

FATORES ABIÓTICOS QUE AFETAM A DISTRIBUIÇÃO DO GÊNERO *Astyanax* Baird & GIRARD, 1854 EM RIACHOS DE CABECEIRAS DE CHAPADA DOS GUIMARÃES, BACIA DO RIO CUIABÁ, MATO GROSSO

ABIOTIC FACTOR AFFECT THE DISTRIBUTION OF THE GENUS *Astyanax* Baird & GIRARD, 1854 IN CHAPADA DOS GUIMARÃES HEADSTREAMS, CUIABÁ RIVER BASIN, MATO GROSSO

Mahmoud MEHANNA¹ ; Jerry PENHA²

1. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências, Departamento de Morfologia. Laboratório de Biologia de Peixes, Botucatu, SP, Brasil. mahmoudmehanna@hotmail.com; 2. Professor, Doutor, Laboratório de Ecologia de Populações, Instituto de Biociências, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brasil.

RESUMO: Os principais fatores que influenciam a distribuição de uma espécie estão relacionados principalmente com a capacidade de dispersão, o comportamento, a presença de outras espécies e aos fatores físico-químicos. Foram avaliados fatores ecológicos que afetam a distribuição do gênero *Astyanax* em riachos de cabeceira de Chapada dos Guimarães, bacia do Rio Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. Foram amostrados 27 riachos de cabeceira de Chapada dos Guimarães, e os peixes foram coletados através do método de pesca elétrica, e os dados ambientais foram analisados pela Análise de Componentes Principais (PCA). Foram capturados 250 indivíduos pertencentes ao gênero *Astyanax*, sendo 95 *A. asuncionensis*, 62 *A. abramis*, 36 *A. lineatus* e 57 indivíduos identificados como *A. scabripinnis* (Jenyns, 1842) *sensu* Eigenmann, 1927. Em relação as características ambientais, as variações obtidas permitiram a formação de dois eixos da PCA explanaram 53,114 % da variância das sete variáveis analisadas. O Eixo 1, Componente Principal 1, explicou 31,147 % e o Eixo 2, Componente Principal 2, explicou 21,967 % da variação dos dados ambientais. A formação do eixo 1 foi influenciada positivamente pela profundidade e negativamente pela condutividade e pH. A formação do eixo 2 foi influenciada positivamente pela turbidez e negativamente pelo Oxigênio dissolvido. A ordenação das espécies ao longo dos eixos formados corroborou para a compreensão da distribuição dos espécimes.

PALAVRAS-CHAVES: Capacidade de dispersão. Peixe. Pesca elétrica. PCA.

INTRODUÇÃO

Os principais fatores que influenciam a distribuição de uma espécie estão relacionados principalmente com a capacidade de dispersão, o comportamento (seleção de habitat), a presença de outras espécies e aos fatores físico-químicos (KREBS, 1985).

A presença de uma espécie em um riacho geralmente está relacionada com as características físico-químicas da água, como turbidez, pH, Oxigênio Dissolvido e condutividade, bem como a sua estruturação física, como profundidade e velocidade da água, além do comportamento e presença de outras espécies (RINCÓN, 1999). A distribuição de uma espécie reflete a sua abrangência geográfica e ecológica (MAYR, 1977). Assim, espécies amplamente distribuídas apresentam, em geral, maiores limites de tolerância aos fatores ambientais do que aquelas restritas a locais específicos.

Os riachos de cabeceiras apresentam ictiofauna pouco conhecidas e extremamente ameaçadas por ações antrópicas, de forma que é urgente o estudo de sua composição, tanto

taxonômica/sistemática como seus valores ecológicos (CASTRO, 1999). Isso porque os estudos aplicados a riachos de cabeceiras têm focado primordialmente os efeitos de distúrbios ambientais e sua relação com a dinâmica das populações de peixes (SCHLOSSER, 1995).

Os riachos Neotropicais apresentam predomínio da família Characidae, representadas principalmente pelos grupos *Astyanax*, *Hyphessobrycon*, *Bryconamericus*, dentre outros. Entretanto não ha dados suficientes analisando as relações da ictiofauna com os diversos tipos de riachos na região Neotropical (BUCKUP, 1999).

A ordem Characiformes consiste em linhagens muito divergentes favorecendo a diversificação de suas famílias, principalmente a família Characidae, tendendo a complexidade dos indivíduos que a compõem (VARI, 1998). Em relação aos aspectos ecológicos, os integrantes da família Characidae são conceituados como peixes de ordem primária estritamente confinados a ambientes de água doce (HELFMAN et al., 1997). Além disso possui o maior número de espécies dentre os Characiformes (NELSON, 2006), porém não sendo exclusiva de riachos, formando o principal conjunto

de espécies de meia água (BUCKUP, 1999). As espécies que a compõem são categorizados assim como *Incertis sedis*, sendo seus componentes assim nomeados coerentemente enquanto as espécies válidas e seus táxons relacionados apresentam de forma incerta (veja LIMA et al., 2003). Naturalmente, como em qualquer categoria, esta designação pode mudar.

Eigenmann (1921) foi o primeiro a propor que as chaves de identificação para os indivíduos da família Characidae deveriam ser condizentes como artificiais, isto é, que as mesmas são passíveis de revisões e alterações para os devidos fins de análises, e assim mostrando a extrema complexidade de conclusões para essa família.

Os indivíduos do gênero *Astyanax* são peixes muito comuns nas bacias hidrográficas Neotropicais, de forma a ser referido em praticamente todos os levantamentos ictiofaunísticos, que em algumas áreas apresentam valência ecológica elevada, estando presente em diversos microhabitats (EIGENMANN, 1921; BERTACO; MALABARBA 2001; BERTACO; LUCENA 2006).

O gênero *Astyanax* Baird & Girard, 1854 popularmente conhecidos como lambaris, caracterizam-se por serem peixes de pequeno porte podendo alcançar até 200 mm e apresentarem boca de tamanho mediano e dentes cuspidados e distribuídos em duas a três séries no pré-maxilar e única no dentário (EIGENMANN, 1921; GARUTTI, 1999; BRITSKI et al., 1999; 2007).

Na bacia do Rio Paraguai, o gênero *Astyanax* é representado por quatro espécies: *A. lineatus* Perugia 1891, *A. marionae* Eigenmann 1911, *A. asuncionensis* Géry 1972 e *A. abramis* Jenyns 1842; sendo *A. asuncionensis* e *A. abramis* espécies com características morfológicas distintas em relação aos demais indivíduos do gênero, apresentando uma mancha umeral ovalada, bem delimitadas, uma faixa cinza junto ao flanco e uma mancha no pedúnculo caudal (EIGENMANN, 1921; BRITSKI et al., 1999; BRITSKI et al., 2007).

