

GUSTAVO GIOVANI BERTOLDI

**ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Astyanax aff. fasciatus* COLETADOS NO
RIO BONITO – BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IVAÍ – TURVO/PR**

**Monografia apresentada junto à disciplina de
Estágio em Biologia Celular (BC015) do Curso de
Ciências Biológicas da Universidade Federal do
Paraná, para obtenção do grau de Bacharel em
Ciências Biológicas.**

Orientadora: Profa Dra. Lucélia Donatti

**CURITIBA
2006**

Agradecimentos

- Lucélia Donatti pela orientação e amizade que compartilhou comigo ao longo de toda minha graduação.
- Laryssa Bortolini minha namorada que sempre me ajudou em qualquer dificuldade que passei.
- Luciano Lazzarini Wolff e Douglas Viana pela coleta do material biológico
- Minha família, alicerce de minhas virtudes e valores, e que sempre me incentivou a realizar meus sonhos.
- Bianca, Mayara, Milehna e demais colegas da turma de Ciências Biológicas – 2003, que proporcionaram uma passagem muito mais divertida e tranqüila pela graduação.

SUMÁRIO

Lista de figuras.....	v
Lista de Tabelas.....	viii
Resumo	x
1 - Introdução	1
2 – Objetivos	5
3 – Materiais e Métodos	6
3.1 – Local de Estudo	6
3.2 – Coleta	7
3.3 – Dados Morfométricos	9
3.4 – Análise dos Dados	9
4 – Resultados	11
5 – Discussão	29
6 – Considerações finais	32
7 – Referências Bibliográficas	33

LISTA DE FIGURAS –

Figura 1. Hidrografia do Paraná destacando o Rio Bonito.	7
Figura 2. Rio Bonito caracterizando uma área de remanso	8
Figura 3: Rio Bonito, caracterizando uma área de correnteza	8
Figura 4. Freqüência absoluta de machos e de fêmeas de <i>Astyanax aff. fasciatus</i> capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito.....	11
Figura 5. Freqüência absoluta de captura de <i>Astyanax aff. fasciatus</i> coletados mensalmente em cada ponto de coleta.	12
Figura 6. Freqüência absoluta de captura de <i>Astyanax aff. fasciatus</i> coletados mensalmente no ponto de coleta A no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito.....	14
Figura 7. Freqüência absoluta de captura de <i>Astyanax aff. fasciatus</i> coletados mensalmente no ponto de coleta B no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito.....	14
Figura 8: Freqüência absoluta de captura de <i>Astyanax aff. fasciatus</i> coletados mensalmente no ponto de coleta C no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito.. ..	15
Figura 9. Freqüência percentual de captura de machos e de fêmeas de <i>Astyanax aff. fasciatus</i> coletados mensalmente no ponto de coleta A no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito.	15
Figura 10. Freqüência percentual de captura de machos e de fêmeas de <i>Astyanax aff. fasciatus</i> coletados mensalmente no ponto de coleta B no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito.	16

Figura 11. Freqüência percentual de captura de machos e de fêmeas de <i>Astyanax aff. fasciatus</i> coletados mensalmente no ponto de coleta C no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito.	16
Figura 12. Biomassa, em gramas, de <i>Astyanax aff. fasciatus</i> capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito levando-se em consideração os pontos de coleta.....	18
Figura 13. Freqüência absoluta da distribuição em classe de comprimento padrão, de <i>Astyanax aff. fasciatus</i> capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito.....	20
Figura 14. Proporção relativa de captura entre machos e fêmeas no Ponto A, comparando as classes de comprimento de <i>Astyanax aff. fasciatus</i> capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito.....	20
Figura 15. Proporção relativa de captura entre machos e fêmeas no Ponto B, comparando as classes de comprimento de <i>Astyanax aff. fasciatus</i> capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito.....	21
Figura 16. Proporção relativa de captura entre machos e fêmeas no Ponto C, comparando as classes de comprimento de <i>Astyanax aff. fasciatus</i> capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito	21
Figura 17. Diagrama de dispersão da relação entre as variáveis peso (g)/comprimento padrão (cm) de <i>Astyanax aff. fasciatus</i> capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito.....	22

Figura 18 Diagrama de dispersão da relação entre as variáveis peso (g)/comprimento padrão (cm) de fêmeas de <i>Astyanax aff. fasciatus</i> capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito.....	23
Figura 19. Diagrama de dispersão da relação entre as variáveis peso (g)/comprimento padrão (cm) de machos de <i>Astyanax aff. fasciatus</i> capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito.....	23
Figura 20. Variação do fator de condição ao longo das coletas em fêmeas de <i>Astyanax aff. fasciatus</i> capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito.	24
Figura 21. Variação do fator de condição ao longo das coletas em machos de <i>Astyanax aff. fasciatus</i> capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito.....	24
Figura 22. Índice gonadossomático de <i>Astyanax aff. fasciatus</i> capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito.....	26
Figura 23. Índice gonadossomático de fêmeas de <i>Astyanax aff. fasciatus</i> , nos diferentes pontos de coleta, capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito.....	26
Figura 24. Índice gonadossomático de machos de <i>Astyanax aff. fasciatus</i> , nos diferentes pontos de coleta, capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito.....	27

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Freqüência absoluta de captura de *Astyanax aff. fasciatus* coletados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito levando-se em consideração os pontos de coleta.....12
- Tabela 2. Freqüência absoluta de *Astyanax aff. fasciatus* capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito levando-se em consideração os pontos de coleta e o sexo. 13
- Tabela 3. Biomassa (massa corpórea), em gramas, de *Astyanax aff. fasciatus* capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito levando-se em consideração os pontos de coleta e o sexo.....17
- Tabela 4. Biomassa, em gramas, de *Astyanax aff. fasciatus* capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito levando-se em consideração os pontos de coleta.....18
- Tabela 5. Freqüência absoluta da distribuição em classe de comprimento padrão e por sexo de *Astyanax aff. fasciatus* capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito.....19
- Tabela 6. Freqüência absoluta entre machos e fêmeas de *Astyanax aff. fasciatus* capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito.....22
- Tabela 7. Fator de condição de *Astyanax aff. fasciatus* capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito.25
- Tabela 8. Fator de condição por classe e por ponto de *Astyanax aff. fasciatus* capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito.25

Tabela 9. Índice gonadosomático de *Astyanax aff. fasciatus* capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito.27

RESUMO

Este trabalho analisou a estrutura populacional de *Astyanax aff. fasciatus* coletados no rio Bonito, bacia hidrográfica do Rio Ivaí. Foram analisados 491 indivíduos, sendo 329 fêmeas e 162 machos com comprimento padrão mínimo de 6,6cm e máximo de 9,9cm. O ponto de coleta C foi o que apresentou o maior número de indivíduos coletados ($n = 233$). Os indivíduos foram separados em 9 classes de comprimento com variação de 0,3 cm entre elas. O valor das massas corpóreas individuais variou de 5,6g a 24,37g sendo a biomassa total coletada de 5663 gramas. As fêmeas foram mais abundantes nas classes de comprimento com maiores valores, enquanto que os machos tiveram maior representatividade em classes de comprimentos menores. Os índices gonadossomáticos apresentaram seus valores máximos entre os meses de setembro a janeiro, sugerindo este período como o preferencial para a reprodução. Os maiores valores deste índice nos pontos de coletas A e C sugerem que estes podem ser locais preferenciais de desova para *Astyanax aff. fasciatus*. Obteve-se uma reta da relação peso comprimento que pode ser usada para machos e para fêmeas, pois as retas individuais de cada sexo não diferiram significativamente da reta global. O fator de condição não variou muito ao longo das coletas.

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o homem acelerou o processo de degradação de ambientes naturais, e muitas espécies de peixes sofreram reduções em sua biomassa ou foram extintas. A extinção é um processo biológico natural, porém ao longo do tempo geológico as extinções são compensadas pela diferenciação de novas espécies. Segundo PRIMACK & RODRIGUES (2001), a atividade humana aumentou em mil vezes o número de extinções, dificultando, caso o ritmo se mantenha, a manutenção da diversidade biológica na Terra.

As alterações nos ambientes aquáticos podem ser evidenciadas em alguns trabalhos, como por exemplo, em um estudo no lago da represa Curuá-Una na Amazônia realizado por VIERA (2000). Este observou que espécies onívoras abundantes no ambiente lótico, foram gradativamente substituídas por espécies carnívoras que agora predominam no ambiente lêntico, haja vista que estas espécies se adaptaram mais rapidamente ao novo tipo de ambiente. LOWE_MACDONNELL (1987) cita que um lago formado num rio transforma a comunidade de peixes de ribeirinha para lacustre. Segundo AGOSTINHO (1991), no final da década de 90 a área de ambientes represados no Brasil era de aproximadamente 20.000Km².

O conhecimento sobre aspectos ecológicos das espécies pode fornecer subsídios para estudos de conservação e de manejo. Trabalhos de estrutura de comunidades e de populações de peixes são importantes para o conhecimento das espécies e das ações antrópicas nestes ambientes. O número crescente de represamentos, a intensificação das atividades agrícolas e industriais e a formação de grandes centros urbanos, verificados nas últimas décadas têm contribuído significativamente na redução dos ambientes lóticos, provocando mudanças consideráveis na estrutura e na composição das comunidades de peixes (AGOSTINHO, 1991).

Aspectos biológicos dos peixes em sistemas hídricos paranaenses têm sido estudados por diversos autores (BIGARELLA, 1978; HONDA, 1979; AGOSTINHO *et al.*, 1993, 1994; WOSIACKI, 1990; WOSIACKI & CURY, 1990; FUGI & HAHN, 1991; GEALH-ESCOBAR, 1991; DELLOME FILHO, 1992; GOES DE MORAES, 1995; ARANHA *et al.*, 1998; GRANDO JR, 1999; TAKEUTI *et al.*, 1999; GRANDO, 2000; DUBOC & ABILHOA, 2004; ABILHOA & BASTOS, 2005; HALUCH & ABILHOA,

2005) No entanto, estes estudos visam geralmente espécies de grande porte e de grandes rios. Há uma lacuna de estudos em pequenos riachos. Neste contexto, trabalhos de dinâmica populacional constituem excelente ferramenta para a compreensão do ambiente aquático.

Existem aproximadamente 24.600 espécies de peixes, sendo 41% dulciaquícolas (LOWE-MACCDONNEL, 1987). A América do Sul apresenta a fauna de peixes de água-doce com maior diversidade do planeta possuindo grande variabilidade morfológica e adaptativa, abrigando em torno de 3.000 espécies (SEVERI & CORDEIRO, 1994). No entanto existem poucos trabalhos de cunho ecológico/naturalístico envolvendo ambientes fluviais naturais de tamanho pequeno e médio. É importante ressaltar que as espécies de peixes de pequeno e de médio porte que geralmente vivem em riachos e pequenos rios representam aproximadamente 50% do total de peixes dessa fauna (VIANA, 2004).

Muitos são os aspectos que podem interferir na estrutura populacional de uma determinada espécie. A temperatura da água, a topografia do rio, os processos sazonais, os diferentes microhabitats e as barreiras ecológicas no decorrer de um mesmo rio, são alguns exemplos (GARUTTI, 1989; LOWE-MACDONNELL, 1987). Estes aspectos devem ser considerados na análise da estrutura populacional, juntamente com a taxa de crescimento, a proporção sexual e a reprodução, dentre outros (LOWE-MCDONNELL, 1987, ISAAC-NAHUM & VAZZOLER, 1983; CHAVES & VENDEL, 1997).

A reprodução é uma característica importante quando se analisa a história natural das espécies, pois é devido a ela que as espécies podem perpetuar-se no ambiente. Um estudo sobre os estágios de maturação gonadal, a época de desova, a proporção sexual e a alocação de recursos, pode fornecer importantes dados para o manejo e a conservação de uma espécie (VAZZOLER, 1996).

A relação peso-comprimento pode facilitar a compreensão dos mecanismos que regulam os fatores biológicos característicos da população, como a taxa de crescimento, a condição nutricional e o desenvolvimento gonadal (SANTOS, 1978) Esta relação permite comparações morfométricas interespecíficas e interpopulacionais, além do índice de bem-estar das populações de peixes (BOLGER & CONNOLLY, 1989).

O fator de condição quando analisamos a estrutura populacional de uma espécie pode fornece indicações sobre o estado de bem estar ou higidez do peixe

no ambiente em que está vivendo. Variações neste parâmetro podem indicar alterações e/ou variações no acúmulo de gordura, no desenvolvimento gonadal e na suscetibilidade da espécie às mudanças ambientais (BARBIERI & VERANI, 1987).

