migrações foram suficientes para o autor estabelecer duas regiões de fundamental importância neste ecossistema (Godoy, 1975), denominadas como “lar de reprodução”, situado no rio Mogi-Guaçu entre Cachoeira de Emas e Salto do Pinhal (Figura 2), ocupado pela espécie durante o período de novembro a fevereiro (piracema) e “lar de alimentação”, situado na parte média do rio Grande, entre a Cachoeira de Marimbondo e a barragem da Usina de Porto de Marimbondo (Figura 2), ocupado de janeiro a agosto (período de crescimento e engorda). Segundo o autor, de agosto a setembro os peixes desta espécie cessariam a alimentação, formariam cardumes e iniciariam a migração em direção ao rio Pardo e deste em direção ao rio Mogi-Guaçu, para efetuar a reprodução. No lar de reprodução vários cardumes se encontrariam, ocorreria a reprodução e estes retornariam, então, para o lar de alimentação e para as lagoas marginais em todo o ecossistema Mogi-Guaçu/Pardo/Grande. Neste trabalho, Godoy (1975) determinou que

o curimatá (*P. lineatus*) migra mais de 1000 km na época reprodutiva, entre as duas regiões mencionadas.

Em trabalho de marcação similar realizado com o curimatá (*P. lineatus*) no canal principal do rio Paraná, entre a barragem de Itaipu e a foz do rio Baía, Agostinho et al. (2003) identificaram uma área de migração de apenas 450 km. Entretanto, nos dois trabalhos, os autores destacaram correlação positiva entre o início e a duração da estação de cheia (chuvas) na planície alagável dos componentes fluviais do alto rio Paraná, com migração reprodutiva e recrutamento do curimatá.

Já em 1975, Godoy ressaltava a possibilidade de decréscimo dos estoques de peixes no ecossistema dos rios Mogi-Guaçu/Pardo/Grande, principalmente para o curimatá (*P. lineatus*), devido à ação de componentes antrópicos que estariam determinando alterações ambientais e reduzindo a área do “lar de alimentação”. Tais ações foram identificadas como construção de barragens e alterações das condições físicas, químicas e biológicas da água, produzidas pelo despejo crescente de agrotóxicos, esgotos urbanos e resíduos industriais lançados *in natura* nos rios do ecossistema Mogi-Guaçu/Pardo/Grande. A redução do estoque de curimatá neste ecossistema pôde ser confirmada por Toledo-Filho (1981), num estudo da biologia populacional desta espécie, onde destacou a redução da disponibilidade alimentar como a principal causa deste decréscimo. Contudo, embora possa ser constatado que desde a década de 70 o estoque natural de curimatá venha sofrendo drásticas alterações populacionais, ainda assim representa atualmente a principal fonte de recurso pesqueiro neste ecossistema.

Entre várias espécies analisadas, neste ambiente, *Prochilodus lineatus* é caracterizada como espécie de hábito migrador. Além disso, as espécies de hábito migrador são as que mais sofrem os impactos da poluição, perda de hábitat e alterações nos regimes pluviais, fatores que são os principais responsáveis pela diminuição dos

estoques pesqueiros nos sistemas hidrográficos da América do Sul (Carolsfeld et al., 2003).

O estudo das populações do curimatá, com base nas divergências dos parâmetros mensurados por Toledo-Filho (1981), sugere a ocorrência de estruturação populacional definida nesta espécie, indicando a possível existência de estoques geneticamente diferentes, embora a periodicidade migratória verificada por Godoy (1975) pudesse indicar uniformidade populacional. De modo geral, Toledo-Filho (1981), observou a ocorrência de cardumes precoces e cardumes tardios, com relação à migração na Cachoeira de Emas, durante o período reprodutivo, além da presença de cardumes residentes, com permanência neste local durante todo o ano.

Na presente proposta de trabalho, estudou-se as variáveis corporais e índices morfométricos do curimatá (*P. lineatus*), para o estabelecimento e caracterização da estrutura populacional desta espécie da bacia hidrográfica do rio Mogi-Guaçu/Pardo/Grande (alto do rio Paraná). Para tanto, analisou-se as variáveis corporais como filé e sua composição química em amostras dos cardumes migradores no lar de reprodução na piracema, bem como dos cardumes residentes neste ecossistema, no período de crescimento e engorda. Consideramos que os resultados obtidos poderão contribuir para a compreensão da dinâmica do processo de migração desta espécie. Considera-se, ainda, que tais informações possam ser úteis no estabelecimento de estoques de cultivo, tendo em vista a grande importância sob o ponto de vista zootécnico que esta espécie representa.



Figura 1. Ilustração de exemplar de curimatá (*Prochilodus lineatus*) do rio Mogi-Guaçu (Pirassununga, SP).



Figura 2. Mapa da bacia hidrográfica do alto Paraná. Em destaque: rios Mogi-Guaçu/Pardo/Grande. Fonte: Agostinho et al. (2003).

II. OBJETIVOS

O presente trabalho aborda questões básicas sobre a dinâmica das populações do curimatá (*Prochilodus lineatus* Valenciennes, 1836) do sistema hídrico formado pelos rios Mogi-Guaçu/Pardo/Grande. Além de variáveis morfológicas, foram obtidas

informações sobre as variáveis corporais (rendimento de filé) e identificação da composição química corporal (filé). O presente projeto está inserido em um amplo estudo sobre a dinâmica populacional do curimatá (*P. lineatus*) na bacia dos rios Mogi-Guaçu/Pardo/Grande, desenvolvido pelo Laboratório de Biologia e Genética de Peixes, do Departamento de Morfologia, Instituto de Biociências de Botucatu, UNESP, em parceria com o CEPTA (IBAMA, Pirassununga, SP), visando compreender o processo migratório desta espécie, bem como outras características biológicas que determinam a estruturação das populações neste ambiente.

Para o desenvolvimento do trabalho, foram considerados as seguintes hipóteses e objetivos:

Hipótese A: Os curimatás (*P. lineatus*) de diferentes estoques migradores (cardumes) e residentes constituem uma única população, havendo interação entre as sub-populações no período de piracema (migração reprodutiva).

Objetivo:

Identificar os estoques migradores e residentes do sistema hídrico, do ponto de vista morfométrico e etário.

Hipótese B: Ocorre estruturação populacional em curimatás (*P. lineatus*) no período de piracema no rio Mogi-Guaçu em Cachoeira de Emas, devido a sazonalidade dos cardumes precoces e tardios e das diferenças entre as sub-populações residentes e migratórias.

Objetivos:

- Caracterizar os estoques migradores e os residentes quanto às características morfométricas e corporais (quantidade de filé);
- Caracterizar esses estoques com relação à composição química corporal (bromatológica);

III. MATERIAL E MÉTODOS

1. Coleta e Acondicionamento das Amostras

O presente experimento foi desenvolvido na Universidade Estadual Paulista (UNESP), no Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal, do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, da Faculdade de Ciências Agrônômicas, Campus de Botucatu. Com o apoio técnico e logístico da equipe do CEPTA foram capturados, em setembro de 2006, trinta exemplares de curimatás *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1836) do estoque residente em Cachoeira de Emas (Rio Mogi-Guaçu), ou seja, estoque que permaneceu estacionado neste local durante o ano todo. Foram coletados também, oitenta e oito exemplares de curimatás do estoque migrador, provenientes de cardumes que chegam em Cachoeira de Emas no período da piracema, coletados em dezembro (vinte e oito indivíduos), janeiro (trinta indivíduos) e março de 2007 (trinta indivíduos). Estes peixes migradores foram mantidos em tanques de terra no Centro de Pesquisas e Treinamento em Aqüicultura, CEPTA, Pirassununga, SP, até o momento das coletas dos dados. Foram utilizadas para a captura, tarrafas com diferentes tamanhos de malhagens.

Os peixes foram eutanasiados por tratamento térmico em água com gelo, seguido do rompimento da coluna cervical. Foram posteriormente pesados, medidos, eviscerados (manualmente), lavados, embalados individualmente em sacos plásticos, rotulados e transportados no gelo até o laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal, na UNESP em Botucatu, onde foram congelados (-20°C) para posterior análise.



Figura 3. Vista aérea da Cachoeira de Emas, no rio Mogi-Guaçu, região de Pirassununga (SP), com os sítios de coleta do curimatá (*Prochilodus lineatus*) e as instalações do CEPTA (Centro de Pesquisas e Treinamento em Aqüicultura). Fonte: Google Earth (2007).

1.1 Medidas Morfométricas

Todos exemplares de *Prochilodus lineatus* (machos e fêmeas) foram submetidos à medidas morfométricas (Anexo I) de acordo com as técnicas proposta por Souza Júnior et al. (2002), analisando-se as seguintes variáveis: comprimento total (Lt) – medida da extremidade do focinho até a extremidade mais pronunciada da nadadeira caudal; comprimento padrão (Ls) – medida da extremidade do focinho ao início da nadadeira caudal; comprimento furcal (Lf) – medida da extremidade do focinho ao vértice furcal da nadadeira caudal; comprimento da cabeça (Lh) – medida da extremidade do focinho até a projeção mais externa do opérculo; comprimento da maxila (Lma) – valor da medida feita do início da maxila até a projeção mais externa da mesma; altura máxima (Hb) - medida vertical da inserção do primeiro acúleo da nadadeira dorsal até a região ventral; comprimento da base da nadadeira dorsal (Ld) – valor obtido a partir da

inserção do primeiro acúleo da nadadeira dorsal até a inserção do seu último raio; comprimento da base da nadadeira anal (Lan) – valor obtido a partir da inserção do primeiro acúleo da nadadeira anal até a inserção do seu último raio; comprimento da base da nadadeira peitoral (Lpe) – valor obtido a partir da inserção do raio mais anterior até a extremidade do raio mais longo. Estas medidas foram obtidas com o auxílio de ictiômetro graduado em centímetros e de paquímetro, mantendo-se o animal estendido sobre uma superfície plana (Figura 4);

De cada exemplar foram retiradas as escamas localizadas acima da nadadeira peitoral, acondicionadas em envelopes devidamente etiquetados. Foram coletadas em média 15 escamas por indivíduo. A limpeza, preparação e montagem das escamas em lâminas de vidro foram feitas segundo o método descrito por Vazzoler (1981). Duas leituras foram realizadas nas escamas selecionadas, utilizando microscópio óptico, em aumentos de 100 e 400 X, assumindo que a periodicidade é anual.

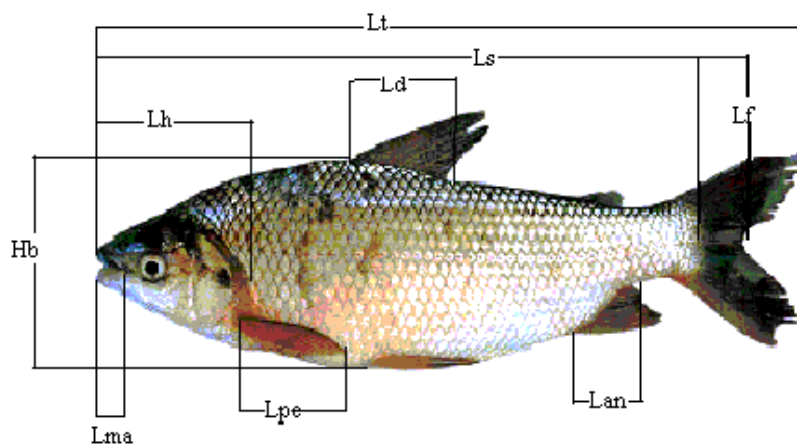


Figura 4. Exemplar de curimatá, *Prochilodus lineatus*, com indicação das variáveis relativas aos caracteres morfométricos analisados.

1.2 Variáveis corporais (Rendimento de filé)

Foram realizados os procedimentos para obtenção de dados sobre os pesos de corte (para processamento), de acordo com a metodologia de Carneiro et al. (2003), de cada

exemplar (Figura 5 e 6) foram obtidos os valores de peso do peixe inteiro eviscerado (PPIE); do peixe eviscerado sem cabeça e sem nadadeiras (PPISC); do filé sem osso (PFILE) e do filé com osso (PFILEC).

Os valores de PPIE foram obtidos a partir da abertura ventral da cavidade abdominal desde o orifício urogenital até os ossos da mandíbula, seguida da retirada cuidadosa das vísceras para evitar a contaminação da carne com matéria fecal. A partir do PPIE foi possível a obtenção de outra variável, os peixes foram descongelados, a cabeça, cauda, nadadeiras (anal, peitoral e caudal) e pele foram removidas, resultando no PPISC. O filé foi obtido após a retirada da cabeça e pele do peixe inteiro eviscerado. O corte foi iniciado na região dorsal, lateralmente à nadadeira, desde a região cranial até a extremidade caudal. Os filés foram obtidos inicialmente sem a remoção dos ossos próximos a área ventral (filé com osso), que posteriormente foram retirados, com faca para obtenção do filé sem osso. O rendimento foi obtido por meio dos cortes supracitados, que está relacionado ao peso inicial do peixe inteiro. Com isso obteve-se os seguintes parâmetros: rendimento do peixe inteiro eviscerado (RPIE %); rendimento do peixe inteiro eviscerado sem cabeça, nadadeiras e pele (RPISC %); rendimento de filé sem osso (RFILE %) e rendimento de filé com osso (RFILEC %).

Os filés foram posteriormente embalados em sacos plásticos, identificados e congelados (-15°C) para análises posteriores. A determinação do sexo dos exemplares foi realizada mediante observação direta das gônadas, constatando-se a presença ou não de ovócitos.

Todos os procedimentos foram realizados por uma única pessoa, para tentar evitar ou reduzir desvios de análise provocados pelo operador.



Figura 5. Exemplo de curimatá, *Prochilodus lineatus*, utilizados no processamento. a) peixe inteiro eviscerado (PPIE) e b) peixe eviscerado sem cabeça, sem pele e sem nadadeiras (PPISC).