As metodologias utilizadas para captura dos peixes funcionam, em geral, conforme o grau de seletividade das mesmas, que, por sua vez depende das variações das diversas formas de ambiente e das espécies de peixes. Desta forma há a necessidade de se conhecer o habitat e o hábito das espécies, enfocando prioritariamente o objetivo e o tipo de estudo que a pesquisa deseja focar, e assim avaliando se a metodologia aplicada e a mais correta (UIEDA; CASTRO, 1999).

Uma das técnicas de amostragem de peixes menos seletiva é a pesca elétrica, que consiste em produzir um campo eletromagnético na água e, desta forma, influenciar no equilíbrio de posicionamento do peixe, utilizando dois eletrodos submersos, um com carga elétrica positiva e outro com carga neutra. (MAZZONI, 2000; UIEDA; CASTRO, 1999). Essa técnica foi desenvolvida e aprimorada durante longos anos, apresentando inúmeras formas de utilização na captura de peixes (HARTLEY, 1990). A pesca elétrica passou a ser considerada como uma metodologia extremamente eficiente para uso em riachos, dado a grande variação de habitat presente nesse ecossistema (RINCÓN, 1999) desenvolvendo uma forma adequada para obtenção de dados quantitativos (ZALEWSKI; COWZ, 1990).

A principal razão para inúmeras adequações e aperfeiçoamentos da pesca elétrica está ligada às falhas de coletas, que podem afetar os resultados da amostra, produzindo falsas ausências. Na metodologia básica o método estava sujeito ao erro-por-medo (RINCÓN, 1999), que consiste geralmente em uma falha na aplicação da metodologia na captura dos peixes de forma que a pesca elétrica causa uma interrupção e desta forma inúmeros peixes são capturados em sua posição de refúgio. Mas, de forma geral, o principal problema é atribuído aos espécimes de grande porte, pois sua mobilidade é bem maior, desta forma dificultando sua captura.

As reações causadas nos peixes em função da descarga de eletricidade na água ocorrem pela ação de células ciliadas que agem como eletrorreceptores, que estão distribuídos amplamente na cabeça e ao longo do corpo do peixe no sistema da linha lateral (LAMARQUE, 1990) resultando em paralisia ou até a morte do peixe.

Uma das questões supostas seria a possibilidade do “reflexo galvanotrópico”, em que o peixe teria atração para o pólo positivo. Tal suposição foi proposta por Harrevelde (1938), porém até o presente momento foi desconsiderada porque a carga elétrica age não só nos eletrorreceptores, mas também em toda a estrutura muscular do peixe (LAMARQUE, 1990).

A aplicabilidade da pesca elétrica nas regiões Neotropicais, principalmente em riachos de cabeceiras, tem sido pouco estudada, visto que a eficiência desta metodologia em função das características ambientais e ecológicas tem sido questionada, geralmente pela dependência que apresentam em ação da condutividade da água (PENCZAK et al., 1997; 1998) e do grupo

taxonômico a ser coletado (COWX, LAMARQUE, 1990).

O objetivo do trabalho é avaliar quais os fatores que afetam a distribuição e abundância do grupo *Astyanax* em riachos de cabeceiras presentes na Área de Proteção Ambiental (APA) de Chapada dos Guimarães formadores da bacia do rio Cuiabá, constituinte da Bacia do Paraguai. Sendo o objetivo específico avaliar os fatores limnológicos que afetam o grupo *Astyanax* e relatar os espécimes presentes nos riachos de APA de Chapada dos Guimarães.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Um dos principais divisores de águas no estado do Mato Grosso, localizado na região centro-sul do estado, é o planalto dos Guimarães (Chapada dos Guimarães), que serve como divisor de águas entre os rios que correm para a bacia do rio Paraguai

(rio Cuiabá, Coxipó e Manso) e para a bacia do Tocantins (rio das Mortes). O planalto dos Guimarães abrange uma área de aproximadamente 1.560 km², englobando em seu contexto os territórios dos municípios de Chapada dos Guimarães, Nobres, Rosário Oeste, Nova Brasilândia, Planalto da Serra, Santa Rita do Trivelato (MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIAS, 1982; SCHWENK, 2005). Na área de estudo da região de Chapada dos Guimarães estão presentes os riachos formadores da Sub-bacia do rio Cuiabá, bem como o rio Manso e seus afluentes (rios da Casca e Quilombo), que correm em uma região de cerrado *stricto sensu* (MAITELLI, 2005; SCHWENK, 2005).

Metodologia

Foram feitas coletas em 27 riachos afluentes do Rio Cuiabá (Bacia do Paraguai) (Figura 1), de acordo com IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) com a autorização número 02013.00036505-33.

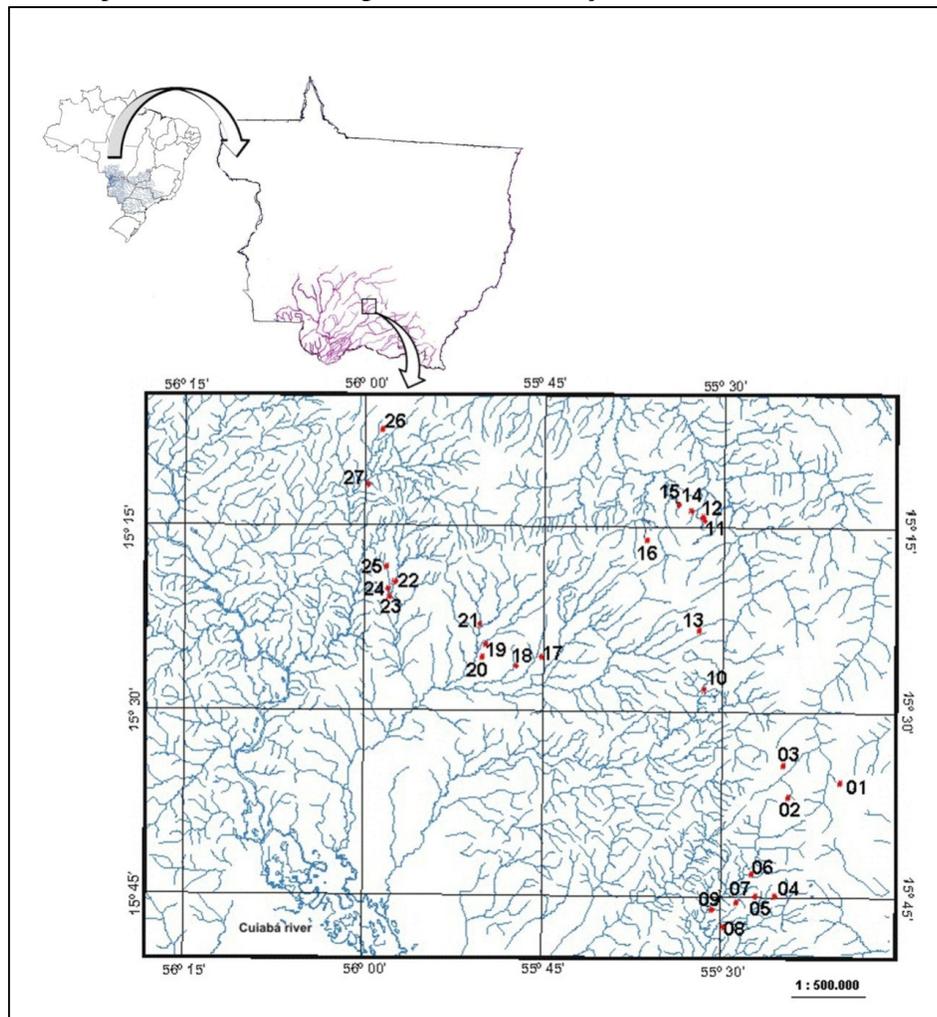


Figura 1. Estruturações hidrológicas da área de estudo e os pontos de amostragens