Entre as famílias de peixes da ordem Characiformes, a família Characidae apresenta o maior número de representantes. O gênero *Astyanax* Baird & Girard, 1854 é o gênero com maior número de espécies da subfamília Tetragonopterinae, que possui 14 gêneros no total (GARAVELLO *et al.* 1997). O gênero *Astyanax* congrega em torno de uma centena de espécies que são abundantes nas bacias hidrográficas brasileiras (ORSI *et al.* 2004). *Astyanax aff. fasciatus* é um complexo de espécies com a taxonomia correta ainda indefinida.

Este gênero encontra-se distribuído geograficamente desde a América Central até a Argentina (BARBIERI *et al.*, 1996). É conhecido popularmente como piabas no nordeste brasileiro, lambaris no Brasil meridional e matupiris na Amazônia (GURGEL, 2004).

O gênero *Astyanax*, geralmente apresenta o porte geralmente reduzido, corpo alongado, achatado lateralmente com nadadeiras avermelhadas, escamas com reflexos dourados e linha lateral nítida. Devido ao seu tamanho reduzido podem viver em ambientes com pouco volume de água como pequenos riachos e até as cabeceiras dos rios. Estes ambientes são notórios pelas suas elevadas taxas de endemismo, o que explica a grande diversidade de espécies. A distribuição do complexo de espécies *Astyanax aff. fasciatus* é um pouco mais reduzida do que a do gênero, sendo estes encontrados do norte do Brasil à Argentina. Podem ser forrageados por outros peixes, obtendo assim muita importância na estruturação das comunidades (CÂMARA *et al.*, 1991). Sofrem grande pressão pela pesca amadora, sendo comumente consumido por ribeirinhos. Não apresentam um grande valor e interesse comercial.

A bacia hidrográfica do Rio Ivaí está localizada na região central do estado do Paraná e corre para noroeste. Faz parte da bacia hidrográfica do Paraná, composta por nove sub-bacias, sendo a bacia do Ivaí uma delas. A bacia do Paraná juntamente com as bacias do Paraguai e Uruguai forma a Bacia Platina, a segunda maior bacia hidrográfica do mundo, com 1.397.905km². Possui cerca de 60% das hidroelétricas em construção e operação no Brasil (Wikipedia acesso em 12/10/06).

A bacia hidrográfica do Rio Ivaí a qual pertence o Rio Bonito, local deste estudo, possui ictiofauna pouco estudada (VIANA, 2004). O Rio Bonito corre para a

região nor-nordeste e têm sua nascente próxima a divisa da bacia do Rio Ivaí com as bacias do Rio Iguaçu e do Rio Piquiri.

O Rio Bonito encontra-se sob forte pressão antrópica principalmente devido à utilização de suas águas para fins industriais e a ocupação de suas margens para o desenvolvimento de atividades de agricultura e de pecuária (VIANA, 2004). Deste modo torna-se necessário à realização de estudos preliminares buscando caracterizar a estrutura populacional de algumas espécies encontradas neste ambiente.

2. OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo fornecer informações relacionadas à estrutura populacional de *Astyanax aff. fasciatus* coletados no rio Bonito – bacia hidrográfica do Rio Ivaí – Turvo/PR em relação aos seguintes aspectos:

- Frequência de captura;
- Biomassa;
- Classes de comprimento;
- Proporção sexual;
- Relação peso / comprimento;
- Índice gonadosomático;
- Fator de condição.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Local de Estudo

O Rio Bonito pertence à bacia hidrográfica do Rio Ivaí (Figura 1), e delimita os municípios paranaenses de Turvo e Boa Ventura de São Roque (25° 10 S 51° 40 W e 24° 40 S 51° 20 W). Está localizado a uma altitude de aproximadamente 798 metros acima do nível do mar. O clima predominante é o subtropical úmido mesotérmico com a temperatura média anual em torno de 20°C e precipitação média anual entre 1600 e 1700mm.

O Rio apresenta suas nascentes no povoado de Saudades, situado a oeste dos dois municípios. Os principais tributários do Rio Bonito são: o Arroio Pequeno, o Rio Facão, o Arroio Saudade, o Rio Buriti e o Rio Tamanduá nos limites de Turvo, enquanto que o Rio Matão e o Rio do Grisse nos limites de Boa Ventura de São Roque.

Da montante para a jusante, o Rio Bonito passa pelas unidades geológicas de formação da Serra Geral, Pirambóia, Botucatu e Rio do Rastro, estendendo-se pelo limite leste do município de Turvo e desembocando ao norte no Rio Ivaí em sua margem esquerda.

O Rio Bonito apresenta na maioria de seu curso, ambientes de correntes rápida e lenta com profundidade não superior a 1,5 metros na maior parte do ano, alternados por poções com profundidades superiores. O substrato do rio é rochoso, com pouca deposição de sedimentos, na maior parte constituída de galhos, pequenos troncos e matéria particulada, predominantemente nas margens.

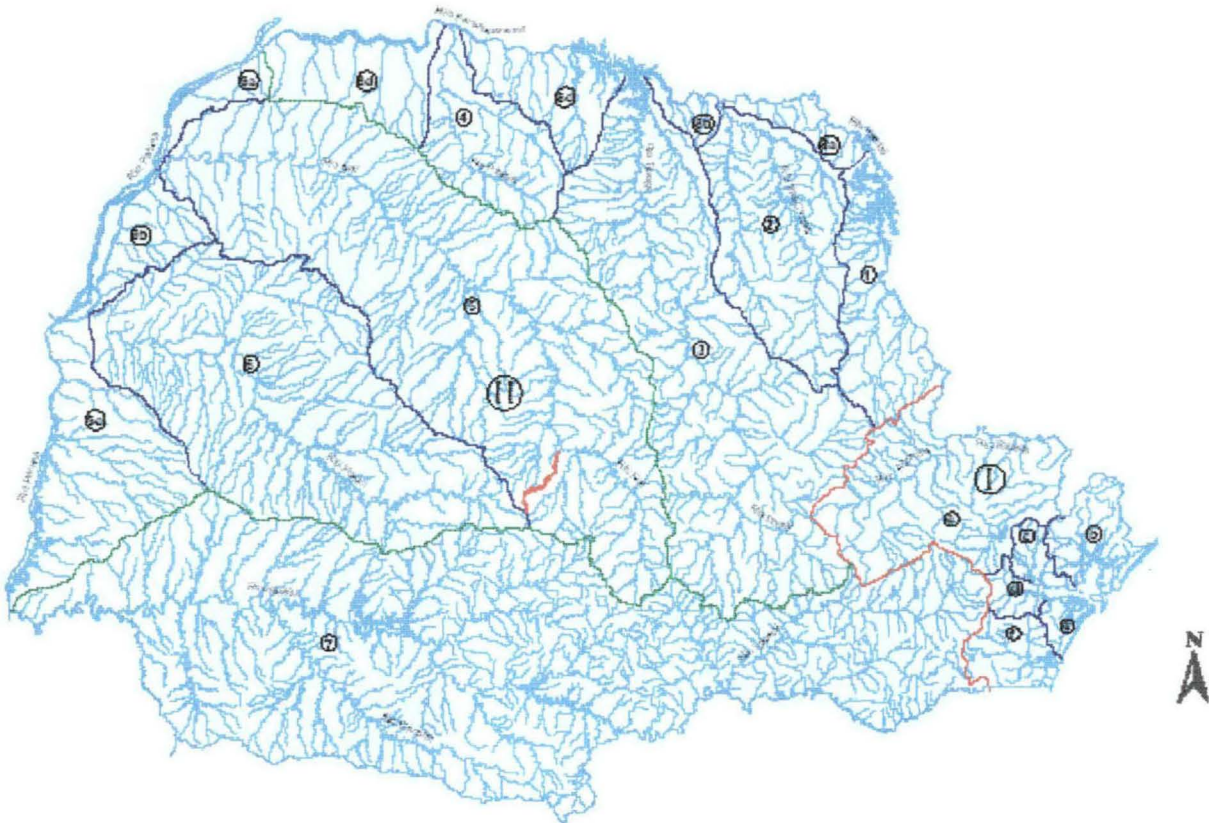


Figura 1 – Hidrografia do Paraná. Destaque em vermelho do Rio Bonito. Fonte: VIANA (2004)

3.2 Coleta

Amostragens mensais foram realizadas nos períodos de agosto de 2004 a agosto de 2005. Foi utilizado o método de captura passiva, através de redes de espera (20m de comprimento x 1,5m de altura) com distância entre nós de 1,5cm.

No curso médio do rio, foram estabelecidos três pontos de coleta. Os três pontos possuíam uma profundidade em torno de 1,5 metros e largura entre 15 e 20 metros. O ponto A localiza-se nas coordenadas S 24° 52' 15,66" e W 51° 26' 55,02" e caracteriza-se como um trecho de remanso. O ponto B localiza-se nas coordenadas S 24° 51' 54,18" e W 51° 26' 44,01" e caracteriza-se como um trecho de corrente rápida. Já, o ponto C é o trecho que apresenta águas mais lentas e uma profundidade superior a 1,50 metros podendo atingir até 2,0 metros quando comparado com os outros dois pontos de coleta. Nestes ambientes de correntes rápida e lenta (Figuras 2 e 3) foram coletados os espécimes utilizados neste estudo.

Em cada ponto foi colocada uma rede nas margens do rio no final da tarde e retirada pela manhã, permanecendo no local por um período de aproximadamente

16 horas. O material obtido foi fixado em formol 4% e transportado ao laboratório de Biologia Adaptativa – Departamento de Biologia Celular – Universidade Federal do Paraná para processamento laboratorial.



Figura 2- Rio Bonito, caracterizando uma área de remanso. Fonte: VIANA (2004).



Figura 3 - Rio Bonito, caracterizando uma área de correnteza. Fonte: VIANA (2004)

3.3 Dados morfométricos

Para cada indivíduo coletado, e identificado, foram obtidos os seguintes dados:

- **Comprimento total (ct):** distância da sínfise pré-maxilar a extremidade mais longa da nadadeira caudal, em centímetros, com auxílio de um ictiômetro.
- **Comprimento padrão(cp):** distância da sínfise pré-maxilar ao final da coluna vertebral, em centímetros, com auxílio de um ictiômetro.
- **Peso total (pt):** em gramas ou miligramas com uma balança analítica.
- **Determinação do sexo:** através de análise macroscópica das gônadas.
- **Peso das gônadas:** em gramas ou miligramas com auxílio de uma balança analítica.

3.4 Análise dos dados.

A estrutura da população de *Astyanax aff. fasciatus* foi analisada através da taxa de captura, da distribuição em classes de tamanho, da proporção sexual, do fator de condição, do índice gonadossomático e da relação peso-comprimento. Esses parâmetros foram sempre que possíveis comparados entre os pontos amostrais.

Os exemplares capturados tiveram seu sexo determinado pela análise macroscópica das gônadas. Os indivíduos foram agrupados em classes de tamanhos seguindo o postulado de Sturges (SILVA & SOUZA, 1987).

O fator de condição total (K), que leva em consideração o peso das gônadas, foi calculado por mês e classe de comprimento levando-se em consideração o sexo e os pontos de coleta. Foi obtido individualmente a partir da fórmula $K = PT/CT^b$, onde b é coeficiente de alometria obtido pela reta potencial da relação peso comprimento. A fim de facilitar a interpretação dos resultados seus valores médios foram multiplicados por 100 (QUEROL et al., 2002).

Para cada indivíduo foi calculado o índice gonadossomático segundo a fórmula $IGS = (PG/(PT-PG)) * 100$ sendo PT= peso total e PG= peso das gônadas. Para cada sexo foi calculada a média aritmética dos índices gonadossomáticos para que se pudesse inferir a época de reprodução da espécie, sendo esta a época em que o índice acima referido apresentasse os maiores valores.

O número de indivíduos coletados por ponto de coleta foi testado pelo qui quadrado (χ^2) assumindo $\alpha=0,05$, para verificar se houve diferenças significativas entre os pontos de coletas. Também foram testadas as proporções de indivíduos fêmeas para indivíduos machos para cada ponto de coleta, para todas as coletas, para cada classe de tamanho e para cada mês de coleta assumindo novamente $\alpha=0,05$. Calculou-se também a frequência absoluta entre fêmeas e machos para a comparação entre as classes de comprimento.

Utilizando uma balança de precisão foram obtidas as massas totais de cada indivíduo coletado assim como as massas de suas respectivas gônadas. Foram calculadas as médias de massas para cada sexo, para cada coleta e para cada ponto de coleta.