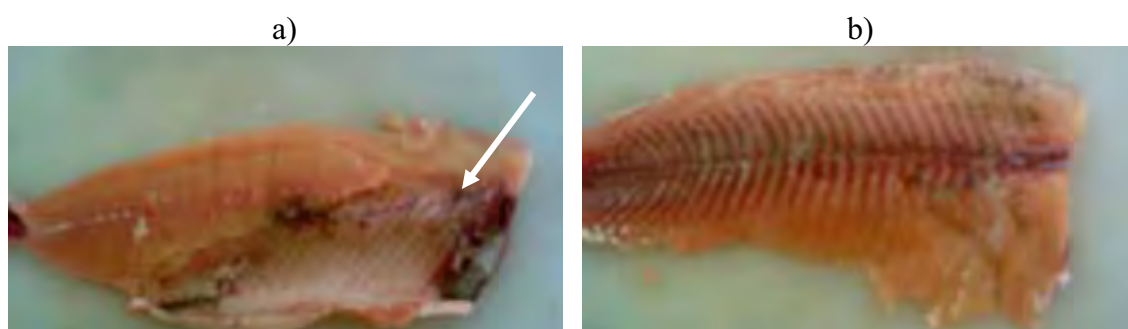


Figura 6. Exemplo de curimatá, *Prochilodus lineatus*, após o processamento. a) filé com osso (PFILEC) e b) filé sem osso (PFILE).

1.3 Análises de composição corporal

No momento da realização das análises, as amostras (filés) de cada peixe foram descongeladas parcialmente, trituradas individualmente em multiprocessador até obter-se uma poupa uniforme, alíquotas dessa polpa foram utilizadas para a determinação da umidade, por meio de secagem das amostras em estufa a 105°C, por 16h, proteína bruta (método de Kjeldahl) utilizando-se o fator 6,25 para conversão do nitrogênio total em proteína bruta, lipídios ou extrato etéreo (método de Soxhlet), cinzas em mufla a 550°C, até peso constante, e energia por meio de bomba calorimétrica Parr 1281. Todas essas

determinações foram feitas segundo a AOAC (2000) e os valores obtidos representam a média de três determinações por amostra (Anexo II).

1.4 Variáveis avaliadas

1.4.1 Fator de Condição (Kn)

O Fator de condição (Le Cren, 1951) é um indicador quantitativo do grau de higidez ou de bem estar do peixe, refletindo condições alimentares recentes. Dados empíricos como peso total (Wt em g) e comprimento padrão (Ls em cm) foram lançados em gráficos e representados pela equação: $Kn = Wt / Ls^b$, onde b= coeficiente angular de regressão entre Wt/Ls.

2.4.2 Índice Gonadosomático (IGS)

No final do experimento foi estimada a razão entre o peso da gônada (Wg) e o peso total (Wt) de cada exemplar. Sendo calculados os valores do IGS por meio da expressão: $IGS = Wg / Wt \times 100$.

2.4.3 Índice Hepatosomático (IHS)

No final do experimento foi estimada a razão entre o peso do fígado (Wf) e o peso total (Wt) de cada exemplar. Sendo calculados os valores do IHS por meio da expressão: $IHS = Wf / Wt \times 100$

1.5 Análise Estatística

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA). Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 2, com quatro tipos de estoques (um residente e três migradores) e dois sexos (macho e fêmea). Os

dados de índice gonadosomático (IGS %) foram transformados por não apresentarem distribuição normal e/ou homogeneidade de variâncias. Quando detectadas diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos, estas foram submetidas ao teste de comparação de médias utilizando-se Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico SAS (2001).

Modelo 1:

$$Y_{ijk} = \mu + E_i + S_j + E*S_{ij} + e_{ijk} ,$$

Onde:

Y_{ijk} = característica observada no peixe k, do sexo j e do estoque i;

μ = constante inerente as observações;

E_i = efeito do estoque i, sendo i = 1: residente (setembro), 2: migrador I (dezembro), 3: migrador II (janeiro), 4: migrador III (março);

S_j = efeito do sexo j, sendo j = 1: macho e 2: fêmea;

$E*S_{ij}$ = efeito da interação entre o Estoque i e Sexo j;

e_{ijk} = erro aleatório, associada a observação Y_{ijk} .

Para avaliar as características morfométricas dessas populações foi realizada a análise dos componentes principais (ACP), que permite identificar padrões gerais na utilização de recursos, ou seja, se as características fenotípicas selecionadas correspondem às diferenças na utilização de recursos entre os estoques. Foram realizadas análises de variância para todas as variáveis com o objetivo de se comparar médias dos grupos, sexo e interação grupo x sexo. Foram calculados os coeficientes de correlação de Pearson para todas as variáveis. O nível de significância utilizado foi de 5%. Para essas análises foi utilizado o programa estatístico SAS (2001).

A proporção entre os sexos nas áreas estudadas foi verificada por meio do teste de χ^2 , considerando-se o nível de significância (α) igual a 5%.

IV. RESULTADOS

As análises efetuadas resultaram na elaboração de artigos científicos apresentados separadamente, na forma de capítulos. As citações bibliográficas não foram listadas nos mesmos e se encontram relacionadas no item Referências.

Capítulo 1. “Características morfométricas de curimbatá *Prochilodus lineatus* dos estoques migradores e residentes do rio Mogi-Guaçu”, teve o objetivo de avaliar através das características morfométricas e etárias se os curimbatás (*P. lineatus*) dos diferentes estoques migradores e residentes constituem uma única população, havendo interação entre as sub-populações durante o processo de migração dos mesmos no período de reprodução da espécie.

Capítulo 2. “Índices corporais de curimbatá *Prochilodus lineatus* dos estoques migradores e residentes do rio Mogi-Guaçu” buscou caracterizar os estoques com relação aos índices gonadosomáticos, hepatosomáticos e fator de condição.

Capítulo 3. “Rendimento e composição química do filé de curimbatá *Prochilodus lineatus* dos estoques migradores e residentes do rio Mogi-Guaçu”, teve o objetivo de avaliar as características produtivas como rendimento e composição química do filé, em diferentes estoques migradores e residentes.

Capítulo I

CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DE CURIMBATÁ *Prochilodus lineatus* DOS ESTOQUES MIGRADORES E RESIDENTES DO RIO MOGI-GUAÇU.

CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DE CURIMBATÁ *Prochilodus lineatus* DOS ESTOQUES MIGRADORES E RESIDENTES DO RIO MOGI-GUAÇU.

RESUMO

A espécie *Prochilodus lineatus* é de grande importância comercial na região dos rios Grande, Pardo e Mogi-Guaçu e tem como característica a formação de grandes cardumes, apta a desenvolver amplos deslocamentos migratórios. O presente trabalho objetivou avaliar, por meio das características morfométricas e etária, se os curimatás (*P. lineatus*) dos diferentes estoques migradores e residentes constituem uma única população, havendo interação entre as sub-populações no período de piracema (migração reprodutiva). Utilizou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 2, com quatro tipos de estoques (um residente e três migradores) e dois sexos (macho e fêmea) com trinta repetições, considerando cada peixe como unidade experimental. Foi observada variação de 80,19% para o primeiro componente principal e 8,09% do segundo componente principal fornecida pelas dez variáveis morfométricas dos estoques residentes e migradores. O estoque residente correspondeu aos maiores valores para todas as variáveis morfométricas. Houve sobreposição dos escores individuais das mesmas características entre os estoques migradores. Observou-se predominância de machos entre os estoques residentes e migrador I e II. As semelhanças morfométricas verificadas entre os estoques migradores indicam tratar-se de uma única população, com pequenas variações interpopulacional.

Palavra- chave: idade dos peixes, *Prochilodus lineatus* , rio Mogi-guaçu

MORPHOMETRICS CHARACTERISTICS OF CURIMBATA (*Prochilodus lineatus*) OF THE MIGRATORIES AND RESIDENTS STOCKS OF MOGÍ-GUAÇU RIVER.

ABSTRACT

The species *Prochilodus lineatus* have a great commercial importance in the area of the Grande, Pardo and Mogi-Guaçu rivers, having as characteristics the formation of great shoal, able to develop wide migratory displacements. The present work focused to evaluate, by means of the morphometrics characteristics and age, if the curimbatás (*P. lineatus*) of the different stocks migratories and residents constitute an only population, having interaction among the sub-populations in the piracema period (reproductive migration). To compare the morphometrics values of the analyses, the using the plotting was completely randomized by 4 x 2 factorial scheme, having as factors four stocks (one resident and three migratories) and two genders (male and female) with thirty replicates, considering each fish as an experimental unit. Variation of 80.19% was observed for the first main component and 8.09% of the second main component supplied by the ten morphometrics variable of the resident and migratories stocks. The resident stock corresponded the biggest values for the whole morphometrics variable. There was superposition of individual scores of the same characteristics among the migratories stocks. Significant predominance of males was observed between the resident stocks and migratories I and II. The morphometrics similiarity verified among the migratories stocks, facilitates to suppose to be an only population, with small variations interpopulation.

Key word: age of the fish, *Prochilodus lineatus*, Mogi-guaçu river

INTRODUÇÃO

A espécie *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1836) é reofílica e se reproduz no canal dos rios. Seu desenvolvimento inicial ocorre em lagoas marginais junto à planície de inundação. Apta a desenvolver amplos deslocamentos migratórios, apresenta também grande importância comercial na bacia dos rios Grande, Pardo e Mogi-Guaçu. Segundo Santos et al. (1995), é a terceira espécie comercial mais capturada nos rios do Estado de São Paulo e é a segunda espécie mais importante da pesca profissional no reservatório de Itaipu/Paraná (FUEM-ITAIPU BINACIONAL, 1987). Estoques de peixes sob exploração comercial e esportiva normalmente apresentam distribuições de tamanho e idade altamente truncadas, não possuindo indivíduos maiores e/ou mais velhos. Isto ocorre não somente porque os pescadores buscam extrair os maiores indivíduos, mas também devido às medidas regulatórias que normalmente impõem apenas um tamanho mínimo ou, a regulação de petrechos de pesca que asseguram a coleta seletiva de peixes maiores. Tais práticas de coleta tendem a favorecer genótipos com crescimento mais lento, menor idade à maturação, ou outras mudanças que diminuem a produtividade da população (Trippel, 1995; Conover e Munch, 2002).

Os complexos padrões de variação morfométrica dos organismos necessitam de técnicas de análise estatística multivariada, que permitem considerar simultaneamente a variação dos diversos caracteres quantitativos. Estas técnicas são extremamente úteis na ordenação dos dados morfométricos, pois permitem que parâmetros biológicos subjacentes às relações morfológicas entre indivíduos ou grupos possam ser mais facilmente detectados e interpretados (Cavalcanti e Lopes, 1993; Reis, 1988).

A relação peso-comprimento é importante ferramenta na biologia e ecologia de peixes. Fornece informações sobre peso e biomassa o que permite comparações entre o crescimento de diferentes espécies (Mendes et al., 2004; Oscoz et al., 2005) ou

populações diferentes de uma mesma espécie (Souza et al., 2000), tanto em ambiente natural como em cativeiro. Esta análise tem sido usada com muitos objetivos, dentre eles descrever o desenvolvimento relacionado aos estágios de vida das espécies, indicar os níveis dos estoques populacionais, além de ser bom indicador de atividades alimentares e reprodutivas (Vicentim et al., 2004). Segundo Domingues e Hayashi (1998) a determinação da idade e crescimento de peixes são elementos centrais na avaliação dos estoques e recursos pesqueiros, normalmente realizados através de modelos de produção que permitem diagnosticar mudanças e fazer projeções sobre o estoque. Tais estudos também podem fornecer informações básicas sobre a estratégia de vida, estrutura de populações e mudanças no crescimento, formando a base dos modelos de dinâmica de populações.

A proporção entre os sexos também constitui uma informação importante para a caracterização da estrutura de uma espécie ou população, além de fornecer subsídios para o estudo de outros aspectos como avaliação do potencial reprodutivo e em estimativas do tamanho do estoque (Vazzoler, 1996).

Devido ao aumento na importância de *Prochilodus lineatus* na pesca comercial no rio Mogi-Guaçu, torna-se necessário aprofundar os estudos sobre a dinâmica de sua população. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar, por meio das características morfométricas e etárias, se os curimatás (*P. lineatus*) do rio Mogi-Guaçu, componentes dos diferentes estoques migradores e residentes constituem uma única população, havendo interação entre as sub-populações no período de piracema (migração reprodutiva).

MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi desenvolvido na Universidade Estadual Paulista (UNESP), no Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal, do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, da Faculdade de Ciências Agrônômicas, Campus de Botucatu. Com o apoio técnico e logístico da equipe do CEPTA foram capturados, em setembro de 2006, trinta exemplares de curimatás *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1836) do estoque residente em Cachoeira de Emas (Rio Mogi-Guaçu), ou seja, estoque que permaneceu estacionado neste local durante o ano todo. Foram coletados também, oitenta e oito exemplares de curimatás do estoque migrador, provenientes de cardumes que chegam em Cachoeira de Emas no período da piracema, coletados em dezembro (vinte e oito indivíduos), janeiro (trinta indivíduos) e março de 2007 (trinta indivíduos). Estes peixes migradores foram mantidos em tanques de terra no Centro de Pesquisas e Treinamento em Aqüicultura, CEPTA, Pirassununga, SP, até o momento das coletas dos dados. Foram utilizadas para a captura, tarrafas com diferentes tamanhos de malhagens.

Todos exemplares de *Prochilodus lineatus* (machos e fêmeas) foram submetidos à medidas morfométricas (Anexo I) de acordo com as técnicas proposta por Souza Júnior et al. (2002), analisando-se as seguintes variáveis: comprimento total (Lt) – medida da extremidade do focinho até a extremidade mais pronunciada da nadadeira caudal; comprimento padrão (Ls) – medida da extremidade do focinho ao início da nadadeira caudal; comprimento furcal (Lf) – medida da extremidade do focinho ao vértice furcal da nadadeira caudal; comprimento da cabeça (Lh) – medida da extremidade do focinho até a projeção mais externa do opérculo; comprimento da maxila (Lma) – valor da medida feita do início da maxila até a projeção mais externa da mesma; altura máxima (Hb) - medida vertical da inserção do primeiro acúleo da nadadeira dorsal até a região

ventral; comprimento da base da nadadeira dorsal (Ld) – valor obtido a partir da inserção do primeiro acúleo da nadadeira dorsal até a inserção do seu último raio; comprimento da base da nadadeira anal (Lan) – valor obtido a partir da inserção do primeiro acúleo da nadadeira anal até a inserção do seu último raio; comprimento da base da nadadeira peitoral (Lpe) – valor obtido a partir da inserção do raio mais anterior até a extremidade do raio mais longo. Estas medidas foram obtidas com o auxílio de um ictiômetro graduado em centímetros e de um paquímetro, mantendo-se o animal estendido sobre uma superfície plana (Figura 1). A determinação do sexo dos exemplares foi realizada mediante observação direta das gônadas, com a presença ou não de ovócitos.