A metodologia de coleta foi a pesca elétrica, segundo Mazzoni et al. (2000), onde foram colocadas redes de bloqueio da seguinte maneira: primeiro colocou-se uma das redes de bloqueio na parte superior do riacho (montante), fechando o riacho de uma margem a outra do local de coleta. A segunda rede de bloqueio foi montada da mesma maneira, à 50 metros da montante (jusante) da primeira rede de bloqueio. Na área demarcada foram tomadas as medidas das seguintes características ambientais: velocidade média do riacho, temperatura, profundidade, Oxigênio dissolvido,

condutividade, pH, e turbidez utilizando medidor de multi-parâmetros digital. Os peixes foram coletados através do método de pesca elétrica, onde foram utilizados para coleta um “puçá” elétrico (Figura 2), um gerador da marca HONDA, modelo EU10ILP1, com potência de 900 w / 1000 w e capacidade de 110 volts e 140 metros de fio de cobre multifilamentado de 4 milímetros de espessura. A montagem do equipamento foi realizada no Laboratório de Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros, do Instituto de Biociências da Universidade Federal de Mato Grosso.

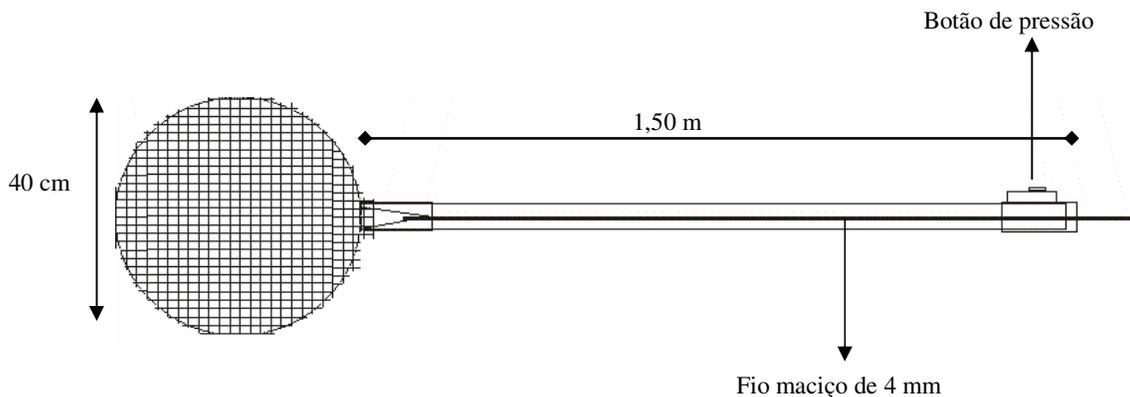


Figura 02. “Puçá” elétrico desenvolvido no Laboratório de Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros – UFMT

O “puçá” foi desenvolvido utilizando uma barra de eletrocondutor de PVC isolante de 1,50 metros, com passagem interna de um fio de cobre maciço de 4 milímetros, interligado em sua parte posterior a uma interrupção de pressão e ligado a sua parte anterior a um aro de aço de 40 centímetros de diâmetro, ao qual foi costurada uma tela de “mosquiteiro” de malha fina.

Em função da coleta, 70 metros de fios de cobre de 4 mm de espessura multifilamentado, foi ligado ao “puçá” e diretamente ligado ao pólo positivo do gerador elétrico; 70 metros de fio de 4 mm de espessura multifilamentado foi ligado a um aro gradeado de 40 cm de diâmetro e diretamente ligado ao pólo neutro do gerador, ao qual era colocado aleatoriamente de forma progressiva em diversos pontos da área de coleta, com finalidade de evitar qualquer alteração dos dados no uso desta metodologia.

Foram feitas 3 passagens com o “puçá” (MAZZONI et al, 2000), e os indivíduos capturados foram colocados em formaldeído a 10%, e após o período de 24 a 48 horas foram transferidos a álcool a 70% (ZAVALA-CAMIN, 1996; UIEDA; CASTRO, 1999). Após o período de fixação os indivíduos foram identificados utilizando chaves

dicotômicas (EIGENMANN, 1921; EIGENMANN, 1927; BRITSKI et al., 1999, 2007). As espécies testemunhos foram depositadas na coleção ictiológica do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro (apêndice 1). Os dados ambientais foram analisados com uma técnica de ordenação denominada Análise de Componentes Principais (ACP), tentando assim resumir a dimensionalidade do conjunto de variáveis ambientais, e expressar a parte principal da variabilidade contida nos dados originais (SOKAL; ROHLF, 1995; BINI, 2004). O método de rotação utilizado na ordenação foi o Varimax.

Os dois eixos formados na PCA, que representam o padrão mais forte dos dados ambientais, foram posteriormente utilizados como gradientes ambientais para a ordenação das espécies.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturados 250 indivíduos pertencentes ao grupo *Astyanax*, sendo 95 *A. asuncionensis*, 62 *A. abramis*, 36 *A. lineatus* e 57 indivíduos identificados como *A. scabripinnis* (Jenyns, 1842) sensu Eigenmann, 1927 (Figura 03).