A relação peso-comprimento padrão foi obtida separadamente para machos e para fêmeas e para ambos os sexos através da fórmula P/CP , onde P = peso total em gramas e CP = comprimento padrão em centímetros. As equações obtidas em cada proporção de sexo separadamente foram comparadas com a equação da proporção global. Caso as equações referentes às retas possuíssem coeficiente angular significativamente diferentes poder-se-ia inferir que as proporções são diferentes para cada sexo.

4. RESULTADOS

No período de agosto de 2004 a agosto de 2005 foram capturados 491 indivíduos, sendo 116 no ponto A, 142 no B e 233 no C. A frequência absoluta mensal de capturas, separada por sexo, e não se levando em consideração os pontos de coleta, pode ser visualizada na Figura 4.

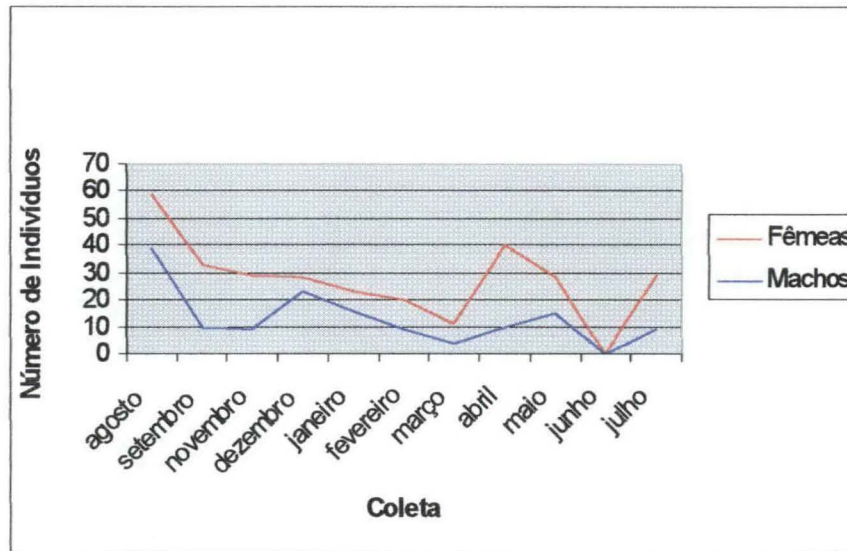


Figura 4 - Frequência absoluta de machos e fêmeas de *Astyanax aff. fasciatus* capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito – Turvo/PR.

Na Tabela 1 e na Figura 5 temos a frequência absoluta de indivíduos capturados mensalmente em cada ponto de coleta e na Tabela 2 o número de capturas levando-se em consideração o ponto de coleta e o sexo. Em todos os pontos as fêmeas foram estatisticamente superiores aos machos, em número de indivíduos coletados. Pode-se notar na Tabela 2 que em agosto de 2004, foram coletados 98 espécimes, sendo esta a coleta com maior número de indivíduos capturados. Já, em junho de 2005, apesar dos esforços amostrais, não foi capturado nenhum indivíduo (Figuras 6, 7 e 8)

Foram testadas também as proporções sexuais para cada coleta (Figuras 9,10 e 11). Em todas elas as fêmeas foram predominantes, porém apenas nas coletas realizadas nos meses de agosto, setembro, novembro, fevereiro a maio e julho, essa diferença foi significativa.

Tabela 1 – Frequência absoluta de captura de *Astyanax aff. fasciatus* coletados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito – Turvo/PR levando-se em consideração os pontos de coleta. PA = ponto de coleta A; PB = ponto de coleta B e PC = ponto de coleta C.

Frequência Absoluta de Captura			
Coleta\Ponto	PA	PB	PC
Agosto	27	16	55
Setembro	5	11	27
Novembro	17	12	9
Dezembro	11	25	15
Janeiro	8	15	16
Fevereiro	10	11	8
Março	6	7	2
Abril	6	23	21
Maiο	4	9	30
Junho	0	0	0
Julho	6	13	19
Agosto	16	0	31

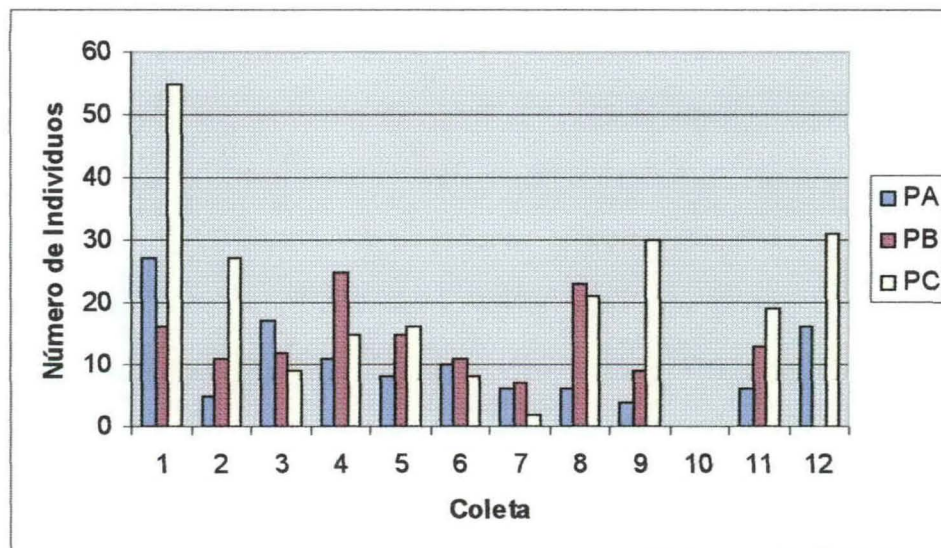


Figura 5 – Frequência absoluta de captura de *Astyanax aff. fasciatus* coletados mensalmente em cada ponto de coleta. PA = ponto de coleta A; PB = ponto de coleta B e PC = ponto de coleta C.

Tabela 2 – Frequência absoluta de *Astyanax aff. fasciatus* capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito – Turvo/PR levando-se em consideração os pontos de coleta e o sexo. PA = ponto de coleta A; PB = ponto de coleta B e PC = ponto de coleta C e χ^2 - qui-quadrado.

	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos			
Coleta	PA	PA	PB	PB	PC	PC	Total	χ^2	
Agosto	16	11	11	5	32	23	98	4,08	
Setembro	4	1	10	1	19	8	43	12,30	
Novembro	14	3	8	4	7	2	38	10,53	
Dezembro	6	5	9	16	13	2	51	0,49	
Janeiro	2	6	9	6	12	4	39	1,26	
Fevereiro	7	3	8	3	5	3	29	4,17	
Março	5	1	5	2	1	1	15	3,27	
Abril	6	0	18	5	16	5	50	18	
Maiο	2	2	4	5	22	8	43	3,93	
Junho	0	0	0	0	0	0	0	0	
Julho	5	1	10	3	14	5	38	10,53	
Agosto	13	3	0	0	16	15	47	2,57	
Total	80	36	92	50	157	76	491		
χ^2									
por ponto	16,69		17,69		18,69				

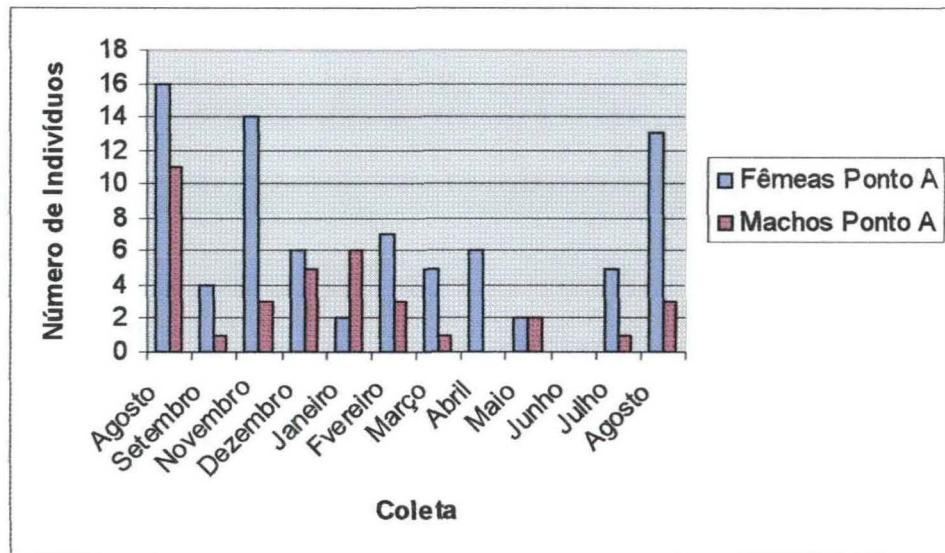


Figura 6 - Frequência absoluta de captura de machos e fêmeas *Astyanax aff. fasciatus* coletados mensalmente no ponto de coleta A no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito – Turvo/PR.

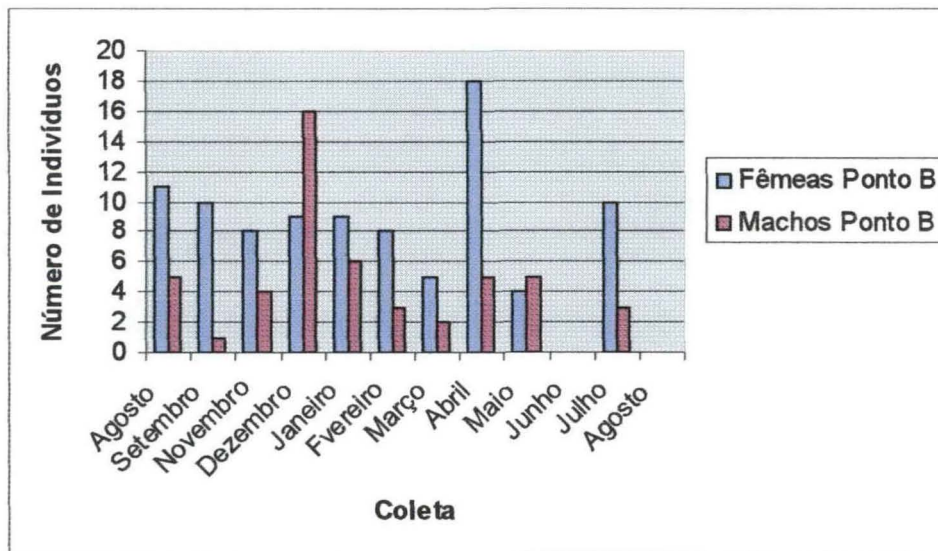


Figura 7 - Frequência absoluta de captura de *Astyanax aff. fasciatus* coletados mensalmente no ponto de coleta B no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito – Turvo/PR.

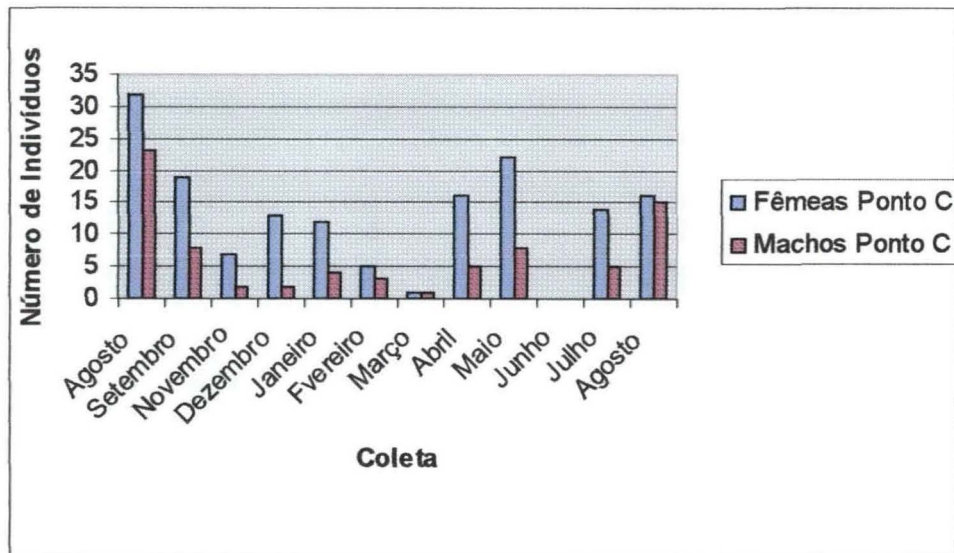


Figura 8 - Frequência absoluta de captura de *Astyanax aff. fasciatus* coletados mensalmente no ponto de coleta C no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito – Turvo/PR.

