Universidade de São Paulo
Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto
Departamento de Biologia

Peixes de riacho do Cerrado: composição taxonômica, biologia e ecologia.

Dahyes Felix Regasso

Monografia apresentada ao Departamento de Biologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – USP, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Ribeirão Preto – 2014

Universidade de São Paulo
Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto
Departamento de Biologia

Peixes de riacho do Cerrado: composição taxonômica, biologia e ecologia.

Dahyes Felix Regasso

Orientador: Dr. André Luiz Henríques Esguícero

Coorientador: Prof. Dr. Ricardo Macedo Corrêa e Castro

Monografia apresentada ao Departamento de Biologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – USP, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Ribeirão Preto – 2014

Regasso, D.F.

Peixes de riacho do Cerrado: composição taxonômica, biologia e ecologia.

VI + 57p.

Monografia apresentada ao Departamento de Biologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – USP.

Orientador: Dr. André Luiz Henríques Esguícero

Coorientador: Prof. Dr. Ricardo Macedo Corrêa e Castro

1. Ecologia 2. Riacho 3. Cerrado

A todas as pessoas que contribuíram de alguma forma para a minha formação.

“Toda a nossa ciência, comparada com a realidade, é primitiva e infantil e, no entanto, é a coisa mais preciosa que temos."

Albert Einstein

Agradeço, primeiramente, ao Dr. André Luiz Henríques Esguícero por toda a dedicação, paciência e conhecimentos compartilhados durante o período de orientação deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Ricardo Macedo Corrêa e Castro pela permissão concedida para a participação na equipe do Laboratório de Ictiologia de Ribeirão Preto, por toda ajuda e conhecimentos compartilhados durante o período de realização desse trabalho.

Ao Dr. Hertz Figueiredo dos Santos por toda ajuda e troca de conhecimentos essenciais para a realização desse trabalho.

Ao Me. Thiago Pereira, Gustavo Vaz, Me. Vanessa Roma, Me. Osmar Santos, Danilo Dau Pimenta, Prof. Dr. Ricardo Macedo Corrêa e Castro, Dr. Hertz Figueiredo dos Santos e Dr. André Luiz Henríques Esguícero pela ajuda nas campanhas de coleta.

Ao Prof. Dr. Flávio Bockmann pela ajuda com a identificação de espécies e pelos conhecimentos compartilhados.

Aos companheiros de laboratório: Dra. Ana Carla Aquino, Dr. Fernando Apone, Dr. Hertz Figueiredo dos Santos, Me. Thiago Pereira, Gustavo Vaz, Me. Vanessa Roma, Me. Osmar Santos, Dr. Patrício Bove, Dr. Ricardo M.C. Castro, Dr. André Esguícero, Dr. Flávio Bockmann, Me. Verônica Slobodian, Murilo Pastana, Me. Willian Gotto, Cláudia, Dr. Marcel Cavallaro e Dr. Murilo Carvalho por toda ajuda cotidiana e conhecimentos compartilhados. Além, claro, dos momentos filosóficos (ou não tanto!) vividos durantes esses anos.

À Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto e ao departamento de Biologia pela infraestrutura material e pessoal fornecida para a minha formação e consequente realização desse trabalho.

Ao Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa concedida e ao Ministério do Meio Ambiente pela permissão dada para a realização das coletas.

A toda “Bio 46” pelos momentos prazerosos e de muito aprendizado que passei nesses últimos anos. São tantos nomes especiais que é impossível citar as qualidades de

cada um. Ao “Cão de Saia” pelas glórias obtidas nas duras batalhas em quadra (é... não foram tantas glorias assim!).

À Pousada Vale do Céu pela estadia e oportunidade de realização das coletas e trabalhos de campo.

À Juliana por ser parte de minha vida e estar presente em todos os momentos, por me apoiar antes e durante a realização desse trabalho. Agradeço por todo carinho e amor oferecidos.

À minha mãe Sueli e à minha irmã Shelly por todo apoio, amor e carinho recebidos durante todos esses anos de faculdade e de vida. Sem dúvida, essenciais. Obrigado por tudo.

Enfim, a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para minha formação e realização desse trabalho. Muito Obrigado!