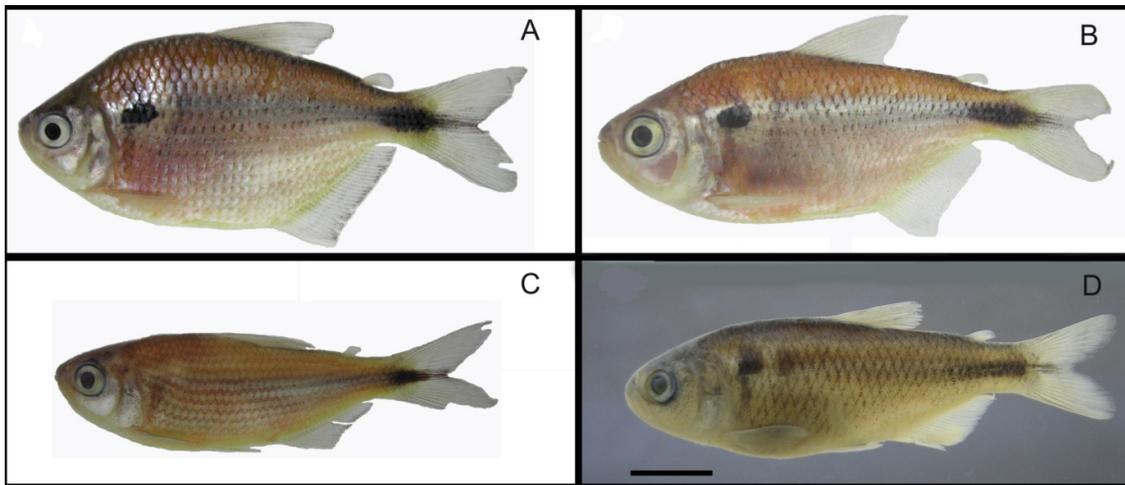


Figura 3. A) *Astyanax asuncionensis*; B) *A. abramis*; C) *A. lineatus*; D) *A. scabripinnis* (Jenyns, 1842) *sensu* Eigenmann, 1927 (Barra= 1 cm)

O gênero *Astyanax* esteve presente em 48% (13 riachos) do total dos riachos amostrados. *A. asuncionensis* ocorreu em 46% dos 13 riachos em que o grupo esteve presente. *A. lineatus* e *A. scabripinnis* em 38% e *A. abramis* em 30% desse subtotal. Nenhuma espécie ocorreu totalmente isolada nos pontos amostrados. Em alguns pontos houve a presença de duas ou mais espécies do grupo.

Em relação às características ambientais dos pontos amostrados, as variações obtidas foram as seguintes: Turbidez variou entre 0,02 e 69,7; pH variou entre 4,47 e 7,97; Oxigênio Dissolvido variou entre 0,1 % a 90,8 %; Condutividade variou entre 3,1 μ S cm^{-1} a 109,9 μ S cm^{-1} ; a velocidade média variou entre 0 m/s a 0,77 m/s; temperatura 18,3 °C a 27,3 °C e a Profundidade média variou de 0,066 m a 0,662 m (Tabela 1).

Tabela 1. Variáveis ambientais dos Pontos analisados. Turb.= Turbidez; OD.= Oxigenio dissolvido; Cond.= Condutividade (μ S cm^{-1}); V.M.= Velocidade Média (m/s); T= Temperatura (°C); P.M.= Profundidade Média (Metros)

	Turb.	pH	OD	Cond.	V.M.	T (°C)	P. M.
Ponto 01	1,58	5,45	19,5	3,5	0,33	22,3	0,662
Ponto 02	3,46	5,7	86,5	4,6	0,25	25	0,248
Ponto 03	0,57	5,67	89,5	3,7	0,69	23,8	0,49
Ponto 04	0,73	5,95	86,5	3,5	0,59	21,5	0,348
Ponto 05	2,45	5,7	55,1	23,5	0,01	25,4	0,248
Ponto 06	2,44	6,26	84,5	14,5	0,25	18,3	0,236
Ponto 07	3,03	7,2	88,5	42,9	0,1	21,7	0,196
Ponto 08	0,35	7,06	90,8	16,5	0,32	22,2	0,232
Ponto 09	0,27	5,14	77,2	7,1	0,15	25,2	0,32
Ponto 10	0,72	5,97	90,2	3,1	0,32	26,5	0,344
Ponto	52,2	6,62	0,1	25,3	0,12	23,4	0,362

11							
Ponto							
12	16,8	6,6	0,2	17,9	0,48	23,5	0,356
Ponto							
13	3,79	7,37	1,2	5,2	0,43	22,6	0,48
Ponto							
14	69,7	6,47	1,7	10,1	0,35	26,8	0,266
Ponto							
15	11,3	6,85	2,7	101,2	0,18	23,5	0,16
Ponto							
16	0,02	7,66	3,8	13,3	0,32	23,1	0,144
Ponto							
17	0,65	6,68	31,5	91,7	0	26,4	0,202
Ponto							
18	1,02	6,63	18,8	58,6	0,02	26,5	0,202
Ponto							
19	0,02	4,79	80,3	6,4	0,62	27,3	0,454
Ponto							
20	0,49	4,47	84,5	20,2	0,77	24,5	0,288
Ponto							
21	1,79	7,97	63,6	5,4	0,04	23,2	0,224
Ponto							
22	0,32	7,36	81,3	3,6	0,38	22,9	0,188
Ponto							
23	9,02	7,29	85	109,9	0,41	24,6	0,066
Ponto							
24	0,02	7,16	79,2	80,1	0,07	25	0,29
Ponto							
25	1,85	6,51	75,2	19,7	0,15	23,9	0,19
Ponto							
26	2,15	6,65	67,4	17,8	0,13	24,6	0,172
Ponto							
27	40,9	7,91	82,4	10,9	0,57	25,5	0,214

Os dois eixos da Análise de Componentes Principais explanaram 53,114 % da variância das sete variáveis analisadas. O Eixo 1, Componente Principal 1, explicou 31,147 % e o Eixo 2, Componente Principal 2, explicou 21,967 % da variação dos dados ambientais.

A formação do eixo 1 foi influenciada positivamente pela profundidade e negativamente pela condutividade e pH. A formação do eixo 2 foi influenciada positivamente pela turbidez e negativamente pelo Oxigênio dissolvido. (Tabela 2 e Figura 4).

Tabela 2. Escores das variáveis ambientais que participaram da formação dos eixos da Análise de Componentes Principais.

Variáveis	Eixo 1	Eixo 2
Turbidez	0.007	0.825
pH	-0.699	0.162
Oxigênio Dissolvido	0.125	-0.813
Condutividade	-0.723	0.046
Velocidade média	0.696	-0.074
Temperatura	-0.003	0.367
Profundidade média	0.818	0.164