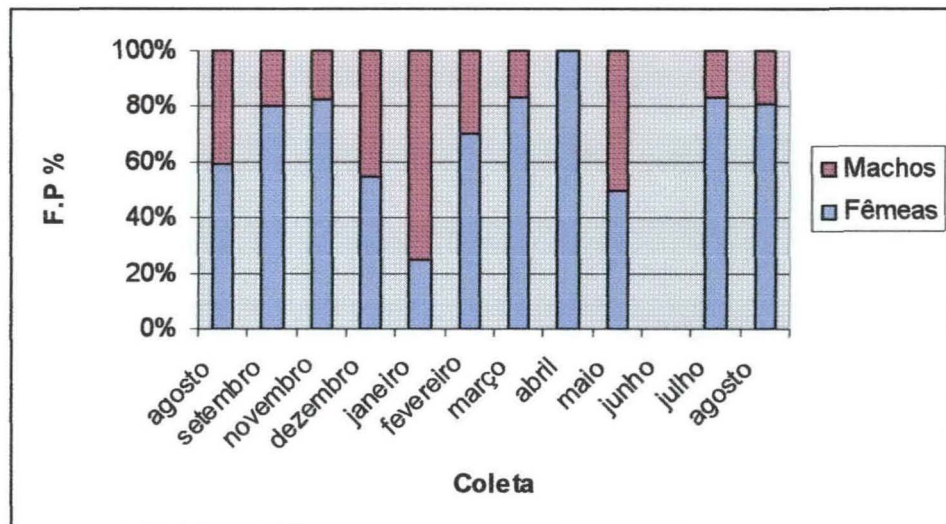


Figura 9 - Frequência percentual de captura de machos e de fêmeas de *Astyanax aff. fasciatus* coletados mensalmente no ponto de coleta A no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito – Turvo/PR. F.P = frequência percentual

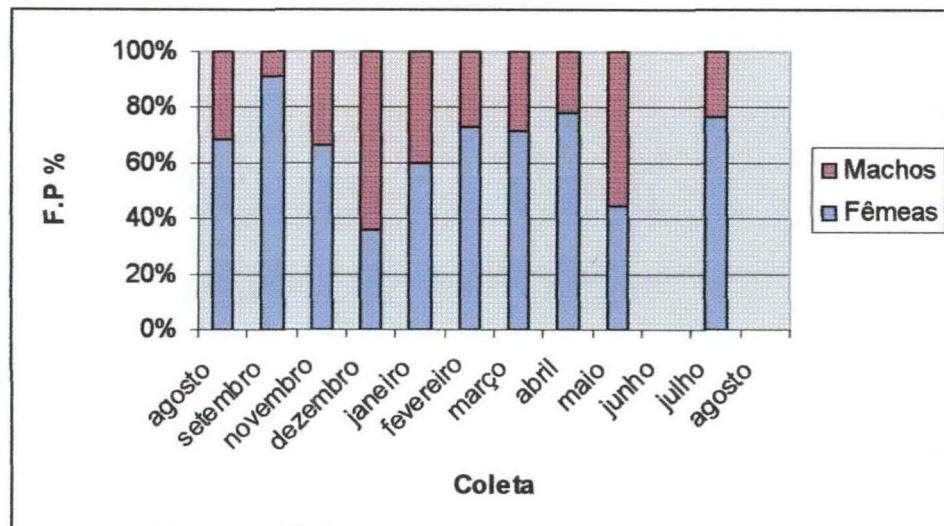


Figura 10 - Frequência percentual de captura de machos e de fêmeas de *Astyanax aff. fasciatus* coletados mensalmente no ponto de coleta B no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito – Turvo/PR. F.P = frequência percentual

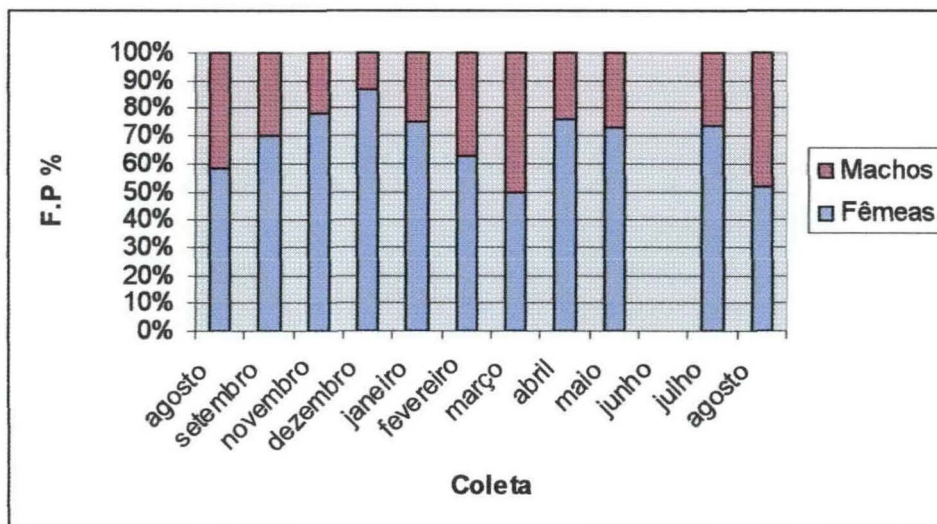


Figura 11 - Frequência percentual de captura de machos e de fêmeas de *Astyanax aff. fasciatus* coletados mensalmente no ponto de coleta C no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito – Turvo/PR. F.P = frequência percentual

A biomassa mensal, em gramas, de *Astyanax aff. fasciatus* levando-se em consideração o sexo, pode ser visualizada na Tabela 3. Observa-se que a biomassa total foi de 5663,03 gramas, para 491 indivíduos coletados, dando em média 11,53g por indivíduo. A média de massa para as fêmeas foi de 11,85g, e para os machos de 10,90g. Quando estas médias foram testadas pelo χ^2 o resultado foi 0,039, mostrando que em 0,05 de confiança não há diferença significativa. A média por

indivíduo para os pontos de coleta A, B e C foi respectivamente de 11,95g, 11,10g e 11,59g. A massa total das gônadas de todos os indivíduos capturados somou 296,37g, sendo que apenas as gônadas femininas somaram 255,23g, dando em média 0,78g para as fêmeas e 0,25g para os machos. Estas médias também foram testadas pelo χ^2 e não apresentaram diferenças marcantes, sendo o resultado 0,27. Na Tabela 4 e na Figura 12 temos a variação mensal da biomassa nos diferentes pontos de coleta.

Tabela 3 – Biomassa (massa corpórea), em gramas, de *Astyanax aff. fasciatus* capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito – Turvo/PR levando-se em consideração os pontos de coleta e o sexo. PA = ponto de coleta A; PB = ponto de coleta B; PC = ponto de coleta C; g = gramas; F = fêmea e M = macho.

MASSA CORPÓREA (g)	PA	PB	PC	Total por Sexo em cada Coleta	Total por coleta
Agosto	F	250,80	143,71	447,32	841,83
	M	139,75	60,78	300,20	500,73
Setembro	F	38,81	87,92	211,45	338,18
	M	10,82	9,84	83,83	104,49
Novembro	F	163,59	102,43	80,61	346,63
	M	27,78	39,94	20,52	88,24
Dezembro	F	87,62	96,40	144,51	328,53
	M	47,65	153,34	19,42	220,41
Janeiro	F	29,67	111,72	142,37	283,76
	M	61,26	80,01	41,55	182,82
Fevereiro	F	73,23	93,38	45,49	212,10
	M	32,33	27,39	30,80	90,52
Março	F	53,73	47,71	8,63	110,07
	M	10,80	24,80	11,28	46,88
Abril	F	68,60	221,96	163,89	454,45
	M	0,00	50,07	41,71	91,78
Maio	F	19,96	37,41	210,49	267,86
	M	19,90	43,76	67,47	131,13
Junho	F	0,00	0,00	0,00	0,00
	M	0,00	0,00	0,00	0,00
Julho	F	70,34	110,86	199,07	380,27
	M	11,58	32,31	66,37	110,26
Agosto	F	140,05	0,00	193,71	333,76
	M	28,45	0,00	169,88	198,33
Total por ponto		1386,72	1575,74	2700,57	Total Geral 5663,03

Tabela 4 – Biomassa, em gramas, de *Astyanax aff. fasciatus* capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito – Turvo/PR levando-se em consideração os pontos de coleta. PA = ponto de coleta A; PB = ponto de coleta B ; PC = ponto de coleta C e g = gramas.

Biomassa por Ponto (g)			
Mês	PA	PB	PC
Agosto	390,55	204,49	747,52
Setembro	49,63	97,76	295,28
Novembro	191,37	142,37	101,13
Dezembro	135,27	249,74	163,93
Janeiro	90,93	191,73	183,92
Fevereiro	105,56	120,77	76,29
Março	64,53	72,51	19,91
Abril	68,60	272,03	205,60
Maio	39,86	81,17	277,96
Junho	0,00	0,00	0,00
Julho	81,92	143,17	265,44
Agosto	168,50	0,00	363,59

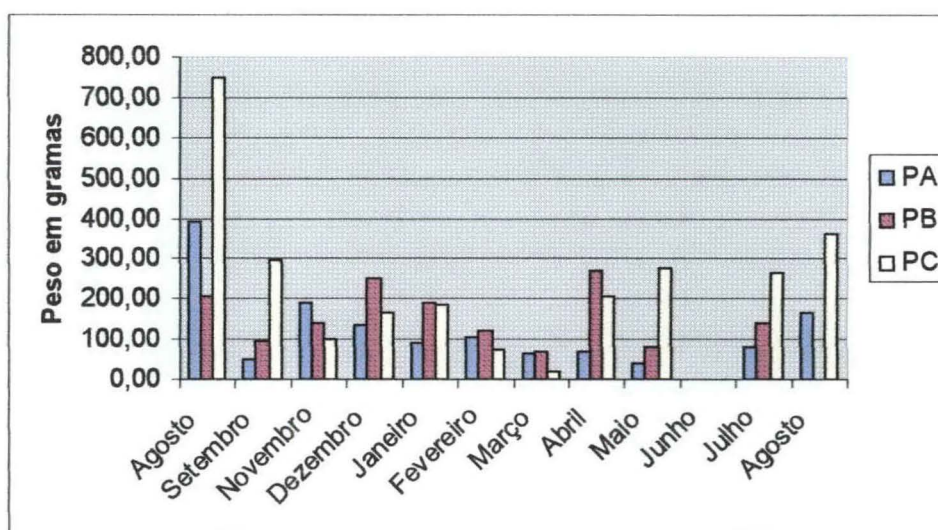


Figura 12 - Biomassa, em gramas, de *Astyanax aff. fasciatus* capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito – Turvo/PR levando-se em consideração os pontos de coleta. PA = ponto de coleta A; PB = ponto de coleta B e PC = ponto de coleta C.

Avaliando o sexo dos indivíduos, observou-se que o número total de machos capturados foi de 162, e o de fêmeas foi de 329. Quando aplicado o χ^2 para a

proporção global de machos e de fêmeas, obteve-se 56,80, mostrando que o número de fêmeas foi significativamente superior ao de machos para um grau de confiança de 95%.

Foram estabelecidas nove classes de comprimento, com amplitude de três milímetros, baseando-se no comprimento padrão. Na Tabela 5 temos a frequência absoluta da distribuição em classe de comprimento padrão e por sexo e na Figura 13 somente a frequência absoluta da distribuição em classe de comprimento padrão. As figuras 14, 15 e 16 ilustram as frequências absolutas de machos e fêmeas em cada ponto de coleta segundo as classes de comprimento.

Tabela 5 – Frequência absoluta da distribuição em classe de comprimento padrão e por sexo de *Astyanax aff. fasciatus* capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito – Turvo/PR. F = fêmeas; M = macho, cm = centímetros e χ^2 - qui-quadrado.