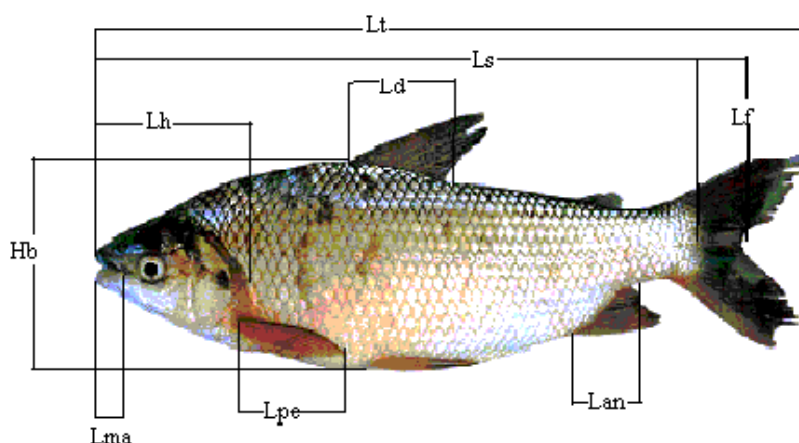


Figura 1. Exemplar de curimatá, *Prochilodus lineatus*, com indicação das variáveis relativas aos caracteres morfométricos analisados.

De cada exemplar foram retiradas as escamas localizadas acima da nadadeira peitoral, acondicionadas em envelopes devidamente etiquetados. Foram coletadas em média 15 escamas por indivíduo. A limpeza, preparação e montagem das escamas em lâminas de vidro foram feitas segundo o método descrito por Vazzoler (1981). Duas leituras foram realizadas nas escamas selecionadas, utilizando microscópio óptico, em aumentos de 100 e 400 X, assumindo que a periodicidade é anual.

Análise Estatística

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA). Quando detectadas diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos, estas foram submetidas ao teste de comparação de médias utilizando-se Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico SAS (2001).

Para avaliar as características morfométricas dessas populações foi realizada a análise dos componentes principais (ACP), que permite identificar padrões gerais na utilização de recursos, ou seja, se as características fenotípicas selecionadas correspondem às diferenças na utilização de recursos entre os estoques. Foram realizadas análises de variância para todas as variáveis com o objetivo de se comparar médias dos grupos, sexo e interação grupo x sexo. Foram calculados os coeficientes de correlação de Pearson para todas as variáveis. O nível de significância utilizado foi de 5%. Para essas análises foi utilizado o programa estatístico SAS (2001). A proporção entre os sexos nas áreas estudadas foi verificada por meio dos teste de χ^2 , considerando-se o nível de significância (α) igual a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As populações de *Prochilodus lineatus* analisadas apresentaram variações morfométricas importantes para a sua identificação. Estas diferenças foram observadas com as análises multivariadas, permitindo a interpretação da forma, independente do tamanho. Na tentativa de verificar padrões gerais na utilização dos recursos ambientais com base na forma do corpo de *Prochilodus lineatus* foi feita uma análise de componentes principais (ACP). O primeiro componente principal (CP1) foi responsável pela maior parte da variância dos dados, com 80,19% da variação, enquanto que o segundo componente principal (CP2) apresentou 8,09% da variação dos dados

fornecidos pelas dez variáveis morfométricas estudadas dos estoques residentes e migradores (Tabela 1). Todos os coeficientes do primeiro componente (CP1) apresentaram valores positivos, o que pode ser interpretado como uma análise multivariada em relação ao tamanho. Já para o segundo componente (CP2), observam-se valores positivos e negativos que informaram sobre a característica da forma do corpo.

Tabela 1. Coeficientes do primeiro (CP1) e segundo (CP2) componentes principais das variáveis estudadas em estoques residentes e migradores de *Prochilodus lineatus*.

Variáveis	Tamanho do peixe	Forma do peixe
	(CP1)	(CP2)
Peso total (Wt)	0,3264	-0,1534
Comp. total (Lt)	0,3472	-0,0339
Comp. padrão (Ls)	0,3471	-0,0462
Comp. furcal (Lf)	0,3475	-0,0512
Comp. cabeça (Lh)	0,3105	-0,0548
Comp. maxilla (Lma)	0,2965	-0,1433
Comp. base nad. dorsal (Ld)	0,3329	0,0557
Comp. base nad. Anal (Lan)	0,1712	0,9693
Comp. base nad. peitoral (Lpe)	0,3154	-0,0349
Altura máxima (Hb)	0,3280	-0,0558
% variação	80,19	8,09

As variáveis estudadas que apresentaram maiores valores foram o comprimento total (Lt), padrão (Ls) e furcal (Lf) para o primeiro componente principal (CP1), exceto para o comprimento da base da nadadeira anal (Lan) que apresentou baixos valores. Segundo Gimenes (2006), a formação de um gradiente morfométrico influenciado pelas nadadeiras e formato do corpo (índice de compressão, altura relativa do corpo, larguras relativas da cabeça e da boca), está relacionado à locomoção e obtenção de alimento. A importância da locomoção para estudos ecomorfológicos está no fato de que o tipo de

natação utilizada tem implicações diretas sobre o uso de hábitat (Wainwright *et al.*, 2002), interações bióticas (Werner, 1977) e forrageamento (Webb, 1984).

A distribuição dos valores das características morfométricas avaliadas para cada peixe em diferentes estoques pode ser observada na Figura 2, revelando sobreposição dos escores individuais dessas características entre os estoques migradores (EM I, EM II, EM III) analisadas no espaço definido pelos dois componentes principais. O estoque residente (ER) correspondeu aos maiores valores para todas as variáveis morfométricas, que por sinal eram positivamente correlacionadas com o primeiro componente principal. Percebe-se que o estoque residente se diferencia dos demais grupos. Esta análise mostra que existe diferença entre o estoque residente e os migradores e que entre os estoques migradores não há diferença entre forma e tamanho, significando que os diferentes cardumes (estoques migradores) estudados não apresentaram diferenças morfológicas marcantes.

Nikolski (1963) constatou que exemplares de uma mesma espécie, vivendo em ambientes diversos, submetidos a temperaturas e à disponibilidade de alimentos diferentes, podem apresentar taxas de crescimentos distintas, como observados na Tabela 1 e Figura 2, 3 e 4.

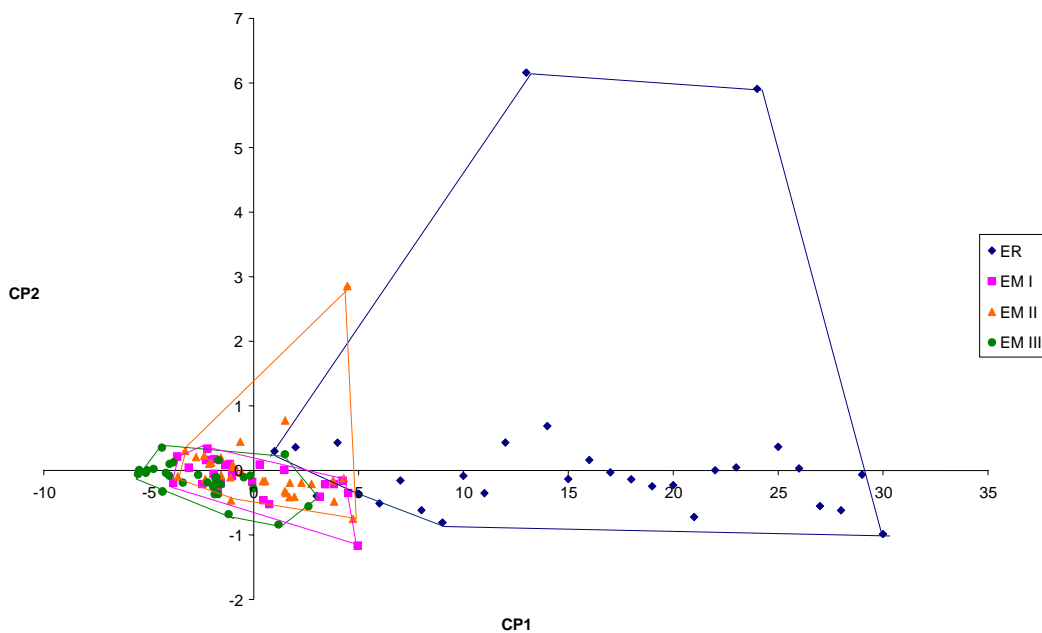


Figura 2. Diagrama de dispersão de escores individuais dos estoques migradores e residentes de *Prochilodus lineatus*, analisados em espaço definidos por CP1 e CP2. (ER) estoques residentes; (EM I) estoque migrador I; (EM II) estoque migrador II e (EM III) estoque migrador III.

Quanto ao componente principal 1, o estoque residente diferiu dos demais, sendo que estoque migrador I, II e III, foram semelhantes (Figura 3). Já para o componente principal 2, não houve diferença entre os grupos (Figura 4). Por ser uma espécie que realiza extensas migrações alimentares e reprodutivas, estas diferenças morfométricas podem ser devidas a variações ambientais. Domingues e Hayashi (1998) observaram acentuada variação no tamanho em populações de *P. lineatus* em tanques, que foram atribuídas principalmente à amplitude numérica dos cromossomos e, em ambientes naturais, devido às pressões naturais.

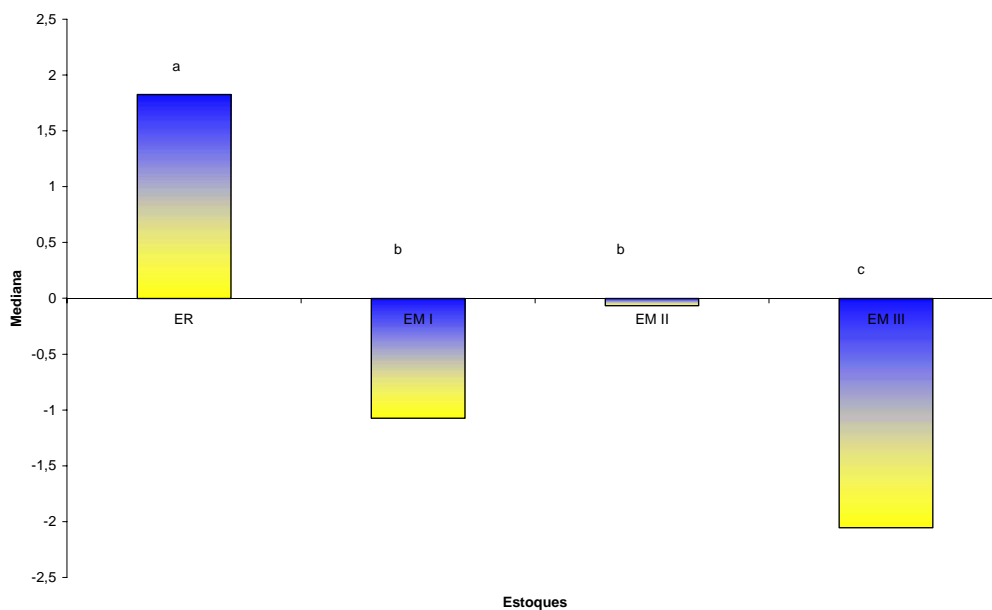


Figura 3. Mediana referente ao escores do componente principal 1 (CP1) de *Prochilodus lineatus*. Estoques residentes (ER); estoque migrador I (EM I); estoque migrador II (EM II) e estoque migrador III (EM III).

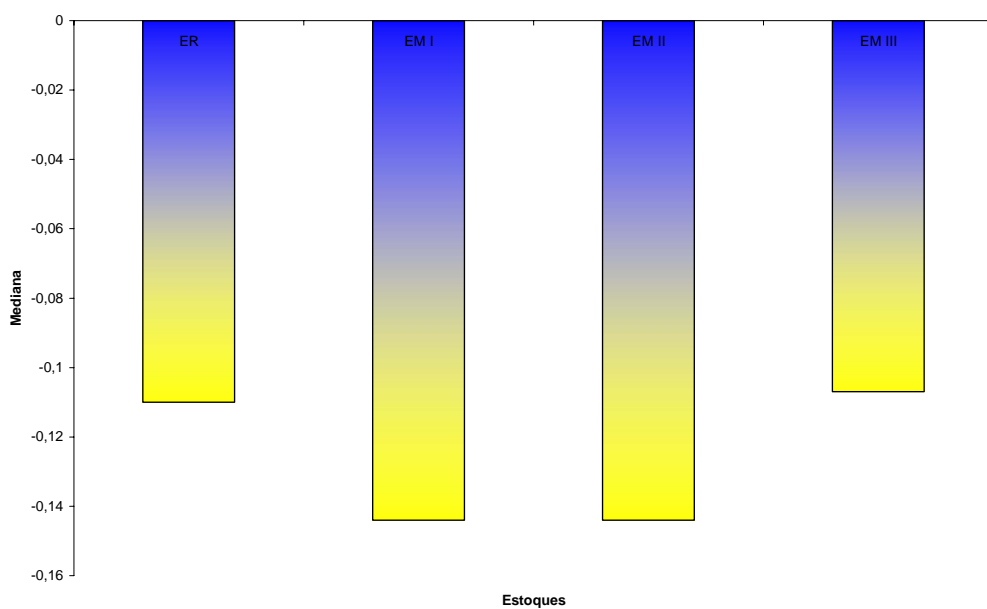


Figura 4. Mediana referente ao escores do componente principal 2 (CP2) de *Prochilodus lineatus*. Estoques residentes (ER); estoque migrador I (EM I); estoque migrador II (EM II) e estoque migrador III (EM III).