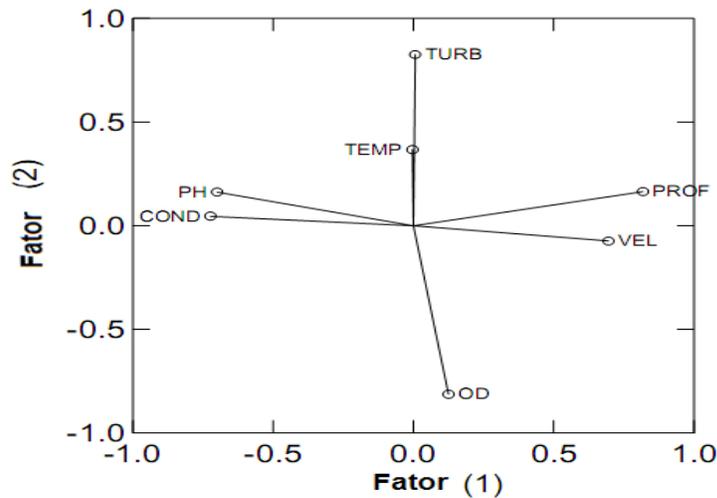


Figura 4. Gráfico formado com a análise da PCA

A ordenação indireta das espécies ao longo do gradiente formado pelos eixos ambientais mostra que duas espécies ocorrem somente nos extremos do gradiente. A ordenação das espécies ao longo do eixo 1 evidencia que *A. scabripinnis* ocorre somente em ambientes com pH baixo, menor condutividade e maior profundidade (Figura 5-A) e *A. abramis* ocorre em ambientes com pH elevado, maior condutividade e menor profundidade (Figura 5-D). A ordenação das espécies ao longo do eixo 2 indica que outra característica dos ambientes ocupados por *A. scabripinnis* é a baixa turbidez e alta oxigenação (Figura 6-A) e que *A. asuncionensis* ocorre em ambientes com turbidez elevada e baixa oxigenação (Figura 6-D). Por outro lado, *A. lineatus* é menos seletivo em relação às variáveis ambientais analisadas e, conseqüentemente, tipos de ambientes ocupados.

A distribuição de um organismo não pode ser considerada estática, de forma que o mesmo pode ampliar ou reduzir os seus limites geográficos (MAYR, 1977). Assim, definir com exatidão a amplitude de distribuição de uma espécie, ou grupo de espécies não é uma tarefa trivial. A presença ou ausência de uma ou mais espécies em determinados ambientes não depende somente das condições específicas de um habitat particular, mais também da disponibilidade de outras áreas apropriadas para alimentação, reprodução e refúgio adjacentes a esse habitat (LOWE-MACCONNELL, 1999).

Embora as propriedades físico-químicas da água apresentem forte influência sobre os organismos que vivem nela (PIANKA, 1982), no presente trabalho a influência foi constatada principalmente em relação a *Astyanax scabripinnis*, *A. abramis* e *A. asuncionensis*.

Em relação às espécies analisadas, referindo-se principalmente ao grupo *Bimaculatus*, (*Astyanax assuncionensis* e *A. abramis*) o fato destes espécimes apresentarem-se melhor em ambientes com baixa oxigenação e alta turbidez, assim, podem representar, em tempo evolutivo, uma especiação por influência do ambiente em que habita, como uma resposta adaptativa (PIANKA, 1982).

Astyanax lineatus não apresentou nenhuma relação com as variáveis ambientais analisadas, de forma que pode se inferir que esta espécie não sofre muita influência das variáveis ambientais analisadas neste estudo.

As espécies do gênero *Astyanax* são considerados como anádromos, isto é, sobem os rios para as cabeceiras do curso d'água antes de sua desova (GARUTTI, 1999; RESENDE, 2000). É surpreendente que um grupo descrito por possuírem como característica primordial hábito reófilo, não tenha sua distribuição influenciada pela velocidade da água. Tal fato ressalta a necessidade de estudos sobre os hábitos dos espécimes em particular.