Classe (cm)	6,6-6,9		7,0-7,3		7,4-7,7		7,8-8,1		8,2-8,5		8,6-8,9		9,0-9,3		9,4-9,7		9,8-10,1	
Sexo	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M
Agosto	0	0	0	0	5	4	14	13	19	17	14	4	4	1	2	0	1	0
Setembro	0	0	6	1	7	4	9	2	8	1	2	1	1	1	0	0	0	0
Novembro	1	0	0	1	5	4	10	3	7	0	2	1	1	0	3	0	0	0
Dezembro	2	1	2	4	7	6	7	10	3	1	3	1	3	0	0	0	1	0
Janeiro	0	0	0	1	5	4	7	7	5	2	4	1	1	0	1	1	0	0
Fevereiro	0	0	1	0	7	4	3	0	6	5	2	0	1	0	0	0	0	0
Março	0	0	1	0	3	1	4	1	2	1	0	0	1	1	0	0	0	0
Abril	0	0	3	1	5	5	8	2	14	2	6	0	1	0	2	0	1	0
Maio	1	0	2	1	5	7	12	4	3	3	3	0	2	0	0	0	0	0
Junho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Julho	0	0	1	0	0	1	3	1	8	5	10	1	4	0	3	1	0	0
Agosto	0	0	0	0	3	2	6	4	12	6	4	5	2	1	2	0	0	0
Total por sexo	4	1	16	9	52	42	83	47	87	43	50	14	21	4	13	2	3	0
Total por classe	5		25		94		130		130		64		25		15		3	
χ^2	1,8		1,96		1,06		9,97		14,89		20,25		11,56		8,07		3,00	

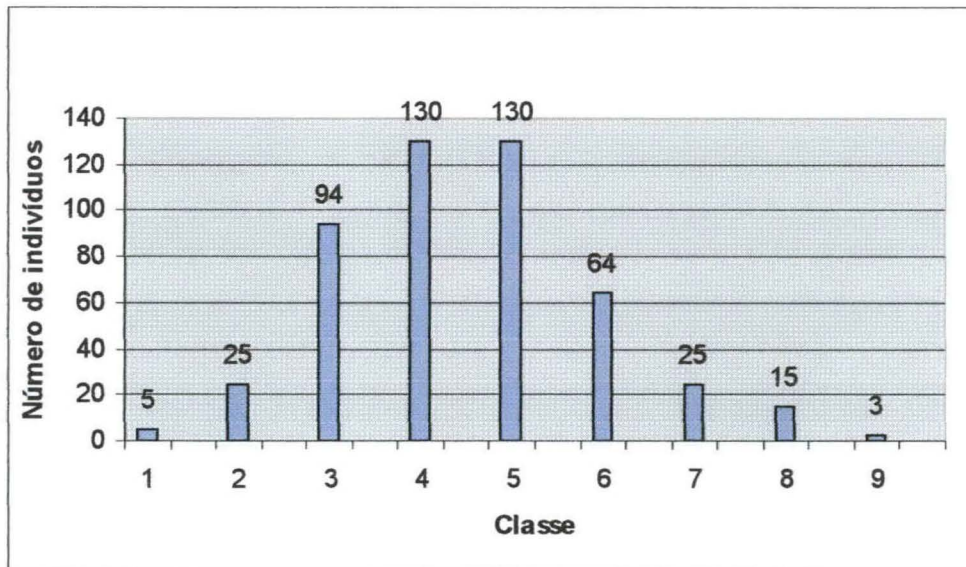


Figura 13 - Frequência absoluta da distribuição em classe de comprimento padrão, de *Astyanax aff. fasciatus* capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito – Turvo/PR .

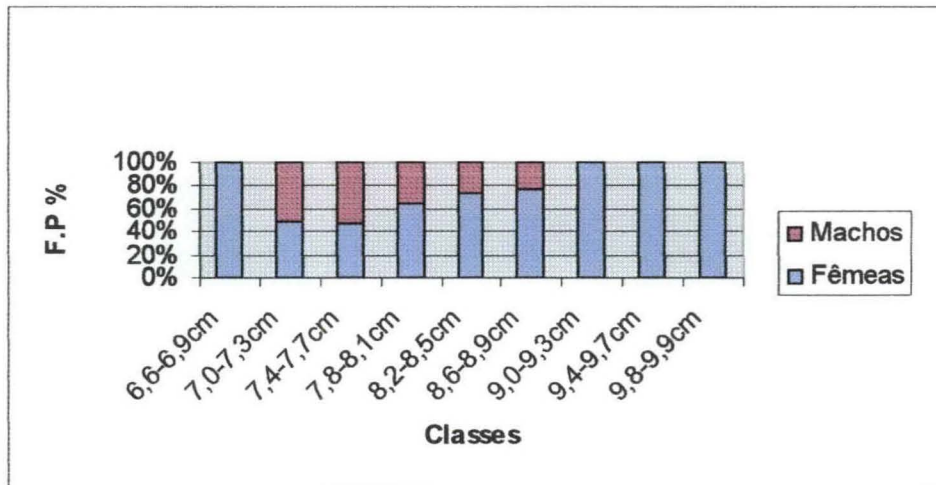


Figura 14 - Proporção relativa de captura entre machos e fêmeas no Ponto A, comparando as classes de comprimento de *Astyanax aff. fasciatus* capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito – Turvo/PR .

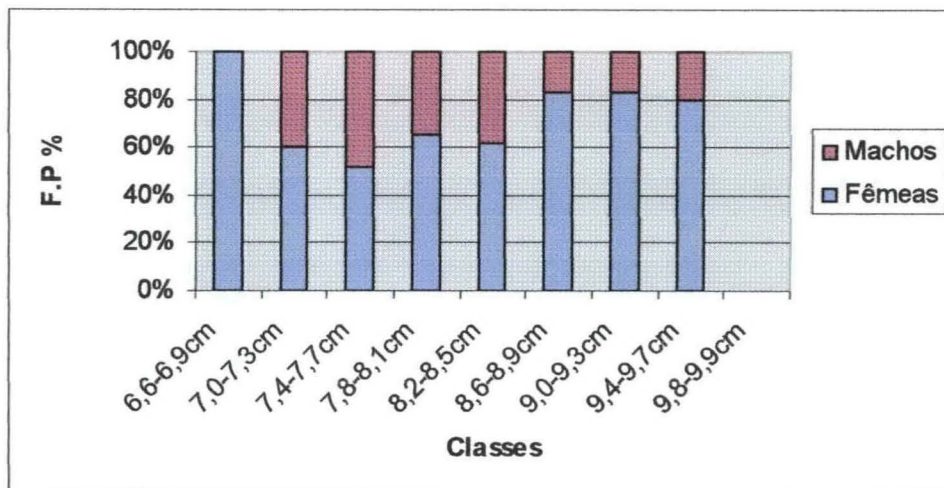


Figura 15 - Proporção relativa de captura entre machos e fêmeas no Ponto B, comparando as classes de comprimento de *Astyanax aff. fasciatus* capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito – Turvo/PR .

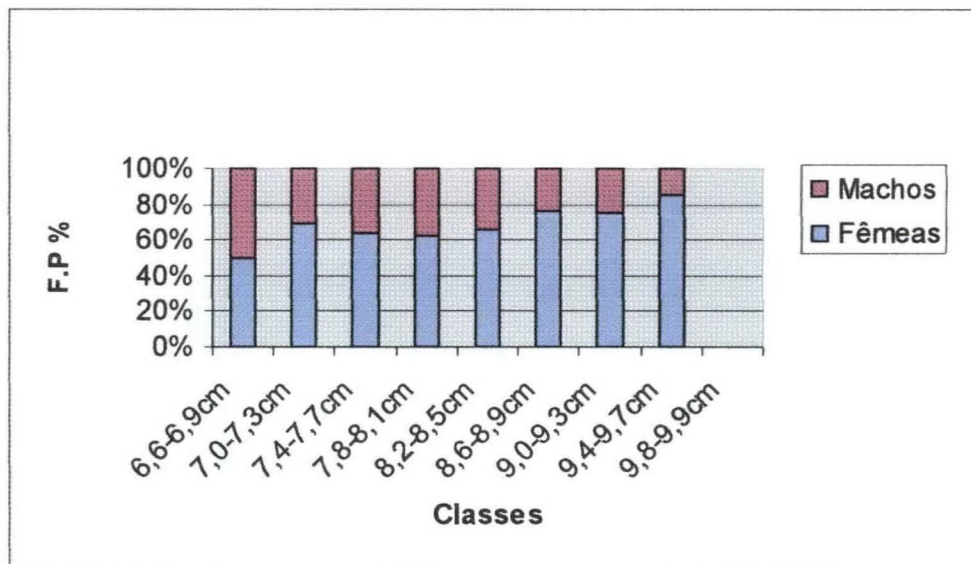


Figura 16 - Proporção relativa de captura entre machos e fêmeas no Ponto C, comparando as classes de comprimento de *Astyanax aff. fasciatus* capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito – Turvo/PR .

As classes com maior frequência foram as de 7,8-8,1cm e 8,2-8,5cm, ambas com 130 indivíduos. As fêmeas foram mais abundantes em todas as classes de comprimento, porém após a aplicação de teste do χ^2 para a verificação da proporção sexual, observou-se que apenas as classes 7,8-8,1cm, 8,2-8,5cm, 8,6-8,9cm, 9,0-9,3cm e 9,4-9,7cm possuem um número significativamente superior de fêmeas.

Quando calculada a frequência absoluta entre fêmeas e machos para cada classe de comprimento, se obtiveram os dados representados na Tabela 6.

Tabela 6 – Frequência absoluta entre machos e fêmeas de *Astyanax aff. fasciatus* capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito – Turvo/PR . CL. = classe de comprimento.

CL. 1	CL. 2	CL. 3	CL. 4	CL. 5	CL. 6	CL. 7	CL. 8	CL. 9	Classe
4,00	1,78	1,24	1,77	2,02	3,57	5,25	6,5	Infinito	Frequência

A relação peso comprimento foi estabelecida para todos os indivíduos e para cada sexo separadamente (Figuras 17,18 e 19). As relações para cada ponto de coleta foram realizadas e não apresentaram diferenças, sendo portanto a relação de todos os indivíduos representativa. A relação mostrou que a taxa de ganho de massa (g) por centímetro de comprimento em fêmeas foi de 4,38 e em machos foi de 4,12. A reta da relação peso comprimento da fêmeas diferiu 0,21% da reta global, e a reta dos machos em 0,79%, ficando dentro dos 5% do intervalo de confiança. O coeficiente de determinação da reta global, índice que mostra a precisão com que os indivíduos se encaixam na reta, foi de 0,7313, mostrando uma boa precisão.

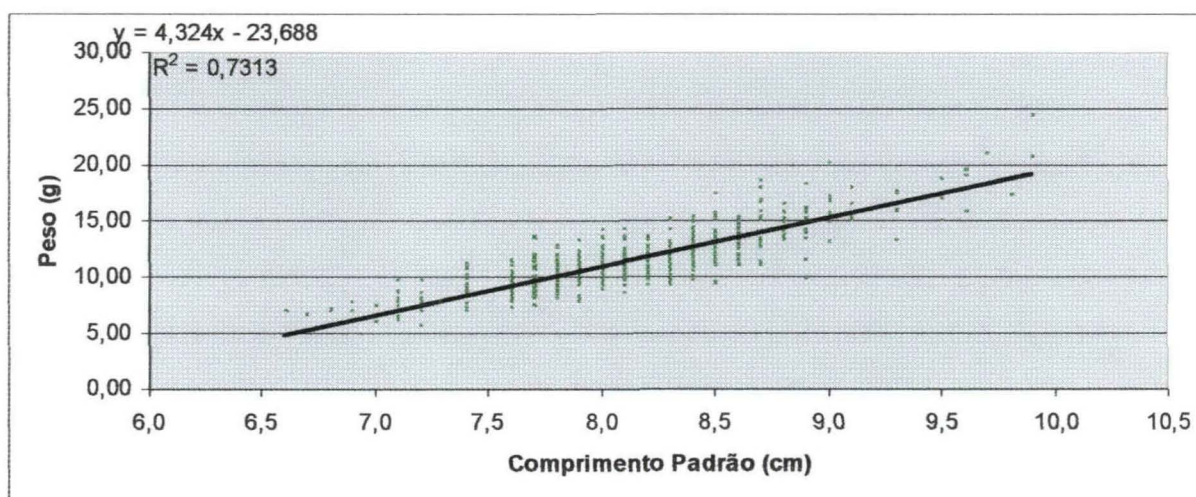


Figura 17 - Diagrama de dispersão da relação entre as variáveis peso (g)/comprimento padrão (cm) de *Astyanax aff. fasciatus* capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito – Turvo/PR