A análise de Correlação de Pearson indicou que quase todas as variáveis se mostraram altamente correlacionadas. Apenas o comprimento da base da nadadeira anal (Lan) mostrou correlação menor com todas as variáveis (Tabela 2). As correlações entre as medidas morfométricas foram significativas e positivas, demonstrando que todas as medidas morfométricas foram diretamente proporcionais ao comprimento padrão (Lt).

Tabela 2. Correlação de Pearson entre as medidas morfométricas estudadas em estoques residentes e migradores de *Prochilodus lineatus*.

	Wt	Lt	Lf	Ls	Lh	Lma	Ld	Lan	Lpe	Hb
Wt	1,00	0,92	0,93	0,93	0,76	0,72	0,85	0,33	0,79	0,87
Lt		1,00	0,98	0,98	0,84	0,79	0,92	0,45	0,87	0,91
Lf			1,00	0,99	0,84	0,79	0,92	0,43	0,86	0,91
Ls				1,00	0,84	0,79	0,92	0,44	0,85	0,91
Lh					1,00	0,76	0,80	0,38	0,76	0,77
Lma						1,00	0,75	0,32	0,74	0,76
Ld							1,00	0,48	0,83	0,86
Lan								1,00	0,40	0,41
Lpe									1,00	0,78
Hb										1,00

Para todas as correlações entre as variáveis, o valor de $P < 0,05$

A análise das escamas revelou que o número médio de anéis etários encontrados variou de 2 a 5, mostrando que os estoques residentes são constituídos de peixes mais velhos, quando comparados aos migradores III (mês de março). Segundo Godoy, (1959) e Hayashi et al. (1989), quando realizaram estudos com *Prochilodus lineatus*, foi assumido que cada anel de crescimento significa um ano de idade. Dessa forma pode-se dizer que os estoques residentes e migradores I, II e III possuem idades de 5, 3, 3 e 2 anos, respectivamente (Figura 6).

Quanto às médias aritméticas dos caracteres morfométricos, verificou-se que as fêmeas crescem mais que os machos, atingindo tamanho corporal maior (Figura 5). Segundo Vazzoler e Menezes (1992) esta característica está relacionada a aspectos da dinâmica reprodutiva da fêmea. Dessa forma as fêmeas investem mais que os machos

para a reprodução, ou seja, possuem gônadas maiores e tem gasto energético mais acentuado para a reprodução, necessitando ter maiores proporções corporais, para comportar grandes ovários.

As análises morfométricas populacionais podem ser úteis no estudo da diversidade biológica de determinada região. Permitem visualizar semelhanças morfométricas entre os estoques estudados. Segundo Souza Júnior et al. (2002), as diferenças morfológicas existentes entre os estoques podem estar associadas à ação de diferentes pressões ambientais e biológicas. As semelhanças morfométricas verificadas entre os estoques migradores indicam tratar-se de uma única população com pequenas variações interpopulacionais. Estas diferenças podem ter ocorrido em função das variações ambientais assim como polimorfismos populacionais, a exemplo de outras populações da mesma espécie em outras localidades.

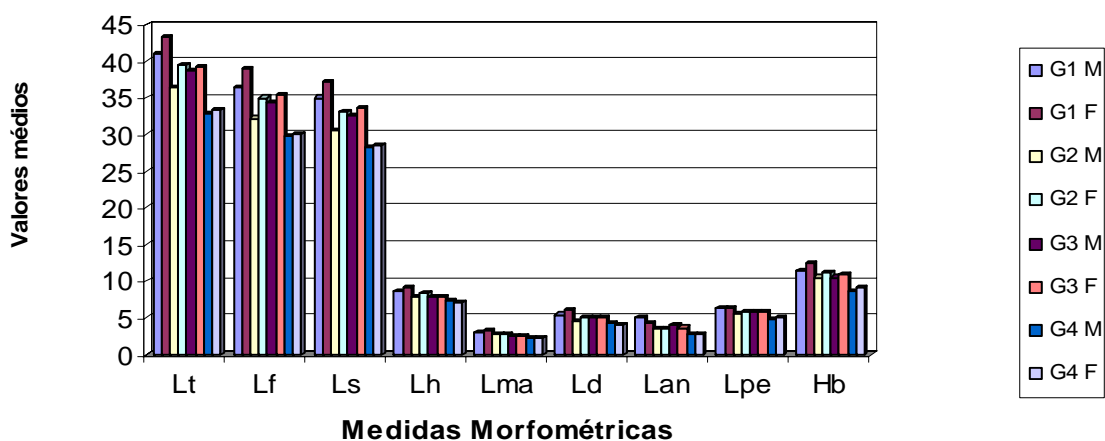


Figura 5. Médias dos caracteres morfométricos em estoque residente e estoques migradores de *Prochilodus lineatus*, por sexo (M-macho; F-fêmea) entre os estoques G1 (estoque residente), G2 (estoque migrador I), G3 (estoque migrador II) e G4 (estoque migrador III) estudados.

No que se refere às características morfométricas dos estoques analisados, para a maioria das variáveis a média do G1 (estoque residente) superou as demais médias e apresentou idade média de 5 anos. O grupo G4 (estoque migrador III) foi o que teve a menor média, apresentando idade média de 2 anos (Figuras 5 e 6). Castagnolli (1971), em estudo realizado com *P. scrofa* do rio Mogi-Guaçu, encontrou exemplares com até 6 anos de idade e 48 cm de comprimento padrão. Já Toledo-Filho et al. (1986) afirmaram que o crescimento de uma espécie é dependente do ambiente em que se encontra, pois este pode levar a espécie a apresentar diferentes padrões de migração, resultando em diferentes padrões de crescimento. Tal situação pode ter ocorrido para os estoques residente e migradores III analisados neste trabalho. Lizama (2000) citou em seu trabalho que nos meses de março e abril foram encontrados indivíduos jovens de *P. lineatus* habitando as lagoas da planície de inundação do alto rio Paraná, com pouco mais de um ano de idade, do mesmo modo como pode ser observado para o estoque migrador III (mês de março) coletados no rio Mogi-Guaçu, apresentando 2 anos de idade (Figura 6). Capeleti e Petrere (2006), estudando a migração de *P. lineatus* no rio Mogi-Guaçu, verificaram que em março e abril migram os últimos peixes e estes apresentaram comprimentos inferiores e não estavam em período reprodutivo, como pode ser observado no presente trabalho.

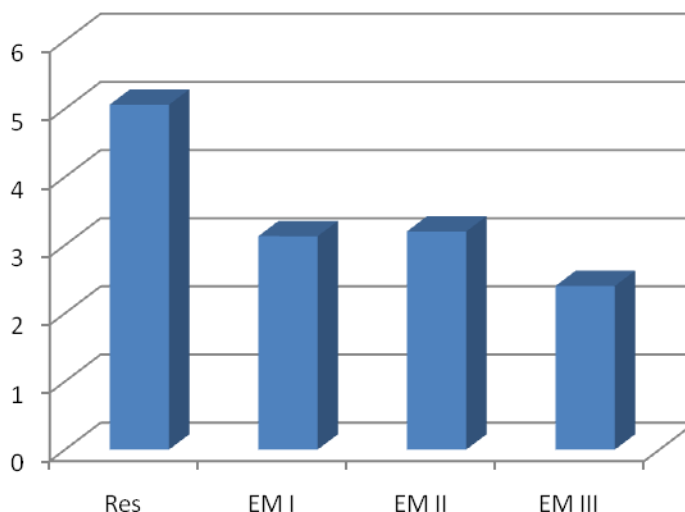


Figura 6. Médias da idade (anos) para o estoque residente, migrador I, migrador II e migrador III de *Prochilodus lineatus*.

Segundo Nikolsky (1969), a proporção entre os sexos pode fornecer subsídios importantes para o conhecimento da relação entre os indivíduos e o meio ambiente, bem como da situação populacional de uma dada espécie. Aplicando-se o teste de qui-quadrado às proporções de machos e fêmeas encontradas (Tabela 3), observa-se predominância significativa de machos entre os estoques residentes e migrador I e II. Resende (1992) encontrou resultados semelhantes ao estudar a bioecologia de *Prochilodus lineatus* no Pantanal do Miranda-Aquidauana. No presente trabalho, os menores valores de fêmeas entre os estoques residentes e migrador I e II provavelmente se deve a mortalidade ocorrida devido ao estresse provocado pelo esforço reprodutivo. O maior número de fêmeas no estoque migrador III pode ser interpretado como uma das estratégias adotadas pelas espécies visando à reposição populacional. Não pode ser descartada, contudo, a possibilidade de ser constatada alteração nas proporções entre sexo encontradas nas populações estudadas, com o aumento do número de exemplares analisado.

Tabela 4. Proporção entre os sexos de machos e fêmeas de *Prochilodus lineatus* e resultado do teste do Qui-Quadrado (χ^2), em estoque residente e migradores.

Estoque	Fêmeas		Machos		Total	χ^2
	N	%	N	%		
Residente	11	36,67	19	63,33	30	1,60
Migrador I	10	35,71	18	64,29	28	1,75
Migrador II	13	43,33	17	56,67	30	0,17
Migrador III	21	70,50	9	30,00	30	8,84
Total	55	46,61	63	53,39	118	9,25*

N = número de indivíduos capturados; * Diferença significativa $P < 0,05$.

CONCLUSÕES

As semelhanças morfométricas verificadas entre os estoques migradores possibilitam supor tratar-se de uma única população, com pequenas variações interpopulacionais. Esta difere significativamente em relação as variáveis estudadas dos dados morfométricos do estoque residente. Tais resultados seriam indicativos da existência de dois estoques diferentes de *Prochilodus lineatus* neste ambiente, sendo um constituído pela população residente e outro pelo conjunto das populações migradoras desta espécie.

Capítulo 2

ÍNDICES CORPORAIS DE CURIMBATÁ *Prochilodus lineatus* DOS ESTOQUES MIGRADORES E RESIDENTES DO RIO MOGI- GUAÇU.

ÍNDICES CORPORAIS DE CURIMBATÁ *Prochilodus lineatus* DOS ESTOQUES MIGRADORES E RESIDENTES DO RIO MOGI-GUAÇU.

RESUMO

O trabalho teve o objetivo de caracterizar os estoques formados por cardumes de indivíduos migradores e da população residente de curimbatá, *Prochilodus lineatus* do rio Mogi-Guaçu, SP. Determinou-se a relação hepatossômática (RHS) e o índice gonadosômático (IGS) de cada exemplar. Com os dados derivados da relação peso e comprimento total, foi calculado o fator relativo de condição (K_n). Utilizou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 2, com quatro tipos de estoques (um residente e três migradores) e dois sexos (macho e fêmea) com trinta repetições, considerando cada peixe como unidade experimental. O índice gonadosômático apresentou efeito significativo ($P < 0,05$) em relação aos demais índices. Não foi constatada interação entre estoques e sexos para os índices hepatossômático. Os maiores valores médios de índice hepatossômático (IHS) ocorre no estoque migrador II (0,78%). O índice gonadosômático (IGS) foi superior ($P < 0,05$) no estoque residente (0,15%), em relação aos valores encontrados nos estoques migradores, que foram de 0,06; 0,08 e 0,04, nos estoques I, II e III, respectivamente. Em relação ao fator de condição (K_n) o estoque migrador III apresentou maior valor, quando comparado aos demais estoques.

Palavra-chave: fator de condição, índice hepatossômático, índice gonadosômático

CORPORAL INDEXES OF CURIMBATA (*Prochilodus lineatus*) OF THE MIGRATORIES AND RESIDENT STOCKS OF MOGI-GUAÇU RIVER.

ABSTRACT

The work had the objective of characterizing the stocks formed by shoal of individuals migratories and the resident population of Curimbata, *Prochilodus lineatus* of Mogi-Guaçu river, SP. The hepatosomatic relationship (RHS) and the gonadosomatic index (IGS) was determined of each copy. With the derived data of the relationship between weight and total length, the relative factor of condition was calculated (Kn). The using the plotting was completely randomized by 4 x 2 factorial scheme, having as factors four stocks (one resident and three migratories) and two genders (male and female) with thirty replicates, considering each fish as an experimental unit. The gonadosomatic index presented significant effect ($P < 0.05$) in relation to the other indexes. Interaction was not verified between stocks and genders for the hepatosomatic indexes. The biggest average values of hepatosomatics index (IHS) happens in the migrator stock II (0.78%). The gonadosomatic index (IGS) was superior ($P < 0.05$) in the resident stock (0.15%), in relation to the values found in the migratories stocks, that were of 0.06; 0.08 and 0.04, respectively in the stocks I, II and III. In relation to the condition factor (Kn) the migrator stock III presented biggest value, when compared to the other stocks.

Key- word: condition factor, hepatosomatics index, gonadosomatics index

INTRODUÇÃO

O fator de condição pode ser utilizado para avaliar as diferentes condições de alimentação em espécies distintas, assim como interferências da densidade populacional, do clima e de outras condições no bem estar dos indivíduos (Souza et al., 2000; Lizama et al., 2002, Bechara et al., 1999). Portanto, se nos peixes o fator de condição reflete as interações entre os fatores bióticos e abióticos, pode indicar o estado de hígidez ou bem estar do peixe e associar às variações dessa condição frente ao seu meio ambiente. Weatherley (1972) indicou algumas funções do fator de condição como, comparar duas ou mais populações vivendo sob diferentes condições de alimentação, densidade, clima, etc.; determinar a duração do período de maturação gonadal e acompanhar o grau de atividade alimentar de uma espécie, verificando se ela esta ou não fazendo bom uso da fonte alimentar.