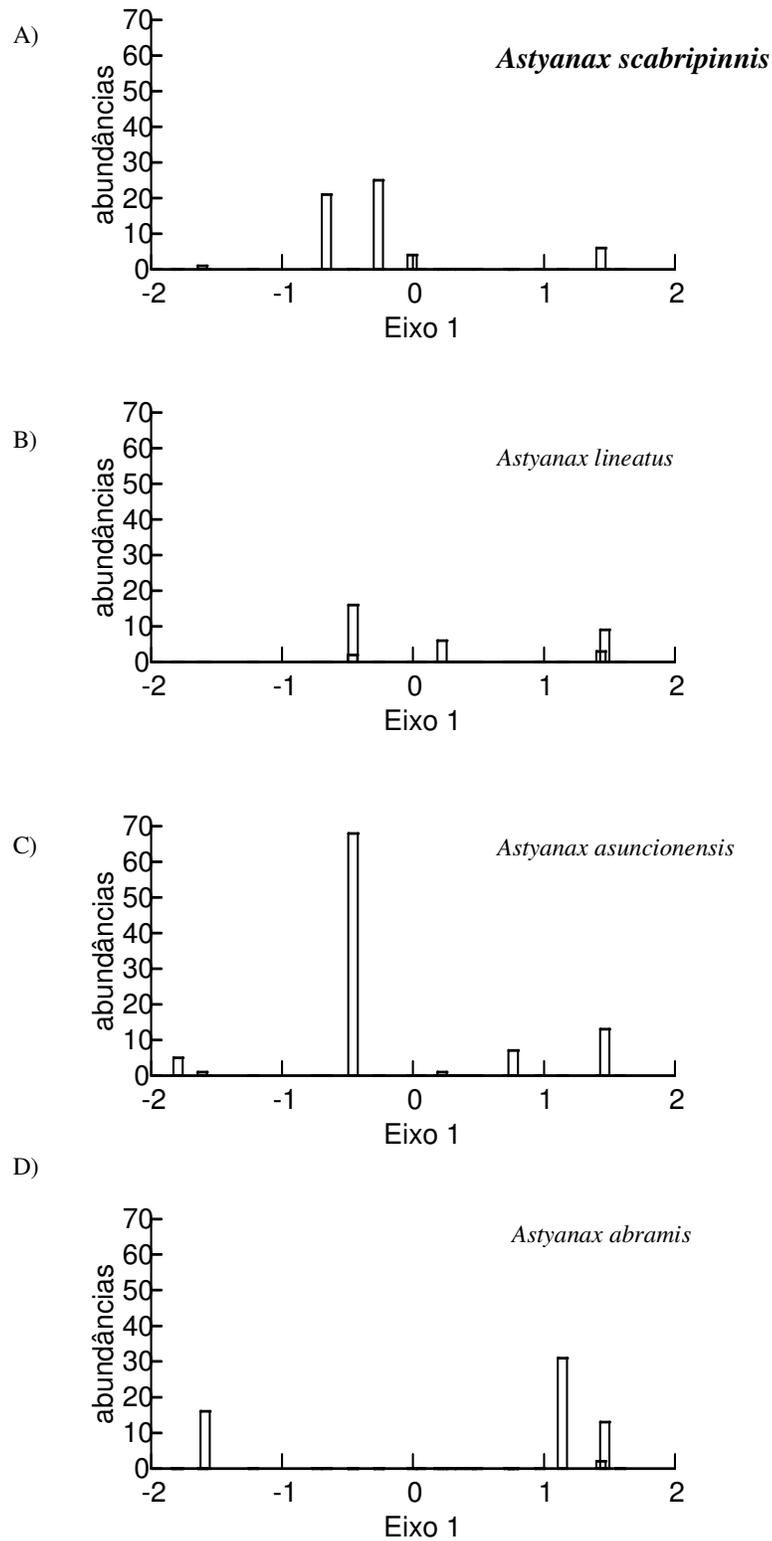


Figura 5. Ordenação das espécies ao longo do gradiente formada pelo eixo 1

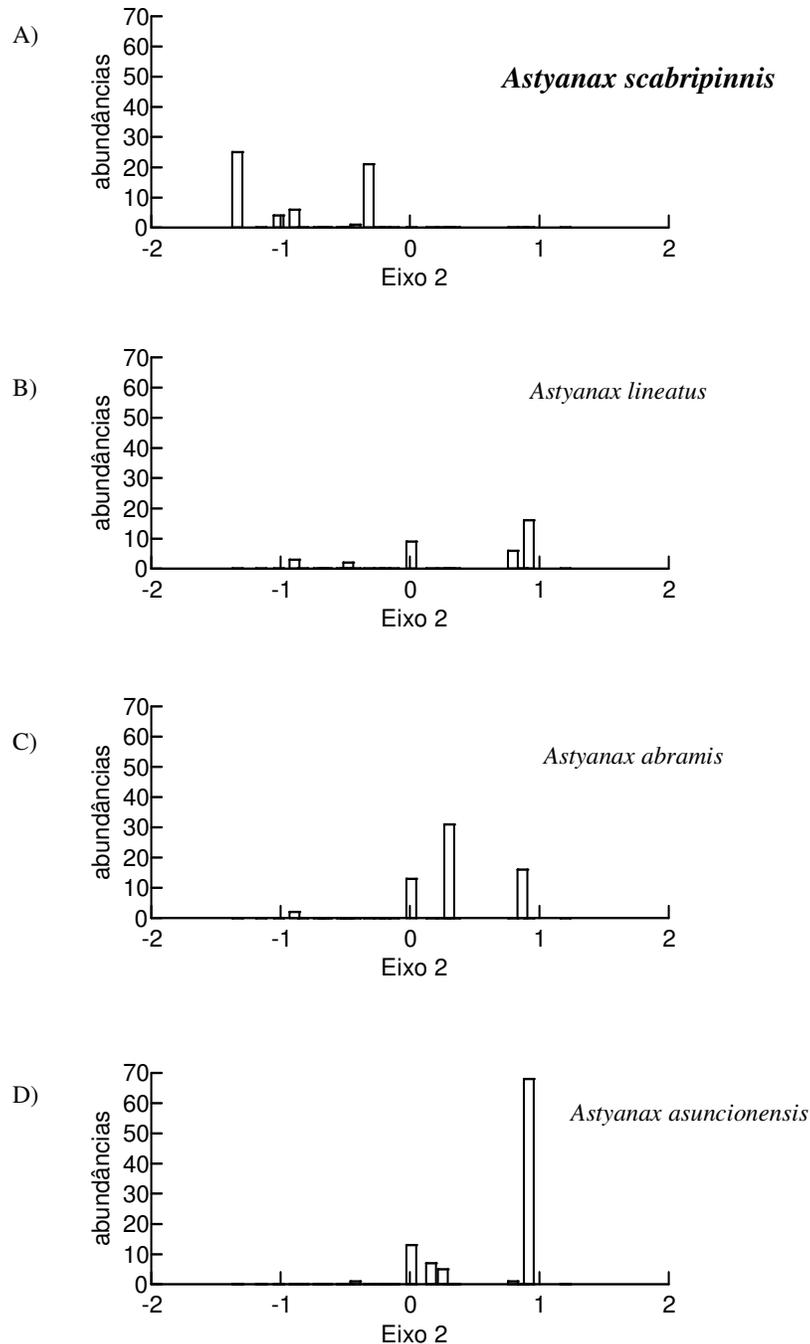


Figura 6. Ordenação das espécies ao longo do gradiente formada pelo eixo 2

Segundo Moreira-Filho e Bertollo (1991), *Astyanax scabripinnis* é compreendido como um complexo de espécies, que segundo Nelson (1999) consiste onde duas ou mais espécies biológicas

existem provavelmente, porém os limites de todos os componente de diagnósticos desta espécie são atualmente impossíveis de identificar durante todo sua escala evolutiva, ou no caso de ocorrências

múltiplas de espécies que alinham-se onde é pouco prático ou impossível tratar a espécie no contexto da “Taxonomia Linneana”, e que provavelmente a fragmentação em sua distribuição reflita uma ampla diversificação. Apesar de atributos aplicados para a definição que *Astyanax scabripinnis* é um peixe típico de cabeceiras, e a sua restrição a esse ambiente, pressupõem-se que esta espécie tenha restrições em sua distribuição em ação de um isolamento geográfico. Dessa forma, a presença de *A. scabripinnis* nas regiões amostradas amplia mais ainda a necessidade de estudos sobre a real composição da ictiofauna das cabeceiras que formam a bacia do rio Cuiabá, pois a presença desta espécie na região é um relato inédito. Isso permite sugerir que há a necessidade de uma ampla revisão para determinar uma melhor definição taxonômica da espécie (BERTACO; MALABARBA, 2001; BERTACO; LUCENA, 2006), sendo que a espécie aqui encontrada representa uma nova espécie relacionada a este complexo, e está em processo de descrição por Tagliacollo e colaboradores, consumando assim um fato inédito de seu relato para a região (TAGLIACOLLO, comunicação pessoal).

Segundo Abilhoa (2007) as diagnoses das espécies do gênero *Astyanax* que ocorrem em pequenos riachos de diferentes bacias hidrográficas brasileiras têm-se defrontado com uma combinação de caracteres, às quais o nome *Astyanax scabripinnis* (Jenyns, 1842), tem sido atribuído. Esta denominação segue o sentido amplo de *A. scabripinnis* (Jenyns, 1842) *sensu* Eigenmann (1927).

Mayr (1977) propõem que a distribuição e abundância de um determinado grupo, é consequência de fatores ecológicos e evolutivos. Assim, a área de distribuição de uma espécie é um reflexo de seu nicho corrente e sua história evolutiva.

As análises feitas demonstraram que, os indivíduos dos grupos *Bimaculatus* e *Scabripinnis*, estão sempre posicionados em pontos extremos dos gradientes, levando a pressupor que estes dificilmente estarão em um mesmo ambiente, todavia, nenhuma hipótese em relação a estes dois grupos deva ser descartada, pois não há bibliografia significativa que possibilite a reflexão das interações entre eles.

Quanto a metodologia aplicada, a pesca elétrica demonstrou ser semi-quantitativa (HICKLEY, 1990; MAZZONI et al., 2000), porém,

de extrema vulnerabilidade em relação aos fatores ambientais, como a condutividade da água, que no presente trabalho dos riachos de cabeceira, apresentou ser muito baixa, mas não impedindo a eficiência da metodologia (NOVOTNY, 1990; PENCZAK et al., 1997; 1998).