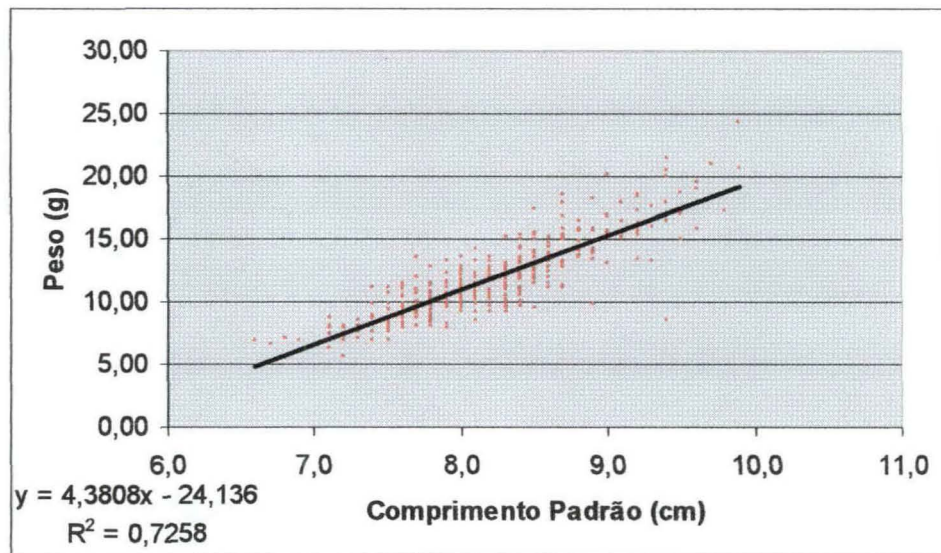


Figura 18 - Diagrama de dispersão da relação entre as variáveis peso (g)/comprimento padrão (cm) de fêmeas de *Astyanax aff. fasciatus* capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito – Turvo/PR

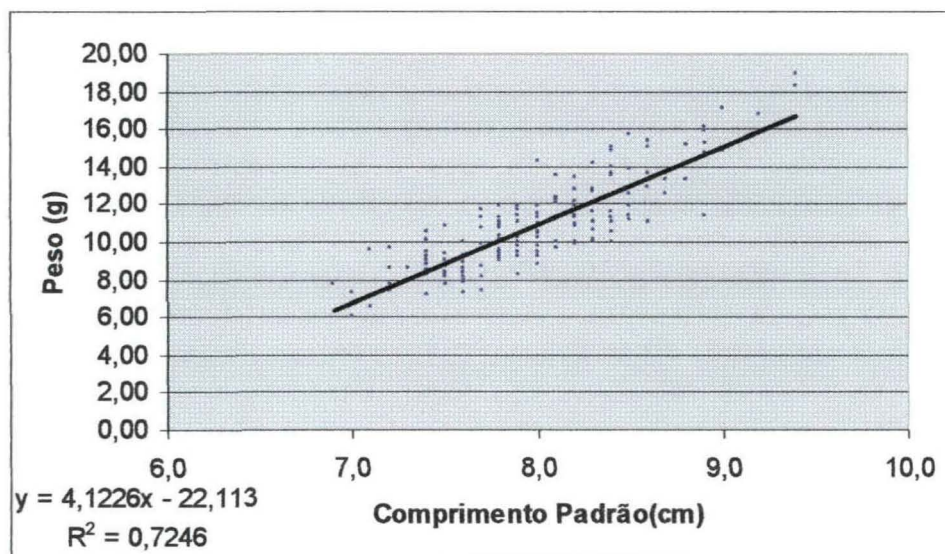


Figura 19 - Diagrama de dispersão da relação entre as variáveis peso (g)/comprimento padrão (cm) de machos de *Astyanax aff. fasciatus* capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito – Turvo/PR

O fator de condição e suas variações ao longo das coletas, separado por sexo e por ponto esta representado na Tabela 7 e nas Figuras 20 e 21. Na Tabela 8 temos o fator de condição e a sua variação nas diferentes classes de comprimento. Observam-se os valores máximos desse índice no mês de agosto de 2004, ainda

apresentando valores mais elevados até janeiro de 2005. A partir de fevereiro o índice estabilizou-se em valores inferiores aos das primeiras coletas. Quanto aos pontos, a diferença do fator de condição foi baixa, sendo o valor máximo atingido pelos machos do ponto B e o mínimo pelas fêmeas do ponto C. Já considerando as classes de tamanho, a classe de 7,0-7,3cm obteve o menor índice, ao passo que a classe de 9,4-9,7cm obteve o maior.

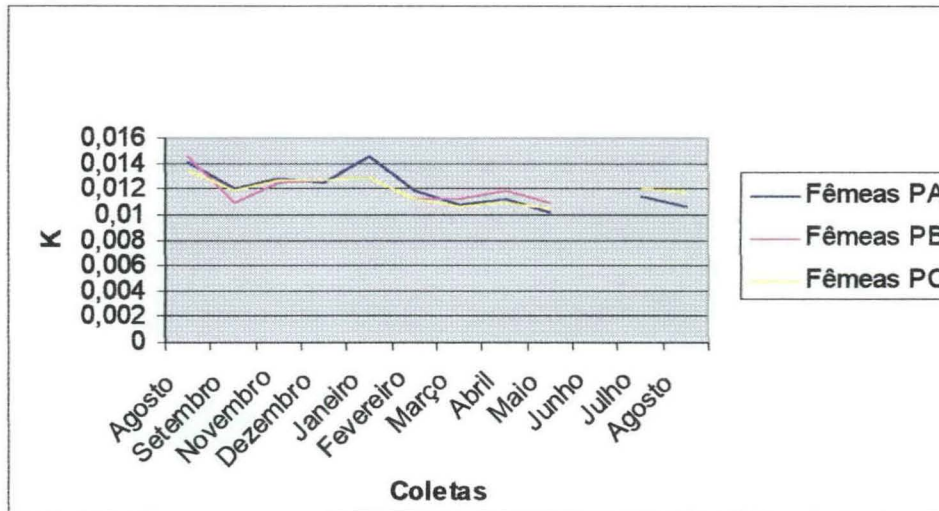


Figura 20 - Variação do fator de condição (K) ao longo das coletas em fêmeas de *Astyanax aff. fasciatus* capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito – Turvo/PR.

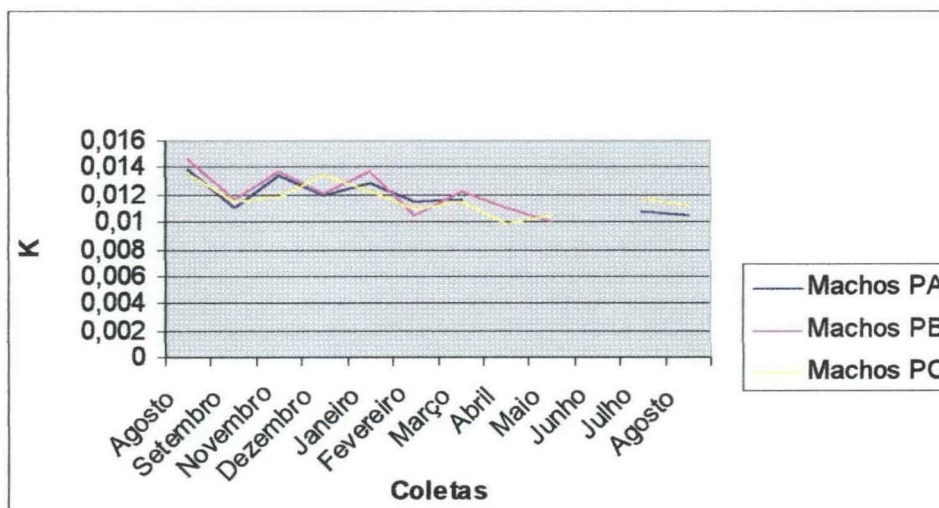


Figura 21 - Variação do fator de condição (K) ao longo das coletas em machos de *Astyanax aff. fasciatus* capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito – Turvo/PR.

Tabela 7 - Fator de condição de *Astyanax aff. fasciatus* capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito – Turvo/PR. K = fator de condição.

K	Fêmeas	Machos
Agosto	1,382	1,3807
Setembro	1,1622	1,147
Novembro	1,2697	1,3179
Dezembro	1,2652	1,2185
Janeiro	1,2956	1,3033
Fevereiro	1,149	1,0954
Março	1,1005	1,1912
Abril	1,1384	1,0465
Maio	1,0471	1,0337
Junho	0	0
Julho	1,1545	1,0925
Agosto	1,1253	1,1136

Tabela 8 - Fator de condição por classe e por ponto de *Astyanax aff. fasciatus* capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito – Turvo/PR. PA = ponto de coleta A; PB = ponto de coleta B ; PC = ponto de coleta C; K = fator de condição e Cm = centímetros.

Classe	PA		PB		PC		Média das Classes
	K - fêmeas	K - machos	K - fêmeas	K - machos	K - fêmeas	K - machos	
6,6-6,9cm	0,0123155	0	0,0125088	0	0,0113008	0,01268452	0,012202403
7,0-7,3cm	0,0108284	0,0128215	0,0109204	0,01176032	0,0115849	0,01145873	0,011562372
7,4-7,7cm	0,0118772	0,0122243	0,0120238	0,01203982	0,0117894	0,01074935	0,011784
7,8-8,1cm	0,0120887	0,0127071	0,0121934	0,01171923	0,0118182	0,01217557	0,012117032
8,2-8,5cm	0,0118622	0,0126048	0,0116796	0,01201234	0,0123706	0,01221493	0,012124079
8,6-8,9cm	0,0133986	0,0127177	0,0123158	0,01412221	0,0119893	0,01225952	0,012800535
9,0-9,3cm	0,0124936	0	0,0127223	0,01221198	0,0122816	0,01283015	0,012507915
9,4-9,7cm	0,013021	0	0,0131885	0,01461443	0,0123093	0,01301469	0,013229564
9,8-9,9cm	0,0127296	0	0	0	0	0	0,012729608
Média dos Pontos	0,0122905	0,0126151	0,0121941	0,01264005	0,0119305	0,01217343	

A variação do índice gonadosomático para machos e para fêmeas ao longo das coletas pode ser visualizada na Figura 22 e na Tabela 9. Observa-se que os

maiores índices se encontram entre os meses de setembro e janeiro, e os menores entre março e maio. Os machos tiveram em média 2,08 de índice gonadossomático e as fêmeas 6,38. Vale salientar que na coleta de junho de 2005 não foram capturados indivíduos, levando o índice deste mês a zero. Nas figuras 23 e 24 estão representadas as variações médias mensais dos índices gonadossomáticos para machos e para fêmeas nos diferentes pontos de coleta e estão representados no mesmo gráfico para facilitar comparações.

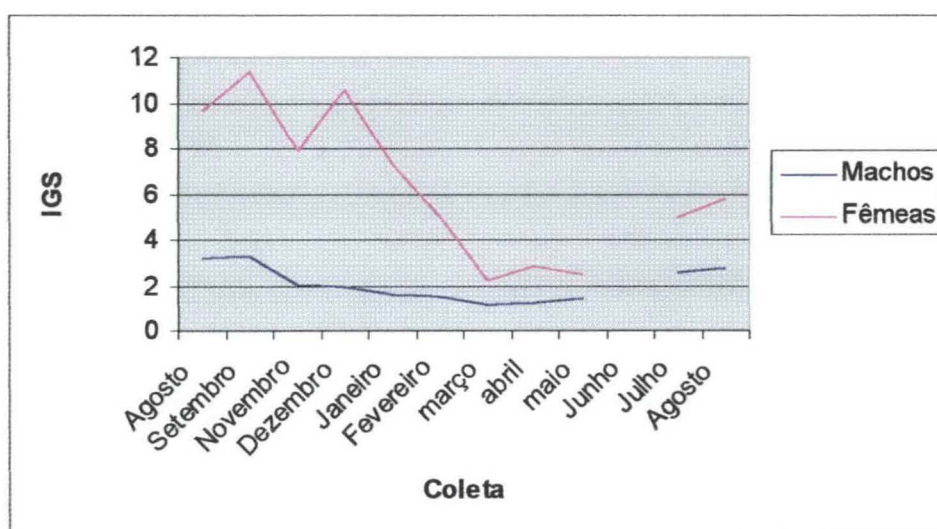


Figura 22 - Índice gonadossomático (IGS) de *Astyanax aff. fasciatus* capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito – Turvo/PR