Alguns peixes apresentam o tecido hematopoiético localizado, principalmente, no rim e no baço, de forma que esses são importantes órgãos eritro, trombo e leucocitopoiéticos. O fígado é também tecido hematopoiético em algumas espécies e que também estoca grande quantidade de gordura e glicogênio, servindo de reserva energética. Fatores como infecções parasitárias e estresse entre outros, podem produzir alterações nos tecidos hematopoiéticos, interferindo conseqüentemente no crescimento corporal dos animais, bem como no tamanho relativo do baço e fígado. Assim, a determinação dos valores padrão da relação hepatosômática e do fator de condição são de grande importância para a compreensão dos distúrbios que podem ocorrer durante os processos mórbidos (Tavares-Dias et al., 2000). Segundo Vazzoler et al. (1989) a relação gonadosômática (RGS) reflete o desenvolvimento dos ovários, podendo indicar quantitativamente o grau de desenvolvimento gonadal e a época de desova.

A espécie *Prochilodus lineatus* é importante do ponto de vista zootécnico e de conservação, muito pouco se conhece sobre suas características morfométricas e, em particular, sobre a relação peso-comprimento, o fator relativo de condição, e as variações das relações hepatosomáticas e gonadosomáticas de populações específicas. Assim, realizou-se estudo comparativo desses parâmetros para esta espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi desenvolvido na Universidade Estadual Paulista (UNESP), no Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal, do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, da Faculdade de Ciências Agrônomicas, Campus de Botucatu. Com o apoio técnico e logístico da equipe do CEPTA foram capturados, em setembro de 2006, trinta exemplares de curimatás *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1836) do estoque residente em Cachoeira de Emas (Rio Mogi-Guaçu), ou seja, estoque que permaneceu estacionado neste local durante o ano todo. Foram coletados também, oitenta e oito exemplares de curimatás do estoque migrador, provenientes de cardumes que chegam em Cachoeira de Emas no período da piracema, coletados em dezembro (vinte e oito indivíduos), janeiro (trinta indivíduos) e março de 2007 (trinta indivíduos). Estes peixes migradores foram mantidos em tanques de terra no Centro de Pesquisas e Treinamento em Aqüicultura, CEPTA, Pirassununga, SP, até o momento das coletas dos dados. Foram utilizadas para a captura, tarrafas com diferentes tamanhos de malhagens. Os peixes foram eutanasiados por tratamento térmico em água com gelo, seguido do rompimento da coluna cervical. De cada exemplar foram tomados dados de medidas do comprimento e o peso total. Em seguida, o fígado e as gônadas foram retirados e pesados.

De posse desses dados biométricos foram calculados o índice gonadosomático, o percentual de gônadas em relação ao peso do corpo, como $IGS = Wg / Wt \times 100$, onde

Wg = peso das gônadas, Wt = peso total; índice hepatossomático, percentual do fígado em relação ao peso do corpo, como $IHS = Wf / Wt \times 100$, onde Wf = peso do fígado e o fator de condição (Kn) segundo Le Cren (1951).

De cada exemplar foram retiradas as escamas localizadas acima da nadadeira peitoral, acondicionadas em envelopes devidamente etiquetados. Foram coletadas em média 15 escamas por indivíduo. A limpeza, preparação e montagem das escamas em lâminas de vidro foram feitas segundo o método descrito por Vazzoler (1981). Duas leituras foram realizadas nas escamas selecionadas, utilizando microscópio óptico, em aumentos de 100 e 400 X, assumindo que a periodicidade é anual.

Análise Estatística

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA). Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 2, com quatro tipos de estoques (um residente e três migradores) e dois sexos (macho e fêmea). Os dados de índice gonadosomático (IGS %) foram transformados por não apresentarem distribuição normal e/ou homogeneidade de variâncias. Quando detectadas diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos, estas foram submetidas ao teste de comparação de médias utilizando-se Tukey, a 5% de probabilidade, utilizado-se o programa estatístico SAS (2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os valores do peso do peixe inteiro e dos índices corporais (hepato e gonadosomáticos) dos estoques estudados, o índice gonadosomático foi o que apresentou efeito significativo ($P < 0,05$) em relação ao índice hepatossomático. Não foi constatado, efeito para a interação entre estoques e sexos ($P > 0,05$) para o índice hepatossomático e para o peso do peixe inteiro (Tabela 1). Porém, houve interação

significativa entre sexo e estoque em relação ao índice gonadosomático. Os maiores valores médios de índice hepatossomático (IHS) ocorreram no estoque migrador I (0,78%). Em estudos realizados com *Prochilodus lineatus* mantidos em viveiros, Tavares-Dias (2006) observou menores valores de IHS (0,67%), os resultados podem ser explicados pelo fato dos peixes terem sido criados em condições ambientais controladas, ocorrendo portanto, forte efeito do ambiente. Segundo Costa (1999), a variação da alimentação e de hormônios sexuais pode-se refletir no índice hepatossomático de peixes adultos, principalmente no período reprodutivo. O fígado sintetiza e secreta o precursor das proteínas do vitelo, a vitelogenina, que é transportada até as gônadas, via corrente sanguínea, para participação da formação do vitelo. A atividade metabólica implica na utilização de nutrientes obtidos a partir do alimento ingerido e de reservas energéticas depositadas em diferentes partes do organismo. Portanto, é possível esperar que o peso do fígado reflita este metabolismo. O índice gonadosomático (IGS) foi superior ($P < 0,05$) no estoque residente (0,15%), em relação aos valores encontrados nos estoques migradores, que foram de 0,06; 0,08 e 0,04, nos estoques I, II e III, respectivamente.

Para *Prochilodus lineatus* o valor do fator de condição médio (Kn) varia sazonalmente e é influenciado por condições ambientais e pela idade do peixe, conforme observado na Tabela 1. Embora nos estoques residentes e migradores I e II (3 anos de idade média, respectivamente) os valores de Kn se mantivessem com pequenas variações, sendo que o estoque migrador III (2 anos de idade) apresentou maior valor de Kn. Vicentim et al. (2004) estudando a relação entre fator de condição, Kn e comprimento total de *Prochilodus lineatus* relataram que os indivíduos apresentaram valores menores para Kn em março (0,0113) e valores mais acentuados, que se prolongaram de agosto de 2002 a janeiro de 2003. Segundo Lizama e Ambrosio (2002)

os peixes jovens apresentam valores mais elevados de fator de condição quando comparados aos peixes adultos. Tal fato poderia reforçar a hipótese de que os peixes que migram no final da temporada de reprodução, representados pelo estoque migrador III (com 2 anos de idade), formado por indivíduos de menor tamanho, seriam agrupamento de indivíduos de pouca idade, provavelmente realizando sua primeira migração trófica (José A. Senhorini, informação pessoal). Todos esses resultados indicam que o fator de condição sofre interferências de diversos fatores bióticos e abióticos, como esperado.

Tabela 1. Valores médios para peso do peixe inteiro (g) e de índices gonadosomáticos (IGS), hepatosomáticos (IHS) e fator de condição (Kn) de diferentes estoques do curimatá (*Prochilodus lineatus*).

Estoque	Peso do peixe Inteiro (g)	Índice (%)		
		*IGS (%)	IHS (%)	Kn
Residente	967,94	0,15	0,73	0,015
Migrador I	617,67	0,06	0,78	0,013
Migrador II	757,19	0,08	0,60	0,015
Migrador III	489,21	0,04	0,73	0,016
Teste F				
Estoque (E)	15,38 **	32,10 **	3,45 **	7,06 **
Sexo (S)	9,97 **	41,47 **	3,60 ^{n.s.}	8,53 **
Interação (E x S)	0,45 ^{n.s.}	7,16 **	1,50 ^{n.s.}	0,63 ^{n.s.}
C.V. (%)	38,62	61,91	31,42	13,19

** - significativo ($P < 0,05$); ^{n.s.} - não significativo ($P > 0,05$); * Os dados de IGS(%) foram transformados por não apresentarem distribuição normal e/ou homogeneidade de variâncias.

Segundo Pereira et al. (2004), o índice gonadosomático (IGS) auxilia muito na determinação dos estádios do ciclo reprodutivo de peixes, especificamente para fêmeas.

Isto, devido a maturação das células reprodutivas ocorrer concomitantemente com o aumento do peso das gônadas. Em machos, nem sempre este índice representa corretamente a condição reprodutiva, particularmente em peixes. Dessa forma, em relação ao sexo (Tabela 3), as fêmeas e os machos dos estoques residentes apresentaram maior valor de índice gonadosomático (0,23% e 0,10%, respectivamente) quando comparado aos demais. Esse aumento ocorreu possivelmente devido às fêmeas estarem em estágio evoluído de desenvolvimento gonadal, coincidindo o período de coleta com a época de reprodução. Por meio da análise dos valores médios do índice gonadosomático (IGS) das fêmeas e dos machos nos estoques estudados, o período reprodutivo das fêmeas foi determinado entre dezembro (migrador I) e janeiro (migrador II) com idade média de 3 anos de idade, atingindo o pico de reprodução em setembro no estoque residente, com 5 anos de idade aproximadamente. Resultados semelhantes foram descritos por Resende (1992) em estudo sobre bioecologia de *Prochilodus lineatus* no Pantanal Miranda-Aquidauana. O estoque migrador III (mês de março), com idade média de 2 anos de idade, apresentou baixos valores para o índice gonadosomático, não estando em época de reprodução. Tal característica faz supor que se trata de peixes que poderão entrar em período reprodutivo na próxima migração.

Diferentes estudos com *Prochilodus scrofa* revelaram resultados semelhantes, nos quais essa espécie apresenta período reprodutivo que se estende de novembro a fevereiro (Ihering e Azevedo, 1934; Godoy, 1959, 1967, 1975; Romagosa et al., 1985; Kunkel e Flores, 1994; Antoniutti et al., 1995).

Tabela 3. Médias do índice gonadosomático (IGS) de curimatá (*Prochilodus lineatus*) considerando os estoques e o sexo.

SEXO	ESTOQUE			
	Residente	Migrador I	Migrador II	Migrador III
Macho	0,10Ab	0,03Bb	0,07ABa	0,02Ba
Fêmea	0,23Aa	0,09Ba	0,09Ba	0,05Ba

Médias seguidas da mesma letra na coluna (maiúscula) e linha (minúscula), não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P>0,05$). * Médias transformadas.

Segundo Navarro et al. (2006), no processo de maturação gonadal ocorre um aumento gradativo dos valores de IGS, cujo ápice coincide com o estágio de maturação mais avançada nos machos e fêmeas, sendo os menores valores atribuídos ao estágio de repouso, como pode ser observado nos estoques residente e migradores. Supõe-se que as diferenças entre as médias do índice gonadosomático para os estoques estudados ocorreram em função das variáveis sazonais que ocorrem no rio Mogi-Guaçu.

CONCLUSÕES

O fator de condição (K_n) analisado juntamente com o índice gonadosomático (IGS) demonstra a variação sazonal, indicando o período reprodutivo. Os índices morfométricos analisados revelam que os estoques residentes apresentaram maior índice gonadosomático e o estoque migrador I maior índice hepatossomático. Para o período reprodutivo, as fêmeas dos estoques migrador I e II com idade média de 3 anos (coletados nos meses de dezembro e janeiro, respectivamente), apresentaram resultado superior em relação ao migrador III, tendo os residentes (com idade média de 5 anos) atingindo o pico de reprodução em setembro. Pode-se supor que o estoque migrador III trata-se de peixes que poderão entrar em período reprodutivo na próxima migração. É necessário realizar outros experimentos sobre este estoque.

Capítulo 3

RENDIMENTO E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO FILÉ DE CURIMBATÁ *Prochilodus lineatus* DOS ESTOQUES MIGRADORES E RESIDENTES DO RIO MOGI-GUAÇU.

RENDIMENTO E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO FILÉ DE CURIMBATÁ *Prochilodus lineatus* DOS ESTOQUES MIGRADORES E RESIDENTES DO RIO MOGI-GUAÇU.

RESUMO

O curimatá constitui espécie de peixe de ampla distribuição na região Neotropical e elevado valor econômico. Este trabalho objetivou avaliar rendimento e a composição química do filé em diferentes estoques migradores e residentes de *Prochilodus lineatus*. Foi utilizado um delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 2, tendo como fatores de quatro estoques (um residente e três migradores) e dois sexos (macho e fêmea) com trinta repetições, considerando cada peixe como unidade experimental. Cada indivíduo foi submetido à filetagem manual e determinação da composição corporal (teores de umidade, proteína bruta, lipídeos, cinzas e energia). Foram avaliados os seguintes parâmetros: rendimento do peixe inteiro eviscerado (RPIE %); rendimento de filé sem osso (RFILE %) e rendimento de filé com osso (RFILEC %). Houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os estoques e amostras estudados. Os maiores rendimentos de filé sem osso foram observados para os peixes do estoque migrador I (45,77%). Machos e fêmeas do estoque migrador I apresentaram maiores rendimentos de filé (46,79% e 43,93%, respectivamente), enquanto que o migrador III apresentou menor rendimento (37,29% para machos e 38,44% para fêmeas). Os estoques migradores I, II e III apresentaram valores significativamente menores ($P < 0,05$) do nível de lipídios (0,98%; 2,01% e 1,97%, respectivamente) e aumento no conteúdo de proteína corporal em relação ao estoque residente. Conclui-se que os exemplares do estoque migrador I (capturados em dezembro) apresentaram melhores rendimentos de filetagem e os estoques migradores de curimatás se enquadram entre os peixes magros e de alto valor nutricional, principalmente em relação à proteína.

Palavra-Chave: composição corporal, filetagem, processamento de peixe

PROCESSING YIELD AND CHEMICAL COMPOSITION OF THE CURIMBATA (*Prochilodus lineatus*) OF THE MIGRATORIES AND RESIDENT STOCKS OF MOGÍ-GUAÇU RIVER.