CONCLUSÕES

Conclui-se com tais resultados que o gênero *Astyanax* apresentou ampla distribuição em riachos de cabeceiras formadores da bacia do Rio Cuiabá, refletindo assim que *A. asuncionensis* ocorreu em ambientes com turbidez elevada e baixa oxigenação; *A. abramis* ocorreu em ambientes com pH elevado, maior condutividade e menor profundidade; *A. scabripinnis* ocorreu em ambientes com pH baixo, menor condutividade, maior profundidade, baixa turbidez e alta oxigenação; *A. lineatus* é menos seletivo em relação às variáveis ambientais analisadas e, conseqüentemente, tipos de ambientes ocupados.

Apesar da representatividade significativa do gênero *Astyanax*, cada espécie respondeu as variáveis ambientais de forma satisfatória para a compreensão dos fatores que influenciam em sua distribuição. É interessante ressaltar que a ocorrência da espécie *Astyanax scabripinnis* (Jenyns, 1842) *sensu* Eigenmann (1927) reforça a necessidade de estudos mais abrangentes que abordem as questões ecológicas e taxonômicas da ictiofauna da Área de Proteção Ambiental de Chapada dos Guimarães.

AGRADECIMENTOS

Os autores são gratos a Paulo Backup, Marcelo Britto, Miriam Ghazzi e Leonardo Ingenito (MNRJ), Carlos Figueiredo (UNIRIO) pela facilitação no depósito do material de estudo e a Valdener Garutti (UNESP-SJRP) pelo auxílio nas identificações. Ao NEPA (Núcleo de Estudos Ecológicos do Pantanal Mato-grossense) e ao CPP (Centro de Pesquisas do Pantanal) pelo auxílio logístico. Este projeto foi financiado pela FAPEMAT (processo nº 4.2.2.83/02-2004-E). Também agradecemos a Victor Tagliacollo e Ricardo Britzke pelas inúmeras discussões e comentários sobre o complexo *Scabripinnis* e informações sobre a descrição da nova espécie de Chapada dos Guimarães.

ABSTRACT: The main factors that influence the species distribution are related mainly with the dispersion capacity, behavior, presence of other species and to the factors physicist-chemistries. Had been evaluated ecological factors that affect the distribution of the genus *Astyanax* in Chapada dos Guimarães headstreams, Cuiabá River basin, Mato Grosso, Brazil. Samples in 27 streams had been made in Chapada dos Guimarães, and the fish had been collected through the method of electric fish, and the ambient data had been analyzed with one technique of called ordinance of Principal Components Analysis (PCA). 250 individuals had been collect, being 95 *A. asuncionensis*, 62 *A. abramis*, 36 *A. lineatus* and 57 individuals had been captured identified like *A. scabripinnis* (Jenyns, 1842) *sensu* Eigenmann, 1927. In relation the ambient characteristics, the variables gotten allowed two axes of the PCA, who explain 53,114 % of the variance of the seven variables analyzed. Axle 1, Main Component 1, explained 31,147 % and Axle 2, Main Component 2, explained 21,967 % of the variation of the ambient data. The formation of axle 1 was influenced positively by the depth and negative by the conductivity and pH. The formation of axle 2 was influenced positively by the Turbidity and negative to the Dissolved Oxygen. The ordinance of the species throughout for the axes corroborated for the understanding of the distribution of specimens.

KEYWORDS: Dispersion capacity. Fish. Electric fish. PCA.

REFERENCIAS

- ABILHOA, V. Aspectos da história natural de *Astyanax scabripinnis* Jenyns (Teleostei, Characidae) em um riacho de floresta com araucária no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 24, p. 997-1005. 2007.
- BERTACO, V. A.; MALABARBA, L. R. Description of two new species of *Astyanax* Baird & Girard (Teleostei: Characiformes: Characidae) from headwater streams of Southern Brazil, with comments on the “*A. scabripinnis* species complex”. **Ichthyological Exploration Freshwaters**, Munique, Alemanha, v. 12, n. 3, p. 221-234. 2001.
- BERTACO, V. A.; LUCENA, C. A. S. Two new species of *Astyanax* (Ostariophysi: Characiformes: Characidae) from eastern Brazil with a synopsis of the *Astyanax scabripinnis* species complex. **Neotropical Ichthyology**, Porto Alegre, v. 4, n. 1, p. 53-60. 2006.
- BINI, L. M. **Análises multivariadas e limnologia: exploração, síntese e inferência de um mundo aquático complexo**. 2004. In: Amostragem em limnologia, BICUDO, C. E. M. & BICUDO, D. C. (Org.) – São Carlos – São Paulo - Editora RiMa – 2004. 372 p.
- BRASIL, MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA, 1982. Folha SD-21 - Cuiabá. **Levantamento de recursos naturais**. Secretaria Geral, Projeto RADAM-BRASIL. RJ, 544 p.
- BRITSKI, H. A., SILIMON, K. Z. S.; LOPES, B. S. **Peixes do Pantanal: manual de identificação**. Brasília: EMBRAPA-SPI; Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1999. 184 p.
- BRITSKI, H. A.; SILIMON, K. Z. S.; LOPES, B. S. **Peixes do Pantanal: manual de identificação 2a. edição revista e ampliada**. Brasília, DF: Embrapa. v. 1. 2007. 227 p.
- BUCKUP, P. A. **Sistemática e biogeografia de peixes de riachos**. Pp 91-138. In: CARAMASCHI, E.P.; MAZZONI, R.; PERES-NETO, P. R. (Eds). Ecologia de peixes de riachos. Série Oecologia Brasiliensis, vol. VI. PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil, 1999.
- CASTRO, R. M. C. **Evolução da ictiofauna de riachos Sulamericanos: padrões gerais e possíveis processos casuais**, p. 139-155. 1999. In: CARAMASCHI, E.P.; MAZZONI, R.; PERES-NETO, P. R. (Eds). Ecologia de peixes de riachos. Série Oecologia Brasiliensis, vol. VI. PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil, 1999.
- COWX, I. G.; LAMARQUE, P. **Fishing with Electricity**. Oxford: Fishing News Books, Blackwell Scientific Publications, 245 pp, 1990.