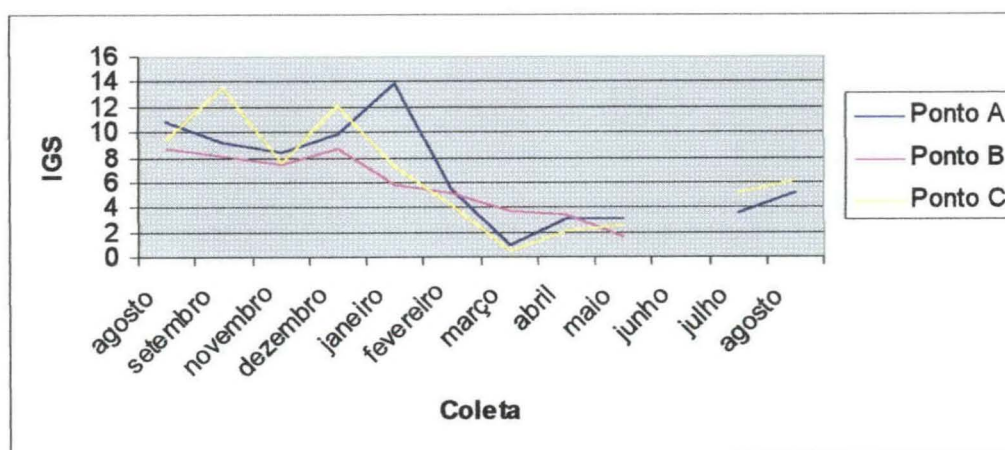


Figura 23 - Índice gonadossomático (IGS) de fêmeas de *Astyanax aff. fasciatus*, nos diferentes pontos de coleta, capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito – Turvo/PR

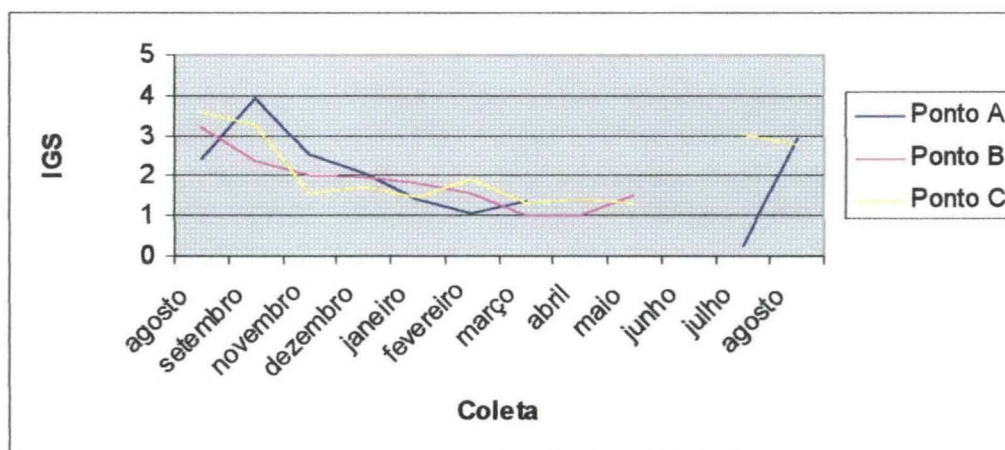


Figura 24 - Índice gonadossomático (IGS) de machos de *Astyanax aff. fasciatus*, nos diferentes pontos de coleta, capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito – Turvo/PR

Tabela 9 – Índice gonadossomático de *Astyanax aff. fasciatus* capturados mensalmente no período de agosto de 2004 a agosto de 2005 no Rio Bonito – Turvo/PR.

Machos	fêmeas	Coleta
3,23	9,67	Agosto
3,25	11,4	Setembro
2,08	7,9	Novembro
1,98	10,55	Dezembro
1,56	7,26	Janeiro
1,51	5,05	Fevereiro
1,18	2,19	março
1,22	2,87	abril
1,46	2,52	maio
0	0	Junho
2,61	5	Julho
2,79	5,78	Agosto

5. DISCUSSÃO

Durante o período de estudo, *Astyanax aff fasciatus* foi uma espécie coletada durante praticamente o ano todo, com exceção de junho, podendo ser considerada uma espécie freqüente no Rio Bonito. A coleta de indivíduos nos três pontos amostrais sugere que os peixes distribuem-se ao longo de toda a extensão do rio estudado. Diversos estudos relatam a grande representatividade numérica de espécies do gênero *Astyanax* em rios brasileiros (RODRIGUES *et al.*, 1989; UIEDA & BARRETO, 1999; ORSI *et al.*, 2004). Características como o elevado potencial reprodutivo, os ciclos de vida dinâmicos e o oportunismo trófico são alguns fatores que determinam esta abundância (GENARI-FILHO & BRAGA, 1996; ESTEVES, 1996).

A proporção sexual, segundo VAZZOLER (1996), é um parâmetro importante para a caracterização da estrutura de uma espécie ou de uma população, pois pode fornecer subsídios para a avaliação do potencial reprodutivo e das estimativas de tamanho de estoque. O ponto A apresentou a maior variação da proporção sexual, sendo que neste ponto o número de fêmeas foi bem maior que o de machos. Esta variação foi caindo gradativamente nos pontos C e B respectivamente, sendo que a proporção sexual nestes pontos apresentou-se mais próxima de um para um. Quando se analisa a freqüência absoluta de fêmeas e de machos em cada classe de comprimento observa-se que a partir da classe três (7,4cm – 7,7cm) a proporção entre fêmeas e machos tendeu a aumentar, nos três pontos de coleta, havendo um maior número de fêmeas. GODINHO & ROMAGOSA (1985) encontraram resultados semelhantes, no qual a maior freqüência de capturas de fêmeas foi diretamente proporcional ao comprimento dos indivíduos. Segundo GURGEL (2004), esse fenômeno pode estar relacionado ao processo de investimento energético diferenciado entre os sexos. Os machos nos primeiros anos de vida cresceriam em maior velocidade, enquanto que as fêmeas atingiriam tamanhos maiores em comprimento durante o ciclo reprodutivo. INGENITO *et al.* (2004) afirma que talvez, a captura de fêmeas maiores deva-se ao fato de que as mesmas precisem se alimentar mais do que os machos do mesmo porte e para tal se locomovem mais estando expostas às redes de espera. As classes de comprimento com maiores taxas de captura nesse estudo foram as de 7,8-8,1cm e 8,2-8,5cm.

Todos os indivíduos puderam ter seu sexo identificado pela análise macroscópica das gônadas. Não foram capturados indivíduos juvenis, o que afeta a análise da estrutura populacional que fica restrita aos indivíduos maduros. O fato de este estudo possuir exemplares capturados com apenas um artefato de pesca, isto é, as redes de espera, e que estas possuíam a mesma malha, faz com que aja uma seletividade na coleta, dificultando a obtenção de dados precisos com relação à estrutura da população. Para um estudo aprofundado, em relação aos juvenis, seria interessante a utilização de métodos de captura diversos, como os covos, os arrastos e as redes de diferentes malhas, que possibilitam a captura de animais com menor porte, facilitando a compreensão da estrutura da população, com indivíduos jovens e adultos.

Os pontos A e C apresentaram maiores médias de índice gonadossomático quando comparados com o ponto B, que apresentou as menores médias. Pode-se sugerir que, *Astyanax aff. fasciatus*, utiliza os pontos de coletas A e C como locais preferenciais de desova. Os índices gonadossomáticos, de fêmeas e de machos, apresentaram um início de incremento de valores a partir do mês de julho, tendo seus valores máximos entre os meses de setembro e janeiro, fato que indica que o período reprodutivo da espécie está dentro deste intervalo de tempo. Apesar desta sazonalidade do índice gonadossomático, observou-se fêmeas em estado avançado de maturação sexual em todos os meses de coletas. Pode-se concluir com isto que o processo reprodutivo em *Astyanax aff. fasciatus* pode ocorrer ao longo de todo o ano, com preferência entre os meses citados. Trabalhos de BARBIERI, 1992, BARBIERI *et al.*, 1996 e BARRETO *et al.*, 1998, envolvendo espécies do gênero *Astyanax*, demonstraram um período reprodutivo relativamente longo, sugerindo um mecanismo de desova do tipo parcelado (VAZZOLER, 1996). MENEZES & CARAMASHI (1994) estudando espécies de peixes em rios costeiros verificaram também a reprodução em períodos prolongados, e atribuíram o fato ao ambiente instável, onde uma reposição contínua de jovens seria uma estratégia biológica para manter a estrutura da população.

Na literatura existem questionamentos sobre o tipo de desova realizada pelo gênero *Astyanax*. NOMURA (1975) estudou três espécies de *Astyanax*: *A. bimaculatus*, *A. fasciatus* e *A. schubarti*, todos capturados no Rio Mogi-Guaçu, em São Paulo, e constatou que as espécies apresentavam desova total entre o período de novembro e fevereiro. Já na Represa do Lobo, também em São Paulo, BARBIERI

& AFONSO-MARINS (1995) estudando *Astyanax bimaculatus* inferiram a época de desova como sendo entre setembro e dezembro. AGOSTINHO *et al.* (1984), estudaram o mesmo *Astyanax bimaculatus* no Rio Ivaí, sugeriram que a desova seria parcelada entre os meses de novembro e fevereiro.

MACGREGOR (1959) cita que as variações ambientais podem interferir no fator de condição. As variações deste índice têm sido relacionadas com o ciclo reprodutivo e com as condições alimentares (BARBIERI & AFONSO-MARTINS, 1995). A baixa variação do fator de condição ao longo do ciclo reprodutivo de *Astyanax aff. fasciatus* pode ser atribuída a uma grande disponibilidade de alimentos ao longo de todo o ano. Da mesma maneira os valores muito próximos deste índice entre os pontos de coletas remetem a idéia de que estes pontos não diferem muito nas suas condições ambientais. No entanto, não se pode afirmar com certeza, já que por motivos técnicos e financeiros, medidas abióticas dos locais de coleta não foram realizadas bem como análises de conteúdo estomacal ou ecologia alimentar.

A análise da biomassa mostrou, em média, que o ponto A apresentou os indivíduos com maior massa, isto é, mais pesados, seguido pelos indivíduos do ponto C. Avaliando machos e fêmeas observamos que as médias das biomassas das fêmeas e de suas respectivas gônadas foram superiores as biomassas dos machos, porém não significativamente. As maiores médias de massas ocorreram nos meses que precedem o período reprodutivo, o que sugere um armazenamento de recursos para que possam ser re-allocados para a reprodução nos meses seguintes. Também no período de agosto, setembro e novembro foram observadas as maiores frequências de coletas, o que indica que nessa época do ano a atividade dos peixes é maior, provavelmente na busca pelo alimento que fornecerá energia para as reservas que serão utilizadas no período reprodutivo.

A relação peso comprimento entre fêmeas, machos e a relação global não foi significativamente diferente. Pode-se concluir com estes resultados que a reta global é verdadeira para os dois sexos, ou seja, machos e fêmeas apresentam padrões de crescimento similares. E seu coeficiente de determinação sendo 0,7313 mostra que a reta tem um bom poder de representatividade da amostra.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A captura constante de indivíduos nos três pontos de coleta indica que o *Astyanax aff. fasciatus* esta presente ao longo de todo o trecho estudado do rio Bonito.
- Os pontos de coletas A e C são locais preferenciais de desova para *Astyanax aff. fasciatus* no Rio Bonito
- A relação peso comprimento foi isométrica e similar para os dois sexos.
- A análise dos índices gonadossomáticos indicou o período preferencial de reprodução entre os meses de Setembro e Janeiro.
- As fêmeas foram abundantes nas classes de comprimento com maiores valores enquanto que machos foram mais representados em classes de comprimentos menores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS –

- ABILHOA, V. ; BASTOS, P. Composição e estrutura da ictiofauna da Estação Ecológica do Caiua, área de influência da UHE de Rosana (Rio Paranapanema) sudeste do Brasil. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da Unipar**, n. 8: (1). p. 33-39, 2005.
- AGOSTINHO, C. A.; MOLINARI, S.; AGOSTINHO, A. A.; VERANI, JR. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro: [s.n.], 1984.
- AGOSTINHO, A. A. **Índice de atividade reprodutiva**: uma proposta para avaliação da atividade reprodutiva em peixes. IX Encontro brasileiro de ictiologia, 9. ed. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, p. 53, 1991.
- AGOSTINHO, A. A.; VAZZOLLER, A. E. A. M.; GOMES, C. L. et al. Estratificación espacial y comportamiento de *Prochilodus scrofa* en distintas fases del ciclo de vida, en la planicie de inundación del alto río Paraná y embalse de Itaipu, Paraná, Brasil. **Rev. Hydrobiol. Trop.** [S.l.: s.n.]. p. 79 – 90, 1993.
- AGOSTINHO, A. A.; JULIO JUNIOR; PETRERE JUNIOR, M. **Itaipu reservoir (Brazil): impacts of the impoundment on the fish fauna and fisheries**. In **Rehabilitations of freshwater fisheries**. Cowx, I. G. : Oxford Fishing News Books, p. 171-184, 1994.
- ARANHA, J. M. R.; TAKEUTI, D. F.; YOSHIMURA, T. M. Habitat use and food partitioning of the fishes in a coastal stream of Atlantic Forest, Brazil. **Rev. Biol. Trop.** [S.l.: s.n.]. p. 951 – 959, 1998.
- BARBIERI, G.; VERANI, R. J. O fator de condição como indicador do período de desova em *Hypostomus aff. plecostomus* (Linnaeus, 1758) (Osteichthyes, Loricariidae), na represa Monjolinho (São Carlos, SP). **Ciência e Cultura**. [S.l.: s.n.]. n.39 (7). p. 655-658, 1987.
- BARBIERI, G. Biologia de *Astyanax scabripinnis paranae* (Characiformes, Characidae) do ribeirão do Fazzari. São Carlos. Estado de São Paulo. II. Aspectos quantitativos da reprodução. **Revista Brasileira de Biologia**. [S.l.: s.n.]. n. 52, (4), p. 589-596, 1992.
- BARBIERI, G.; AFONSO-MARINS, M. Estudo da dinâmica da reprodução de fêmeas de *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758) da represa do Lobo, Estado de São Paulo (Osteichthyes, Characidae). **Arq. Biol. Tecnol.** [S.l.: s.n.]. n. 38: (54). p. 1191–1197, 1995.