ABSTRACT

The Curimbata constitutes species of fish of wide distribution in the Neotropical area and high economic value. This work focused to evaluate processing yield and the chemical composition of the fillet in different migratories and residents stocks of *Prochilodus lineatus*. The using the plotting was completely randomized by 4 x 2 factorial scheme, having as factors four stocks (one resident and three migratories) and two genders (male and female) with thirty replicates, considering each fish as an experimental unit. Each individual was submitted to the manual filleted and determination of the corporal composition (texts of moisture, crude protein, lipids, ashes and energy). They following parameters of yield had been evaluated(%): visceral entire fish (RPIE%); yield of boneless fillet (RFILE%) and processing yield of fillet with bone (RFILEC%). There was a significant difference ($P < 0.05$) between the stocks and the studied samples. The biggest yield of boneless fillet were observed for the fish of the migrator stock I (45.77%). Males and females of the migrator stock I presented biggest fillet yield (46.79% and 43.93%, respectively), while the migrator III presented smaller yield (37.29% for males and 38.44% for females). The migratories stocks I, II and III presented values significantly smaller ($P < 0.05$) of lipids level (0.98%; 2.01% and 1.97%, respectively) and an increase in the content of corporal protein in relation to the resident stock. It was concluded that the copies of the migrator stock I (captured in December) presented better thread yield and the Curimbatas migratories stocks if are among to the thin fish and of high nutritional value, mainly in relation to the protein.

Key- word: corporal composition, filleted, processing of fish

INTRODUÇÃO

O produto de maior interesse econômico e culinário na atividade pesqueira é a carne, sobre a qual há poucos estudos, para a maioria das espécies, relacionados à sua composição química e ao seu rendimento. Os dados ligados à sua composição são importantes no processo de conservação e elaboração do produto, enquanto que os dados referentes ao rendimento identificam a quantidade comestível e de nutrientes que compõe o filé. A partir da quantificação do rendimento, o produtor poderá planejar a quantidade de peixes necessários para o abate. Dessa forma, a morfologia do peixe, traduzida na proporção de filé, é a primeira impressão do consumidor diante do produto (Wille et al., 2002). Além de ser um fenótipo relacionado ao rendimento de filé, o formato do peixe faz parte dos critérios de escolha dos consumidores de produtos pesqueiros.

O valor nutritivo e os preços dos peixes dependem da textura e composição química de sua carne, do rendimento e de fatores relacionados as técnicas de captura, beneficiamento e origem do pescado. Segundo Souza et al. (1999), os estudos de carcaça de peixes têm grande importância econômica e de produção, pois, através destes, estimar a produtividade, tanto para o piscicultor como para a indústria de processamento. Embora seja extremamente importante a qualidade nutricional do pescado, também se torna necessário verificar o rendimento de filé, que é um produto pronto para a industrialização. Segundo Macedo-Viegas et al. (2000), características como sexo, tamanho ou idade do peixe podem influenciar valores de rendimento no processamento após o abate.

A padronização das técnicas de filetagem e a definição do tamanho economicamente viável dos animais são variáveis que necessitam ser estabelecidos para obtenção de maiores rendimentos de filé. Dessa forma, o curimatá, *Prochilodus lineatus*, foi a

espécie escolhida para este estudo devido às perspectivas para a criação comercial e às limitadas informações sobre suas características corporais e composição química do filé. Além disso, trata-se de espécie de frequência expressiva na Bacia do Rio Paraná, principalmente nos rios Grande, Pardo e Mogi-Guaçu (Godoy, 1975). O presente estudo objetivou avaliar características produtivas como rendimento e composição química do filé, em diferentes estoques migradores e residentes, desta espécie nesse ambiente.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi desenvolvido na Universidade Estadual Paulista (UNESP), no Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal, do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, da Faculdade de Ciências Agrônomicas, Campus de Botucatu. Com o apoio técnico e logístico da equipe do CEPTA foram capturados, em setembro de 2006, trinta exemplares de curimatás *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1836) do estoque residente em Cachoeira de Emas (Rio Mogi-Guaçu), ou seja, estoque que permaneceu estacionado neste local durante o ano todo. Foram coletados também, oitenta e oito exemplares de curimatás do estoque migrador, provenientes de cardumes que chegam em Cachoeira de Emas no período da piracema, coletados em dezembro (vinte e oito indivíduos), janeiro (trinta indivíduos) e março de 2007 (trinta indivíduos). Estes peixes migradores foram mantidos em tanques de terra no Centro de Pesquisas e Treinamento em Aqüicultura, CEPTA, Pirassununga, SP, até o momento das coletas dos dados. Foram utilizadas para a captura, tarrafas com diferentes tamanhos de malhagens.

Os peixes foram eutanasiados por tratamento térmico em água com gelo, seguido do rompimento da coluna cervical. Foram posteriormente pesados, medidos, eviscerados (manualmente), lavados, embalados individualmente em sacos plásticos, rotulados e

transportados no gelo até o laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal, na UNESP em Botucatu, onde foram congelados (-20°C) para posterior análise.

Foram realizados os procedimentos para obtenção de dados sobre os pesos de corte (para processamento), de acordo com a metodologia de Carneiro et al. (2003), de cada exemplar (Figura 1 e 2) foram obtidos os valores de peso do peixe inteiro eviscerado (PPIE); do peixe eviscerado sem cabeça e sem nadadeiras (PPISC); do filé sem osso (PFILE) e do filé com osso (PFILEC).

Os valores de PPIE foram obtidos a partir da abertura ventral da cavidade abdominal desde o orifício urogenital até os ossos da mandíbula, seguida da retirada cuidadosa das vísceras para evitar a contaminação da carne com matéria fecal. A partir do PPIE foi possível a obtenção de outra variável, os peixes foram descongelados, a cabeça, cauda, nadadeiras (anal, peitoral e caudal) e pele foram removidas, resultando no PPISC. O filé foi obtido após a retirada da cabeça e pele do peixe inteiro eviscerado. O corte foi iniciado na região dorsal, lateralmente à nadadeira, desde a região cranial até a extremidade caudal. Os filés foram obtidos inicialmente sem a remoção dos ossos próximos a área ventral (filé com osso), que posteriormente foram retirados, com faca para obtenção do filé sem osso. O rendimento foi obtido por meio dos cortes supracitados, que está relacionado ao peso inicial do peixe inteiro. Com isso obteve-se os seguintes parâmetros: rendimento do peixe inteiro eviscerado (RPIE %); rendimento do peixe inteiro eviscerado sem cabeça, nadadeiras e pele (RPISC %); rendimento de filé sem osso (RFILE %) e rendimento de filé com osso (RFILEC %).

Os filés foram posteriormente embalados em sacos plásticos, identificados e congelados (-15°C) para análises posteriores. A determinação do sexo dos exemplares foi realizada mediante observação direta das gônadas, constatando-se a presença ou não de ovócitos.

Todos os procedimentos foram realizados por uma única pessoa, para tentar evitar ou reduzir desvios de análise provocados pelo operador.



Figura 1. Exemplar de curimatá, *Prochilodus lineatus*, utilizados no processamento. a) peixe inteiro eviscerado (PPIE) e b) peixe eviscerado sem cabeça, sem pele e sem nadadeiras (PPISC).

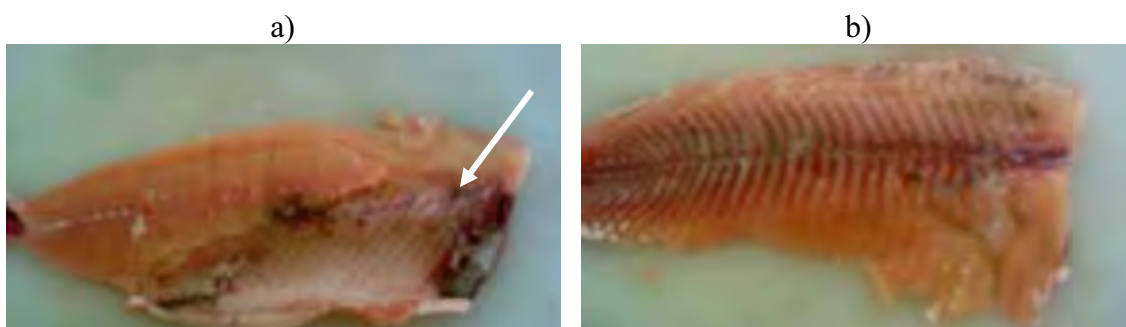


Figura 2. Exemplar de curimatá, *Prochilodus lineatus*, após o processamento. a) filé com osso (PFILEC) e b) filé sem osso (PFILE).

No momento da realização das análises, as amostras (filés) de cada peixe foram descongeladas parcialmente, trituradas individualmente em multiprocessador até obter-se uma poupa uniforme, alíquotas dessa poupa foram utilizados para a determinação da umidade, por meio de secagem das amostras em estufa a 105°C, por 16h, proteína bruta (método de Kjeldahl) utilizando-se o fator 6,25 para conversão do nitrogênio total em proteína bruta, lipídios ou extrato etéreo (método de Soxhlet), cinzas em mufla a 550°C,

até peso constante, e energia por meio de bomba calorimétrica Parr 1281. Todas essas determinações foram feitas segundo a AOAC (2000) e os valores obtidos representam a média de três determinações por amostra

Análise Estatística

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA). Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 2, com quatro tipos de estoques (um residente e três migradores) e dois sexos (macho e fêmea). Quando detectadas diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos, estas foram submetidas ao teste de comparação de médias utilizando-se Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico SAS (2001).

RESULTADOS e DISCUSSÃO

Rendimento de filé

A avaliação de carcaça de peixes tem grande importância econômica e de produção. Com essas informações, pode-se estimar a produtividade, tanto para o piscicultor como para a indústria de processamento de pescado. A parte útil do pescado, também denominada corpo limpo ou tronco limpo (peixe eviscerado), é a parte do corpo pronta para o consumo e/ou a industrialização, sendo que a partir desta pode-se obter o filé.

Na Tabela 1, constam os valores médios referentes ao peso do peixe inteiro e de rendimentos de filé de diferentes estoques de curimatá (*Prochilodus lineatus*). Pode-se observar diferença significativa ($P < 0,05$) entre os estoques e as variáveis estudadas. O maior rendimento de filé sem osso e com osso foi observado para os peixes do estoque migrador I (45,77% e 59,84%, respectivamente), quando comparado com os demais.

Segundo Contreras-Guzmán (1994), a forma do corpo tem grande importância no processamento do pescado pela indústria, influenciando nas operações de decapitação, evisceração e, inclusive, no rendimento da carne quando processada na forma de corpo

limpo, postas ou filés. Segundo esse autor, os peixes fusiformes como o curimbatá apresenta valores de rendimento relativamente altos por apresentarem massa muscular cilíndrica, superando valores de 54% de rendimento de filé com pele. No presente trabalho, encontrou-se valores acima de 46% de rendimento de filé com osso e sem pele para *Prochilodus lineatus* (Tabela 1), que apresentou valores mais altos que o citado por Contreras-Guzmán (1994).

O rendimento de filé pode variar entre as espécies e dentro da mesma espécie. Segundo Rasmussen e Ostefeld (2000), o rendimento de filé pode ser influenciado pelo tamanho e pela espécie de peixe. Souza (2001) e Souza et al (1999) afirmaram que vários fatores influenciam no rendimento após o abate, tais como sexo, tamanho ou idade do peixe, o método de filetagem e a destreza do filetador.

Houve interação ($P < 0,05$) entre o estoque e o sexo para o rendimento de filé sem osso. Porém, não foram observados efeitos ($P > 0,05$) para a interação entre estoque e sexo para o peso do peixe inteiro, rendimento de filé com osso e eviscerado (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios e desvio padrão para peso do peixe inteiro (g) e de rendimentos de filé (%) do curimbatá (*Prochilodus lineatus*).

Estoque	Peso do peixe inteiro(g)	Rendimento (%)		
		Filé sem osso	Filé com osso	Eviscerado
Residente	934,67 ± 279,55	42,22 ± 4,31	56,44 ± 5,75	85,86 ± 4,88
Migrador I	590,71 ± 305,59	45,77 ± 5,09	59,84 ± 7,46	86,59 ± 4,78
Migrador II	750,67 ± 298,90	40,66 ± 4,16	52,40 ± 4,11	91,38 ± 5,10
Migrador III	513,33 ± 224,95	38,09 ± 2,51	46,74 ± 2,52	91,25 ± 2,99
Teste F				
Estoque (E)	15,38 **	16,83 **	30,52 **	15,48 **
Sexo (S)	9,97 **	10,83 **	5,52 **	13,11 **
Interação (E x S)	0,45 n.s.	2,73 **	1,67 n.s.	0,88 n.s.
C.V. (%)	38,62	9,24	9,46	4,83

** - significativo ($P < 0,05$); n.s. – não significativo ($P > 0,05$).

Em relação ao sexo (Tabela 2), os machos e fêmeas do estoque migrador I apresentaram maiores rendimentos de filé (46,79% e 43,93%, respectivamente) enquanto que o migrador III apresentou menor rendimento (37,29% e 38,44%). O maior rendimento do filé nos machos verificado no estoque migrador I, possivelmente ocorreu devido ao fato das fêmeas estarem em pleno desenvolvimento gonadal, em estágio evoluído, coincidindo o período de coleta com a época de reprodução, em relação ao rendimento verificado no estoque migrador III, pode ser explicado por serem peixes mais jovens e de menor tamanho. Contudo, esses valores estão diretamente relacionados a fatores ligados à matéria prima, como a idade ou peso do peixe, estação do ano, sexo, desenvolvimento gonadal, espécie, formato anatômico e tamanho da cabeça.

Tabela 2. Médias do rendimento de filé sem osso de curimatá (*Prochilodus lineatus*) considerando os estoques e o sexo.

SEXO	Estoques			
	Residente	Migrador I	Migrador II	Migrador III
Macho	43,90Ab	46,79Aa	42,16Ab	37,29Ac
Fêmea	39,33Bb	43,93Aa	38,69Bb	38,44Ab

Médias seguidas da mesma letra na coluna (maiúscula) e linha (minúscula), não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Análise de composição química

Na Tabela 3 constam os dados referentes aos valores encontrados de proteína bruta, lipídios, cinzas, umidade e energia do filé de curimatá nos diferentes estoques. Em geral, o músculo do pescado contém cerca de 60% a 85% de umidade, variando com a espécie, época do ano, idade, sexo e estado nutricional (Ogawa, 1999). O teor de umidade encontrado no filé foi superior ($P < 0,05$) para o estoque migrador I (78,51%) em relação ao estoque residente (77,33%); os menores valores foram encontrados para

os estoques residentes e migrador III (Tabela 2), situando-se na faixa citada por Ogawa (1999).