- EIGENMANN, C. H. The American Characidae. **Memoirs of the Museum of Comparative Zoology**, v. 43, n. 3, p. 209-310 + 28 pr. 1921.
- EIGENMANN, C. H. The American Characidae. **Memoirs of the Museum of Comparative Zoology**, v. 43, n. 4, p. 311-428 + 28 pr. 1927.
- GARUTTI, V. Descrição de *Astyanax argyrimarginatus* sp. n. (characiformes, characidae) procedente da bacia do rio Araguaia, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59, n.4, p. 585-591. 1999.
- HARTLEY, W. G. **The history of electric fishing**. Cap 1. In: COWX, I.G. & LAMARQUE, P. (eds) Fishing with Electricity, Oxford: Fishing News Books, Blackwell Scientific Publications, 245 pp., 1990.
- HELFMAN, G. S.; COLLETTE, B. B.; FACEY, D. E. **The diversity of fishes**. Blackwell Science. 528 p. 1997.
- HICKLEY, P. **Electric fishing in practice**. Cap 8 In: COWX, I.G. & LAMARQUE, P. (eds) Fishing with Electricity, Oxford: Fishing News Books, Blackwell Scientific Publications, 245 pp., 1990.
- KREBS, C. J. **Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance**. Harper & Row, Publishers. New York. 816 p. 1985.
- LAMARQUE, P. **Electrophysiology of fish in electric fields**. Cap 2 In: COWX, I.G. & LAMARQUE, P. (eds) Fishing with Electricity, Oxford: Fishing News Books, Blackwell Scientific Publications, 245 pp., 1990.
- LIMA, F. C. T.; MALABARBA, L. R.; BUCKUP, P. A.; SILVA, J. F. P.; VARI, R. P.; HAROLD, A.; BENINE, R.; OYAKAWA, O. T.; PAVANELLI, C. S.; MENEZES, N. A.; LUCENA, C. A. S.; MALABARBA, M. C. S. L.; LUCENA, Z. M. S.; REIS, R. E.; LANGEANI, F.; CASSATI, L.; BERTACO, V. A.; MOREIRA, C.; LUCINDA, P. H. F. **Genera incertae sedis in Characidae**. In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS, JR., C. J., Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre, Edipucrs. pp. 106-169. 2003.
- LOWE-MACCONNELL, R. H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo, EDUSP, I+534 pp. 1999.
- MAITELLI, G. T. **Hidrografia: a hidrografia no contexto regional**. Pp. 272-287. In: MORENO, G. & HIGA, T. C. S. (orgs.), Geografia de Mato Grosso: território, sociedade, ambiente. Editora Entrelinhas, Cuiabá, 296 p. 2005.
- MAYR, E. Populações espécies e evolução. Editora da Universidade de São Paulo, Série 3, **Ciências Puras**, Volume 5, São Paulo, 486 p. 1977.
- MAZZONI, R., FENERICH-VERANI, N.; CARAMASCHI, E. P. Electrofishing as a sampling technique for coastal stream fish populations and communities in the southeast of Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, Curitiba, v. 60, n. 2, p. 205-216, 2000.
- MOREIRA-FILHO, O; BERTOLLO, L. A. C. *Astyanax scabripinnis* (Pisces, Characidae) a species complex. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v. 142, p. 331-357. 1991.
- NELSON, J.S. **Editorial and introduction: the species concept in fish biology**. In :J.S. NELSON and P.J.B. HART (eds.). Reviews in Fish Biology and Fisheries, v. 9, p. 277-280, 1999.
- NELSON, J. S. **Fishes of the world**. John Wiley and Sons, Inc. New York. 4th edition. 601 pp. 2006.

NOVOTNY, D. W. **Electric fishing apparatus and electric fields in Fishing with Electricity**. In: COWX, I.G. & LAMARQUE, P. (eds) *Fishing with Electricity*, Oxford: Fishing News Books, Blackwell Scientific Publications, 245 pp., 1990.

PENCZAK, T., AGOSTINHO, A. A., GŁOWACKI, Ł.; GOMES, L. C. The effect of artificial increases in water conductivity on the efficiency of electric fishing in tropical streams (Paraná, Brazil). **Hydrobiologia**, Bélgica, v. 350, p. 189–201, 1997.

PENCZAK, T., GOMES, L. C., BINI, L. M.; AGOSTINHO, A. A. The importance of qualitative inventory sampling using electric fishing and nets in a large, tropical river (Brazil). **Hydrobiologia**, Bélgica, v. 389, p. 89–100, 1998.

PIANKA, E. R. **Ecologia Evolutiva**. Ediciones Omega, S. A. Barcelona. 365 p. 1982.

RESENDE, E. K.; PEREIRA, R. A. C. **Peixes onívoros da planície inundável do rio Miranda, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 44p. (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesca, 16) 2000.

RINCÓN, P. A. **Uso do micro-habitat em peixes de riachos: métodos e perspectivas**. Pp 23-90. In: CARAMASCHI, E. P.; MAZZONI, R.; PERES–NETO, P. R. (Eds). *Ecologia de peixes de riachos*. Série Oecologia Brasiliensis, vol. VI. PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil, 1999.

SCHWENK, L. M. **Domínios Biogeográficos: interações entre fitogeografia e zoogeografia**. Pp: 250-271. In: MORENO, G. & HIGA, T. C. S. (orgs.), *Geografia de Mato Grosso: território, sociedade, ambiente*. Editora Entrelinhas, Cuiabá, 296 pp. 2005.

SOKAL, R. R.; F. J. ROHLF. **Biometry**. New York, W. H. Freeman and Company, 887 p. 1995.

SCHOLOSSER, I. J. Critical landscape attributes that influence fish population dynamics in headwater streams. **Hydrobiologia**, v. 303, p. 71 – 81. 1995.

UIEDA, V. S.; CASTRO, R. M. C. **Coleta e fixação de peixes de riachos**. Pp 01-02 In CARAMASCHI, E. P. ; MAZZONI, R.; PERES–NETO, P. R. (Eds). *Ecologia de peixes de riachos*. Série Oecologia Brasiliensis, vol. VI. PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. 1999.

VARI, R. P. **Higher level phylogenetic concepts within Characiforms (Ostariophysi), a Historical Review**. Pp 111 – 122 In MALABARBA, L. R.; REIS, R. E.; VARI, R. P.; LUCENA, Z. M. S. & LUCENA, C. A. S.(Org.). *Phylogeny and classification of neotropical fishes*, Porto Alegre – EDIPUCRS, 1998.

ZALEWSKI, M.; COWX, I. G. **Factors affecting the efficiency of electric fishing**. Cap 4 In COWX, I.G. & LAMARQUE, P. (eds) *Fishing with Electricity*, Oxford: Fishing News Books, Blackwell Scientific Publications, 245 pp., 1990.

ZAVALA-CAMIN, L. A. **Introdução ao estudo sobre alimentação natural em peixes**. Maringá : EDUEM, 129 pp, 1996.

Apêndice 1. Número de lotes dos espécimes em estudo depositados no Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro (MNRJ): *Astyanax abramis*: 29267, 29277, 29278, 29304 - *Astyanax asuncionensis*: 29266, 29279, 29365, 29366, 29388 - *Astyanax lineatus*: 29257, 29265, 29280, 29305 - *Astyanax scabripinnis*: 29306, 29315, 29341, 29357, 29367