- BARBIERI, G.; HARTZ, S. M. ; VERANI J. R. Fator de condição e índice hepatossomático como indicadores do período de desova de *Astyanax fasciatus* da represa do Lobo, São Paulo (Osteichthyes, Characidae). **Iheringia, Série Zoológica**, [S.l.: s.n.]. (81): 97-100, 1996.
- BARRETO, B. P.; RATTON, T. F.; RICARDO, M. C. P.; ALVES, C. B. M.; VONO, V.; VIEIRA, F.; RIZZO, E.; BAZZOLI. Biologia reprodutiva do lambari *Astyanax bimaculatus* (Pices, Characidae) no rio do Carmo, bacia do rio Grande, São Paulo. **BIOS**. [S.l.: s.n.]. n. 6 (6): 121-130, 1998.
- BIGARELLA, J. J. **A serra do mar e a porção oriental do Estado do Paraná**. Governo do Estado do Paraná – Secretaria de Estado de Planejamento / ADEA, 249 pp., 1978.
- BOLGER, T.; P.L. CONNOLLY. The selection of suitable indices for the measurement and analysis of fish condition. **Journal Fish Biology**, Dunscore, n.34. p. 171-182, 1989.
- CÂMARA, J.J.C.; RODRIGUES, E.C.; CAMPOS, R.A. *et al.* Pesca seletiva do tambuí, *Astyanax bimaculatus* Linnaeus, 1758 (Characiformes ; Characidae) com a utilização de redes de emalhar, na represa de Ibitinga, rio Tietê, Estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto da Pesca**, São Paulo [s.n.]. v. 51.p. 51- 60, 1991.
- CHAVES, P.T.C.; VENDEL A. L. Indicadores reprodutivos das espécies de *Citharichthys bleeker* (Teleostei, Pleuronectiformes) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista. Bras. Zool.** [S.l.: s.n.]. p. 73 -79, 1997.
- DELLOME FILHO, J. Simuliofauna do rio Marumbi, Morretes, Paraná, Brasil. II. Substratos naturais e artificiais dos imaturos e fauna associada (Diptera, Simuliidae). **Acta Biológica Paranaense**, [S.l.: s.n.]. p. 77- 88, 1992.
- DUBOC, L.F.; ABILHOA, V. (2004), *Rachoviscus crassiceps* Myers, 1926 (Characiformes : Characidae: Incertae sedis), um caracídeo ainda pouco conhecido em seu ambiente natural. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ictiologia**. n.74. p. 6-8.,[19-].
- ESTEVEZ, K.E. Feeding ecology of three *Astyanax* species (Characidae, Tetragonopterinae) from a floodplain lake of Mogi-Guaçu River, Paraná River basin, Brazil. **Env. Biol. Fish.** Dordrecht, [S.l.: s.n.]. v.46, n.1., p.83-101, 1996.

- FUGI, R. F.; HAHN, N. S. Espectro alimentar e relações morfológicas com o aparelho digestivo de três espécies de peixes comedores de fundo no rio Paraná, Brasil. **Rev. Bras. Biol** [S.l.: s.n.]. p. 873-879, 1991.
- GARAVELLO, J. C.; PAVANELLI, C. S.; SUZUKI, H. I. Caracterização da ictiofauna do rio Iguaçu. In: Agostinho, A. A. & Gomes, L. C. **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para manejo**. Maringá: EDUEM, 1997. p. 61-84.
- GARUTTI, V. Contribuição ao conhecimento reprodutivo de *Astyanax bimaculatus* (Ostariophysi, Characidae), em cursos de água da Bacia do Rio Paraná. **Ver. Brasil. Biol.**, [S.l.: s.n.]. n. 49, (2) p. 489-495, 1989.
- GEALH-ESCOBAR, A. M. N. **Aspectos da biologia e da estrutura da comunidade de peixes da represa Alagados, Ponta Grossa, Paraná**. 1991. 195 f. Curitiba. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1991.
- GENARI-FILHO, O. & F.M.S. BRAGA. **Fecundidade e desova de *Astyanax bimaculatus* e *A. schubarti* (Characidae, Tetragonopterinae) na represa de Barra Bonita, rio Piracicaba (SP)**. Maringá: UNIMAR n. 18. (2), 1996. p. 241-254. -
- GODINHO, H.M.; ROMAGOSA, E. Estrutura da população de *Rhamdia hilarii* (Valenciennes, 1840) (Osteichthyes, Siluriformes, Pimelodidae). (Pt). Summaries (En, Pt); 6 graphs; 22 ref. **Boletim do Instituto de Pesca (Brazil)**. [S.l.: s.n.] v. 12(3) p. 123–137, 1985.
- GÓES DE MORAES, M. F. P. **Estudo do tubo digestivo e do hábito alimentar de *Hoplias malabaricus*, *Geophagus brasiliensis* e *Prochilodus lineatus* (Osteichtys, Teleostei) da Lagoa Dourada, Ponta Grossa, Paraná**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1995.
- GRANDO JR, E. S. **Riqueza e Distribuição Geográfica de Siluriformes (Pisces, Ostariophusy) das Bacias hidrográficas de Paranaguá e Guaratuba no estado do Paraná**. 1999. Dissertação (mestrado em Zoologia) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1999.
- GRANDO, G. C. **Alimentação e Reprodução de *Pimelodella transitoria* Ribeiro 1905 (Siluriformes, Pimelodidae) no Rio Pai Paulo, município de Guaratuba**,

- Paraná. 2000. Dissertação (mestrado em Zoologia) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2000.
- GURGEL, H. C. B. Estrutura populacional e época de reprodução de *Astyanax fasciatus* (Cuvier) (Characidae, Tetragonopterinae) do Rio Ceará Mirim, Poço Branco, Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, n. 21 (1) p. 131-135, 2004.
- HALUCH, C. F. & ABILHOA, V. (2005), *Astyanax totae*, a new characid species (Teleostei, Characidae) from the upper river Iguazu basin, southeastern Brasil. **Neotropical Ichthyology**. n. 3 (3), p. 383-388. [19-]
- HONDA, E. M. S. Alimentação e reprodução de *Pseudocurimata gilberti* (Gaimard, 1824) do rio Cachoeira, Paraná, Brasil. 1979. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1979.
- INGENITO, L.F.S., L. F. DUBOC & V. C. ABILHOA. Contribuição ao conhecimento da ictiofauna da bacia do alto rio Iguazu, Paraná, Brasil. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoológicas**. UNIPAR, UMUARAMA. p. 23-36, 2004
- ISAAC - NAHUM, V.J.; VAZZOLER, A. E. A. M. Biologia reprodutiva de *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1923) (Teleostei, Scienidae). 1. Fator de condição como indicador do período de desova. **Bolm. Inst. Oceanogr.** [S.l.: s.n.]. p. 63-69, 1983.
- LOWE-MCDONNELL, R. H. **Estudos Ecológicos de Comunidade de Peixes Tropicais**. Cambridge: Cambridge University Press. 382p, 1987.
- MACGREGOR, J. S. Relation between fish condition population size in the sardine (*Sardinops caerulea*). **Fish. Bull.** [S.l.: s.n.]. n.60. (166), p. 215–230, 1959.
- MENEZES, M. S.; CARAMASCHI, E. P. Características reprodutivas de *Hypostomus* grupo *H. punctatus* (Osteichthyes, Siluriformes) no rio Ubatiba, Marica, RJ. **Rev. Brás. Biol.** [S.l.: s.n.]. N. 54(3) p. 503-513, 1994.
- NOMURA, H., Fecundidade, maturação sexual e índice gônado-somático de lambaris do gênero *Astyanax*, relacionadas com fatores ambientais. **Rev. Brasil. Biol.**, n. 35 (4) p. 776-798, 1975.
- ORSI, M. L.; CARVALHO, E. D.; FORESTI, F. Biologia populacional de *Astyanax altiparanae* Garutti & Britski (Teleostei, Characidae) do médio Rio

Paranapanema, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. [S.l.: s.n.]. n.21 (2) p. 207-218, 2004.

PRIMACK, R.B. ; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. [S.l.: s.n.]. 328p. 2001

QUEROL, M.V.M.; QUEROL, E.; GOMES, N.N.A. Fator de condição gonadal, índice hepato somático e recrutamento como indicadores do período de reprodução de *Loricariichthys platymetopon* (Osteichthyes, Loricariidae), bacia do Rio Uruguai Médio, Sul do Brasil. **Ilheringia. Ser. Zool.** Porto Alegre: [s.n.]. n.92, (3). P. 79-94, 2002.

RODRIGUES, A. M.; RODRIGUES, J. D.; CAMPOS, E. C. & FERREIRA, A. E. Aspectos da estrutura populacional e época de reprodução do tambiú *Astyanax bimaculatus* (Characiformes, Characidae) na represa de Bariri, rio Tietê, estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, [S.l.: s.n.]. n.16 (1) p. 97 - 110, 1989.

SANTOS, E. P. **Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura**. São Paulo: EDUSP, 1978. 129p.

SEVERI, W.; CORDEIRO, M. A. A. **Catálogo de Peixes da Bacia do Rio Iguaçu**. Curitiba: IAP/GTZ, 1994. 128 p.

SILVA, J.; SOUZA, M. J. L. **Análise Ambiental**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1987. 196p.

TAKEUTI, D. F.; VERANI, J. R.; ARANHA, J. M. A.; MENEZES, M. S. Population structure and condition factor of *Pseudotothyris obtusa* (Hypoptopomatinae) from three coastal streams in southern Brazil. **Brazil. Arch. of Biol. and Technol**, [S.l.: s.n.]. p. 379-403, 1999.

UIEDA, V. S. & BARRETO, M. G. Composição da ictiofauna de quatro trechos de diferentes ordens do rio Capivara, bacia do Tietê, Botucatu, São Paulo. **Revista Brasileira de Zoociências**. [S.l.: s.n.].n. 1(1). p. 55-67, 1999.

VAZZOLER, A. E. A. M.. **Biologia da reprodução de peixes Teleósteos: teoria e prática**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá. CNPq e Nupélia, 1996.169 p.

VIANA, D. **Estrutura populacional de *Astyanax* sp (Characiformes:Characidae) coletados no Rio Bonito – Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí, Turvo, Paraná**. 2004. 33 f. Monografia (Curso de Especialização *Latu Sensu* em Ecologia) – Universidade Estadual do Centro-Oeste. Guarapuava, 2004.

VIEIRA, I. Frequência, constância, riqueza e similaridade da ictiofauna da bacia do Rio Curua-Uma, Amazônia, Brasil. **Ver. Brás. de Zociências**. Juiz de Fora: [s.n.] n. 2 (2) p. 51 – 76, 2000.

WOSIACKI, W. B. Sobre a ictiofauna registrada na Reserva Florestal de Guaricana, Paraná. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, [S.l.: s.n.]. p. 527-534, 1990.

WOSIACKI, W. V.; CURY, M. R. Inventario preliminar da ictiofauna da área de especial interesse turístico do marumbi, Paraná, com comentários ictiogeográficos. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**. [S.l.: s.n.]. p. 379-392, 1990.

<<http://www.wikipedia.org.htm>.> Acesso em 12 de outubro de 2006.