Os depósitos de lipídio podem ser localizados em diferentes tecidos ou órgãos de acordo com a espécie e idade do peixe e afetam a qualidade da carne (Regost et al., 2001). No presente trabalho observou-se que o teor de lipídios (3,16%) e energia (135,91 kcal/100g) foram superiores ($P < 0,05$) para o estoque residente em relação aos estoques migradores. Esse aumento era esperado, pois, atingindo determinado peso, geralmente o animal reduz a taxa de crescimento e intensifica a deposição de gordura na carcaça e, conseqüentemente, no filé e pelo fato dos peixes residentes apresentarem hábito estacionário em um lugar, não havendo altos gastos de energia como em processos de longas migrações. Segundo Contreras-Guzmán (1994), tanto a gordura corporal quanto a das gônadas aumentam simultaneamente nos períodos iniciais de desova. Os estoques migradores I, II e III apresentaram valores significativamente menores ($P < 0,05$) do nível de lipídios (0,98%, 2,01% e 1,97%, respectivamente) e aumento no conteúdo de proteína corporal em relação ao estoque residente. Tais dados são concordantes com os de Contreras-Guzmán (1994), nos quais os peixes jovens, normalmente os menores da espécie, apresentam menor teor de gordura que os adultos, o fato de se encontrar em fase de crescimento diminui a gordura disponível para reserva. O autor também cita uma tabela descrita por Jacquot (1961), para classificação dos peixes quanto ao teor de gordura, em que os peixes com teores abaixo de 2,5 % de gordura são considerados magros. Silva e Chamul (2000) também classificam os peixes quanto ao teor de gordura, ou seja, peixe gordo ($> 10\%$ de gordura), moderadamente gordo (5-10%) e magro ($< 5\%$). Portanto, pode-se dizer que os estoques migradores de curimatás se enquadram entre os peixes magros, pois, apresentaram valores de 0,98%, 2,01% e 1,97% para os estoques migradores I, II e III, respectivamente. A classificação

do peixe pelo teor de gordura tem importância, pois pode influenciar diretamente na performance produtiva e na aceitação pelo mercado consumidor, além de alterar a palatabilidade da carne do peixe.

Os teores de cinzas (Tabela 3) estão dentro da faixa relatada por Contreas-Guzmán (1994), de 0,80% a 1,4% para peixes ósseos em geral. Os valores médios de lipídios e proteínas na maioria das amostras permitem classificar esta espécie na categoria A de Stansby (1954) onde os peixes têm baixo teor de gordura (< 5%) e alto teor de proteína (15 –20%). Não houve efeito significativo ($P>0,05$) para a interação entre estoques e sexos para os teores de umidade e energia.

Tabela 3. Valores médios da composição centesimal de filé de curimatá (*Prochilodus lineatus*).

Estoque	Umidade (%)	Cinzas (%)	PB (%)	Lipídios (%)	Energia (kcal/100g)
Residente	77,33	1,24	18,67	3,16	135,91
Migrador I	78,51	1,18	14,66	0,98	114,97
Migrador II	78,04	1,28	19,66	2,01	117,66
Migrador III	77,77	1,41	18,76	1,97	115,05
Teste F					
Estoque (E)	38,09 ^{**}	46,53 ^{**}	80,56 ^{**}	19,26 ^{**}	11,80 ^{**}
Sexo (S)	2,81 ^{n.s.}	3,77 ^{**}	0,28 ^{n.s.}	0,19 ^{n.s.}	0,63 ^{n.s.}
Interação (E x S)	3,24 ^{**}	2,51 ^{n.s.}	0,79 ^{n.s.}	0,51 ^{n.s.}	0,22 ^{n.s.}
C.V. (%)	29,74	29,32	27,53	66,63	12,15

^{**} - significativo ($P<0,05$); ^{n.s.} – não significativo ($P>0,05$).

Em relação ao sexo (Tabela 4), os machos do estoque migrador II apresentaram maiores teores de proteína (19,91%) enquanto que o migrador III apresentou menor teor de proteína (18,22%). O teor de proteína, em relação às fêmeas foi maior para o estoque migrador II (19,41%) e menor valor para o estoque migrador I (10,90%).

Tabela 4. Médias de proteína dos filés sem osso de curimatá (*Prochilodus lineatus*) considerando os estoques e o sexo.

SEXO	ESTOQUE			
	Residente	Migrador I	Migrador II	Migrador III
Macho	19,08Aa	18,41Aa	19,91Aa	18,22Aa
Fêmea	18,27Aa	10,90Bb	19,41Aa	19,30Aa

Médias seguidas da mesma letra na coluna (maiúscula) e linha (minúscula), não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Dessa forma, o habitat tem pouca influência sobre o teor de proteína dos peixes do gênero *Prochilodus*, enquanto que a pequena variação observada na proteína, talvez se deva a variação sazonal de alimentos. Sabe-se que tais espécies são iliófagas ou limnófagas, e, portanto se alimentam de lodo ou lama do fundo dos lagos contendo algas (especialmente diatomáceas), detritos vegetais e partículas de areia, provavelmente presente em maior quantidade e diversidade na época da chuva.

CONCLUSÕES

Tendo em vista a grande importância sob o ponto de vista zootécnico que a espécie *Prochilodus lineatus* representa, além de credenciá-la como espécie reconhecida no mercado nacional, conclui-se que os peixes pesando em média 591g, portanto, pertencentes ao estoque migrador I (capturados em dezembro), apresentaram melhores rendimentos de filé e os estoques migradores de curimatás se enquadram entre os peixes magros e de alto valor nutricional, principalmente em relação à proteína.

V. REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS INTERNATIONAL (AOAC). **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 17 ed. Gaithersburg: AOAC, 2000, v.1. 937 p.

AGOSTINHO, A.A., GOMES, L.C., SUZUKI, H.I., JÚLIO-Jr, H.F. Migratory fishes of the upper Paraná river basin, Brazil. In: Carolsfeld, J., Harvey, B., Ross, C., Baer, A. (2003). **Migratory fishes of South America: biology, fisheries and conservation satatus**. Alaris Design, Victoria, Canada. 2003.

ALMEIDA, N.M. **Alterações pós-morte em *Colossoma macroporum* (CUVIER, 1818) procedentes da piscicultura e conservados em gelo**. Manaus. Tese de Mestrado- Universidade do Amazonas. 72p. 1998.

ANTONIUTTI, D.M. *et al.* Reprodução induzida e custo operacional de produção de alevinos de curimatá, *Prochilodus scrofa* (Steindachner, 1881). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 22, p. 41-47, 1995.

AYRES, M. *et al.* Bioestat 2.0: **Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Biológicas e Médicas**. Sociedade Civil Mimirauá/MCT, Brasília: CNPq. 272 p. 2000.

BARBIERI, G. *et al.* Análise populacional do curimatá, *Prochilodus lineatus* do Rio Mogi Guaçu, Pirassununga (Characiformes, Prochilodontidae). **Boletim Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 26, n.1, p. 1 - 7, 2000.

BARBIERI, G. *et al.* Influência de fatores abióticos na reprodução do dourado, *Salminus maxillosus* e do curimatá, *Prochilodus lineatus* do Rio Mogi Guaçu (Cachoeira de Emas, Pirassununga, SP). **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 12, p. 85 – 91, 2001.

BECHARA, J.A.; SÁNCHEZ, S.; ROUX, J.P.; TERRAES, J.; QUINTANA, C.R. Variaciones del factor de condición relativo de la ictiofauna del río Paraná aguas abajo de la represa de Yacyretá, Argentina. **Revista de Ictiología** .v.7. p.75-89. 1999.

CAPELETI, A.R.; PETRERE Jr, M. Migration of the curimatá *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1936) (Pisces, Prochilodontidae) at the waterfall “Cachoeira de Emas” of the Mogi-Guaçu river – São Paulo, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, n.66, v.2B, p.651-659. 2006.

CARNEIRO, P; MIKOS, J.D.; BENDHACK, F. (2003). Processamento: O jundiá como matéria-prima. **Panorama da Aquicultura**, julho/agosto. p.17-21.

CAROLSFELD, J., HARVEY, B., ROSS, C., BAER, A. Migratory fishes of South America: **biology, fisheries and conservation satatus**. Alaris Design, Victoria, Canada. 2003.

CASTAGNOLLI, N. Idade e crescimento de três espécies de peixes da família Characidae do rio Mogi Guassu. *Revista Brasileira de Biologia*. N.31, v.4, p.519-524, 1971.

CAVALCANTI, M. J.; LOPES, P.R.D. Análise morfométrica multivariada de cinco espécies de Serranidae (Teleostei: Perciformes). *Acta Biologica Leopoldensia*, n.15, v.1, p.53-64, 1993.

CONOVER, D. O.; MUNCH, S. B. Sustaining Fisheries Yields Over Evolutionary Time Scales. *Science*, v.297, p. 94-96, 2002.

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

DOMINGUES, W.M.; HAYASHI, C. Estudo experimental sobre anéis diários em escamas nas fases iniciais do desenvolvimento do curimba, *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1836) (Characiformes, Prochilodontidae). *Revista Brasileira de Biologia*, n.58, v.4, p.609-617. 1998.

EYO, A.A. Carcass composition and filleting yield of ten species from Kainji Lake, Proceedings of the FAO expert consultation on fish technology in Africa. *FAO Fisheries Report*, Stockholm, v.467, suppl., p.173-175. 1993.

FUEM-ITAIPU BINACIONAL. Relatório do projeto “**Ictiofauna e Biologia Pesqueira**” – março/85 a fevereiro de 1986. Maringá, v.2, 1987, 638 p.

FUGI, R.; HAHN, N.S.; AGOSTINHO, A.A. Feeding of five species of bottom feeding fish on the Paraná River (PR, MS, Brasil). *Environmental Biology of Fishes*, n.46, v.3.p.297-307. 1996.

GARCEZ, R., ALMEIDA-TOLEDO, L.F. Variabilidade do Curimbatá (*Prochilodus lineatus*, Characiformes: Prochilodontidae) da sub bacia do rio Mogi-Guaçu-SP, numa área influenciada por barragens, utilizando a técnica de PCR-RFLP da região D-loop do mtDNA. X Simp. Citogen. Gen. Peixes (**suplementos**), pp. 39. 2004.

GIMENES, M. de F. **Influência das variações morfológicas intra-específicas no conteúdo energético de *Hoplias aff. malabaricus* (Bloch, 1794) na planície de inundação do alto rio Paraná**. Maringá, PR: Universidade Estadual de Maringá – URM, 2006. 40p. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais) – Nupélia, Universidade Estadual de Maringá, 2006.

GODOY, M.P. Age, growth, sexual maturity, behavior, migration, tagging and transplantation of curimbatá (*Prochilodus scrofa* STEINDACHNER, 1881) of Mogi Guassú river, São Paulo State, Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, v. 31, p. 447-477, 1959.

GODOY, M.P. Dez anos de observações sobre periodicidade migratória de peixes do Rio Mogi Guassú. *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, v. 27, p.1-12, 1967.

GODOY, M.P. **Peixes do Brasil. Subordem Characoidei. Bacia do rio Mogi-Guassu.** v.2. Piracicaba: Editora Franciscana, v.2, p.219-397, 1975.

GODOY, M.P. **Peixes do Brasil: sub-ordem Characoidei: Bacia do Rio Mogi-Guassu.** Piracicaba: Editora Franciscana, v. 4, p. 624 – 847, 1975.

GOMES, L.C.; AGOSTINHO, A.A. Influence of the flooding regime on the nutritional state and juvenile recruitment of the curimba, *Prochilodus scrofa*, Steindachner, in the upper Paraná River, Brazil. **Fisheries Management and Ecology.** n.4. v.4. p. 263-274. 1997.

HAYASHI, C.; GOULART, E.; VERÍSSIMO, S.; FEDATTO Jr., Z. Idade e crescimento do curimba *Prochilodus scrofa* (Osteichthyes: Prochilodontidae) no reservat'orio de Itaipu. In: Congresso Brasileiro de Zoologia, 16, João Pessoa, 1989. **Resumos...**João Pessoa, p.49. 1989.

HUANG, C.M.; LIAO, J.C. Response to as selection for growth rate in *Oreochromis niloticus*. **Aqüaculture**, Amsterdam, v.85, p.199-205. 1990.

IHERING, R.V.; AZEVEDO, P.A curimatã dos açudes nordestinos *Prochilodus argenteus*. **Arch. Inst. Biol.**, São Paulo,v. 5, p. 227-284, 1934.

JACQUOT, R. Organic constituents of fish and foods. In: *Fish and food.* v.I Ed. G. Borgsrom, **academic Press**, New York, USA, p. 144-192, 1961.

KAUSE, A.; RITOLA, O.; PAANEN, T. et al. Big and beautiful? Quantitative genetic parameters for appearance of large rainbow trout. **Journal of Fish Biology.** n.62. v.3. p.610-622. 2003.

KUNKEL, L.H.; FLORES, S.A. Reproducción de *Prochilodus scrofa* (STEINDACHNER, 1881) Osteichthyes, Prochilodontidae: Histologia y escala de maduración de ovarios. **Boletim Institutode Pesca.** São Paulo, v. 21, p. 83-94, 1994.

LE CREN, E. D., The length-weight relationship and seasonal cycle in godad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*) **Journal of Animal Ecology**, v.20, n.2, p. 201-209, 1951.

LIZAMA, M.de los A.P. Estimativa dos parâmetros de crescimento, recrutamento e mortalidade de *Prochilodus lineatus* da planície de inundaçã do alto rio Paraná, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, n.26, v.2, p.121-128. 2000.

LIZAMA, M.A.P; AMBRÓSIO A.M. Condition factor in nine species of fish of the Characidae Family in the upper Paraná River floodplain, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v.62, p.113-24, 2002.

MACEDO-VIEGAS, E.M.; SCORVO, C.M.D.F. et al. Efeito das classes de peso sobre a composição corporal e o rendimento de processamento de matrinxã (*Brycon cephalus*). **Acta Scientiarum Animal Sciences:** Maringá, v.23, n.3, p.725-728. 2000.

MAINARDES-PINTO, C.S.R.; PAIVA, P. et al. Influência do arraçoamento no crescimento do curimatá *Prochilodus scrofa*, em tanques experimentais de cultivo. **Anais...III Simpósio Brasileiro de Aqüicultura**. São Carlos, São Paulo. p. 313-327. 1984.

MENDES, B.; FONSECA, P.; CAMPOS A. Weight/length relationships for 46 fish species of the Portuguese west coast. **Journal of Applied Ichthyology**, v.21, p. 355-61. 2004.

NAVARRO, R.D; SILVA, R.F.da; FILHO, O.P.R. et al. Comparação morfológica e índices somáticos de machos e fêmeas do lambari prata (*Astyanax scabripinnis* Jerenyns, 1842) em diferente sistema de cultivo. **Zootecnia tropical**.v.24. n.2. 2006.

NELSON, J.S. Fishes of the world. 3rd edition, John Wiley & Sons., **Inc.**, New York, USA. 1994.

NIKOLSKY, G.V. **The ecology of fishes**. London: Academic Press, 1963.

NIKOLSKY, G.V. **Theory of fish population dynamics**. Oliver e Boyd Ltd. Edinburh, 323 p. 1969.

OGAWA, M. Características específicas do pescado. In: Ogawa, M.; Maia, E.L. (ed). **Manual de pesca ciência e tecnologia do pescado**. São Paulo: Varela, p.9-15. 1999.

OSCOZ J.; CAMPOS F.; ESCALA, M.C. Weigth/length relationships of some fish species of the Iberiam Peninsula. **Journal of Applied Ichthyology**, v.21, p.73-4. 2005.

PEREIRA, C.J.; SCHLINDWEIN, A.P. Correlações de características morfológicas de carpa comum, *Cyprinus carpio* aos 200 dias de idade. In: Simpósio Brasileiro de Aqüicultura, 9, 1996, Sete Lagoas. **Resumos...Sete Lagoas: Associação Brasileira de Aqüicultura**, p.58.1996.

PEREIRA, B.L.; CINTRA, B.; FONSECA, V.E.; LUNA, H.S. Índice gonadosomático como indicador do período reprodutivo de *Prochilodus Lineatus* (Pisces, Characidae) nos rios Aquidauana e Miranda, Ms. **IV Simpósio sobre recursos naturais e sócio-economicos do Pantanal**. Corumbá/MS. 2004 [CD-ROM].

PURDOM, C.E. (1993). **Genetics and Fish breeding**. Chapman and Hall editors.London.

RASMUSSEN, R.S.; OSTENFELD, T.H. Effect of growth rate on quality traits and feed utilization of rainbow trout (*Oncorhyncus mykiss*) and brook trout (*Salvelinus fontinalis*). **Aquaculture**, Amsterdam. v.184, p.327-337, 2000.

REGOST, C. et al. Fat deposition and flesh quality in seawater reared, triploid brown trout (*Salmo trutta*) as affected by dietary fat levels and starvation. **Aquaculture**, Amsterdam. v.193, p.325-345, 2001.

REIS, S.F. Morfometria e estatística multivariada em biologia evolutiva. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.5, n.4, p.571-580, 1988.

RESENDE, E.K. Bioecologia do curimatá, *Prochilodus lineatus* no Pantanal do Miranda-Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Acta Limnologica Brasiliensia**: Botucatu, v.4, p.261-276, 1992.

RIBEIRO, D.; CASTRO, A.C.L. de. Contribuição ao estudo da dinâmica populacional do tralhoto *Anableps anableps* (Teleostei, Cyprinodontidae) no Município de Bacuri, Estado do Maranhão. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**. São Luis-MA. v. 16. p.21-27. 2003.

RIBEIRO, L.P.; LIMA, L.C.; TURRA, E.M., et al. (1998). Efeito do peso e do operador sobre o rendimento de filé em tilápia vermelha *Oreochromis* spp. In: AQUICULTURA BRASIL'98. 1998, Recife. **Anais/Proceedings...** Recife: ABRAq. v.2. p.773-778.1998.

ROMAGOSA, E. et al. Tipo de desova do curimatá, *Prochilodus scrofa* Steind. 1881 do rio Mogi Guaçu, Pirassununga. São Paulo. **Boletim Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 12, p. 1-5, 1985.

ROMAGOSA, E.; PAIVA, P. de; GODINHO, H.M. et al. Características morfométricas e crescimento do cachara, *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766), em cativeiro. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**: Maringá, v.25. n.2. p.277-283. 2003.

SANTOS, R.A.dos; CÂMARA, J.J.C. da; CAMPOS, E.C.; VERMULM Jr. H.; GIAMAS, M.T.D. Considerações sobre a pesca profissional e a produção pesqueira em águas continentais do Estado de São Paulo. **Boletim Técnico Instituto Pesca**, São Paulo.v.19, p.1-32. 1995.

SAS - STATISTICAL ANALYSES SYSTEM. SAS/STAT 2001: user's guide: statistics version 8e, CD-ROM. Cary, 2001.

SILVA, J.J.; CHAMUL, R.S. Composition of marine and freshwater finfish and shellfish species and their products. In. R.E. MARTIN, E. PAINE, E.J.FLICK, L.M.DAVIS (Eds). Marine and freshwater products handbook (pp.31-46). USA: **Technomic Publishing Company**, Inc. 2000.

SOUZA, M.L.R. Industrialização, comercialização e perspectivas. **Fundamentos da moderna aqüicultura**. Canoas: Ed. ULBRA. p.149-189, 2001.

SOUZA, M.L.R; MARENGONI, N.G. Processing yield of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and channel catfish (*Ictalurus punctatus*). In: Congresso Panamericano de Ciências Veterinárias, 16, 1998, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, **Memorias summary...**Santa Cruz de la Sierra, p.166.1998.

SOUZA JÚNIOR, J.P.de; VIANA, M.S.; SAKER-SAMPAIO, S. Diversificação intra-específica do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no Norte e Nordeste do Brasil. I – Caracteres morfométricos. **Acta Scientiarum Animal Sciences**: Maringá, v.24. n.4. p.973-980.2002.

SOUZA, M.L.R.; LIMA, S.; FURUYA, W.M. Estudo de carcaça do bagre africano (*Clarias gariepinus*) em diferentes categorias de peso. **Acta Scientiarum Animal Sciences**: Maringá, v.21. n.3. p.637-644. 1999.

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

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

SOUZA, R.; PERET, A.C.; MELO, J.S.C.; RODRIGUES, M.J.J. Desenvolvimento do tambaqui (*Colossoma macropomum* Cuvier) (Pisces, Characidae) criado em várzeas do rio Guamá, Estado do Pará, Brasil. **Bolletim Técnico do CEPTA**, v.13, p.11-21.2000.

SVERLIJ, S.B.; ROSS, A.E.; ORTI, G. Sinopsis de los datos biológicos y pesqueros del sabalo *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1847). FAO. **Sinopsis sobre la Pesca**. n.154. 64 p. 1993.

TAVARES, M.P. O Surubim. In: Miranda, M.O.T. (Ed.). Surubim. Belo Horizonte: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Coleção Meio Ambiente, Série Estudos de Pesca**. n.19. p.9-25.1997.

TAVARES-DIAS, M.; MORAES, F.R.; MARTINS, M.L. Equação da relação peso-comprimento, fator de condição, relação hepato e esplenosomática de 11 teleósteos dulciaquícolas cultivados no Brasil. IV Congresso Iberoamericano Virtual de Acuicultura. **CIVA 2006** (<http://www.civa2006.org>). p. 713-720. 2006.

TAVARES-DIAS, M.; MARTINS, M.L.; MORAES, F.R. Relação hepatossomática e esplenosomática em peixes teleósteos de cultivo intensivo. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.17, p. 273-81. 2000.

THEODORO, A.C.M; CÔRREA FILHO, R.A. Efeito de duas classes de peso e de sexo sobre os rendimentos de processamento de surubins (*Pseudoplatystoma* spp.) cultivados. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 41. Campo Grande, 19 e 22 de julho de 2004. **Anais...**(recurso eletrônico). Campo Grande: SBZ: Embrapa Gado de Corte. 2004.

TOLEDO-FILHO, S.A. **Biologia populacional do curimbatá (*Prochilodus scrofa*) Steindachner, 1881 (Pisces, Prochilodontidae) do rio Mogi-Guaçu: Aspectos quantitativos**. Tese de Doutorado, USP, São Paulo.1981.

TOLEDO-FILHO, S.A. Distribuição espacial do curimbatá *Prochilodus scrofa* (Steidachner, 1881) do rio Mogi-Guaçu. **Ciência e Cultura**. n.35. p.1112-1114. 1983.

TOLEDO-FILHO, S.A.; GODOY, M.P.de; SANTOS, E.P. dos. Curva de migração do curimatá, *Prochilodus scrofa* (Pisces, Prochilodontidae) na bacia superior do rio Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, n.46, v.2, p.447-452, 1986.

TRIPPEL, E. A. Age at maturity as a stress indicator in fisheries. **BioScience**, v.45, p.759-71, 1995.

VAZZOLER, A.E.A. de M. **Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes**. Reprodução e crescimento. Brasília: CNPq. Programa Nacional de Zoologia, p.75-106, 1981.

VAZZOLER, A.E.A. de M. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: **teoria e prática**. Maringá: EDUEM. 169 p. 1996.

VAZZOLER, A.E.A de M.; AMANDIO, S.A.; CARACIOLLO-MALTA, M. Aspecto biológicos de peixe amazônicos: XII. indicadores quantitativos do período de desova das espécies do gênero *Semaprochilodus* (Characiformes, Prochilodontidae) do baixo Rio Negro, Amazonas. Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v.49, n.1, p.165-173, 1989.

VAZZOLER, A.E.A de M.; MENEZES, N.A. Síntese de conhecimentos sobre o comportamento reprodutivo dos Characiformes da América do Sul (Teleostei, Ostariophysi). **Revista Brasileira de Biologia**, n.52, v.4. p.627-640.1992.

VICENTIM, W.; COSTA, F.E. dos S.; MARQUES, S.P.; ZUNTINI, D.; BARBOSA, E.G. Fator de condição e relação peso x comprimento de *Prochilodus lineatus*, capturados na cabeceira do rio Miranda, MS. **IV Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal**. Corumbá/MS. 2004 [CD-ROM].

WAINWRIGHT, P. C.; BELLWOOD, D. R.; WESTNEAT, M. W. Ecomorphology of locomotion in labrid fishes. **Environmental Biology of Fishes**.v.65, p. 47-62.2002.

WEATHERLEY, A. H. **Growth and ecology of fish populations**. London: Academic Press Inc., 1972. p.293.

WEBB, P. W. Form and function in fish swimming. **Science**. v. 251, p. 58-68. 1984.

WERNER, E. E. Species packing and niche complementarity in three sunfishes. **American Naturalist**. V. 111, p. 553-578. 1977.

WILLE, K.; McLEAN, E.; GODDARD, J.S. et al. Dietary lipid level and growth hormone alter growth and body conformation of blue tilapia *Oreochromis aureus*. **Aquaculture**. n.209. v.1-4. p.219-232. 2002.

ANEXO I

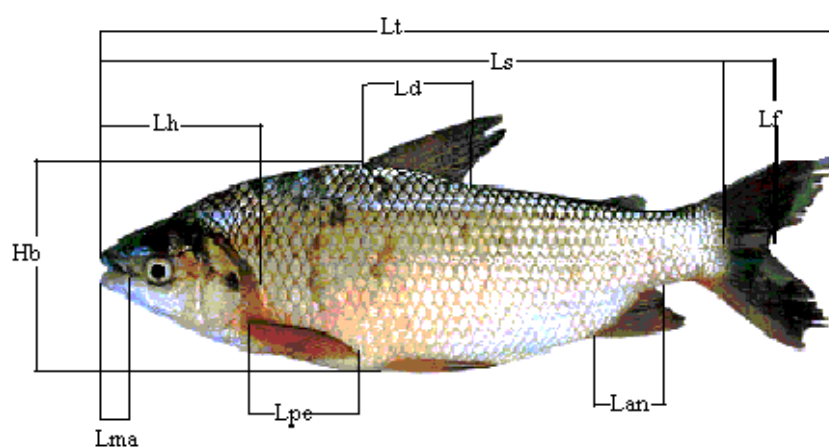
PLANILHA DE MORFOMETRIA

"Julio de Mesquita Filho"

Medidas Morfométricas do Curimbatá (*Prochilodus lineatus*)

Data: _____ Peso inicial (g): _____ Macho ()

Peixe: _____ Idade: _____ Fêmea ()



Comp. Total (Lt) :	_____	Altura corpo (Hb):	_____
Comp. Padrão (Ls) :	_____	C. base nadad. dorsal (Ld):	_____
Comp. Furcal (Lf):	_____	C. base nadad.anal (Lan):	_____
C. Cabeça (Lh):	_____	C. base nad. peitoral (Lpe):	_____
C. maxila (Lma):	_____		

Parâmetros Corporais (g)

Peso do peixe inteiro eviscerado (PPIE): _____

Peso do peixe eviscerado sem cabeça, s/ nadadeira (PPISC): _____

Peso do filé (PFILE): _____

Peso carcaça descarnada (PCD): _____

Peso gônadas (PGON): _____

Peso da Pele (PPELE): _____

Peso da cabeça : _____

Peso vísceras: _____

Peso do fígado: _____

Peso da bile: _____

Peso do baço: _____

ANEXO II***PLANILHA DE COMPOSIÇÃO QUÍMICA***

Julio de Mesquita Filho

AMOSTRA _____

N° _____

MATERIAL _____

DATA _____

UMIDADE	A	B	C	Média
Peso Cadinho				
Amostra Úmida				
Cad+Amost. Seca				
% Umidade				
CINZAS	A	B	C	Média
Cadinho+Cinzas				
% Cinzas				
EXTRATO ETÉREO	A	B	C	Média
Peso Balão				
Peso Amostra				
Balão+Óleo				
% Extrato Etéreo				
PROTEÍNA	A	B	C	Média
Peso Amostra				
Vol. Gasto na Tit.				
% Nitrogênio				
% Proteína				

BRANCO: _____