Sumário

Resumo 1

Introdução 2

Objetivos 8

Material e Métodos 9

Coleta dos espécimes 13

Análise de conteúdo estomacal 15

Fator de condição 16

Resultados 17

Composição taxonômica 21

Composição alimentar 27

Sobreposição alimentar 37

Fator de condição 37

Discussão 39

Conclusões 51

Bibliografia 52

Resumo

Ainda que a ictiofauna de riachos da bacia do Rio Grande, tributário do Rio Paraná, tenha sido bem estudada nos últimos anos, o conhecimento de sua composição taxonômica permanece falho, pois muitas regiões ainda não foram devidamente inventariadas, sendo que uma parte representativa dessa ictiofauna está contida em corpos d'água presentes no bioma do Cerrado, um dos pontos prioritários para a preservação da biodiversidade mundial. Além disso, também faltam informações sobre características biológicas e ecológicas da grande maioria das espécies de peixes presentes nesses locais. Assim, o presente trabalho realizou o inventário de um riacho de Cerrado conhecido como Córrego do Facão, localizado no município de Delfinópolis, Minas Gerais, Brasil. Para tanto, foi realizada uma combinação de metodologias de coleta, incluindo peneiras, redes de arrasto, mergulho livre e, principalmente, a pesca elétrica. Foram capturadas cinco espécies de peixes teleósteos, sendo duas delas até então desconhecidas pela ciência. As espécies capturadas foram: *Astyanax* sp. n., *Geophagus brasiliensis*, *Neoplecostomus* sp. n., *Trichomycterus brasiliensis* e *Hoplias malabaricus*. As espécies dominantes para os pontos amostrados foram *Astyanax* sp. n. e *T. brasiliensis*, sendo que a ictiofauna do Córrego do Facão segue o padrão encontrado para a bacia do Rio Grande e Rio Paraná (dominância de Characiformes e Siluriformes) e, também o padrão encontrado em riachos neotropicais, o pequeno porte para a maioria das espécies de peixes. A dieta das duas espécies dominantes foi caracterizada, sendo *Astyanax* sp. n. considerado onívoro com tendência à insetivoria e *T. brasiliensis* considerado insetívoro, e ambas as espécies apresentaram dietas compostas por itens predominantemente alóctones. O fator de condição relativo, juntamente com dados de sobreposição alimentar e período de atividade indicam uma possível competição entre essas duas espécies mais abundantes. Ademais, os dados citados acima mostram a grande importância da vegetação ripária para a manutenção de comunidades de peixes de riachos.

A região Neotropical é a mais rica em termos de espécies de peixes de água doce, com estimativas de mais de 8.000 espécies (Winemiller *et al.,* 2008). Somente o Brasil possui *ca.* de 2.500 espécies de peixes dulcícolas (Buckup *et al.,* 2007), sendo que aproximadamente 50% delas apresentam pequeno porte e habitam cursos d'água de menor expressão, como os riachos (Castro *et al.,* 2003), o que evidencia a necessidade de preservação desses ambientes.

Uma parte representativa da ictiofauna Neotropical está contida em corpos d'agua presentes no Cerrado, *ca.* de 1.200 espécies (Klink & Machado, 2005), o qual é o segundo maior domínio morfoclimático Neotropical (Ab 'Saber, 1977). O Cerrado ocupa mais de 2.000.000 km^2, correspondendo a *ca.* 23% do território brasileiro (Ab' Saber, 1983), e é tido como uma área prioritária para a conservação da biodiversidade, pois apresenta alto grau de endemismo dos mais diversos grupos de seres vivos (Myers *et al.,* 2000).

O Parque Nacional da Serra da Canastra, criado em Abril de 1972 (Decreto n° 70.355), é uma importante área de conservação deste domínio morfoclimático, pois engloba uma área de aproximadamente 2.000 km^2 de Cerrado. Localizado no sudoeste do Estado de Minas Gerais, abrange os municípios de São Roque de Minas, Sacramento, Delfinópolis, São João Batista do Glória, Capitólio e Vargem Bonita (IBAMA, 2005). A Serra da Canastra é um divisor de águas, sua face sul abriga nascentes de rios da bacia do alto Rio Paraná e sua face norte abriga nascentes de rios da bacia do Rio São Francisco. O terreno montanhoso que separa estas bacias hidrográficas é pouco pronunciado em alguns de seus pontos, apresentando menos de duzentos metros de altura em algumas regiões (Buckup, 2011). Assim, existe significante sobreposição entre as espécies amostradas para as bacias dos rios São Francisco e Paraná (ver Casatti & Castro, 1998; Castro *et al*., 2004; 2005; Langeani *et al.,* 2007; Barbosa & Soares, 2009), o que sugere a ocorrência de captura de cabeceiras entre os tributários dessas duas bacias.

O Alto Rio Paraná, apesar de estar na região brasileira mais impactada pelo homem, ainda revela enorme quantidade de espécies de peixes desconhecidas pela ciência, especialmente aquelas encontradas em seus riachos de cabeceiras, segundo

Langeani *et al.* (2007), reforçando a necessidade de exploração científica nesses locais. Além disso, não apenas a composição taxonômica é desconhecida pela ciência para riachos de cabeceira. A lacuna de conhecimento também abrange uma série de estudos ecológicos, comportamentais, relacionados à distribuição e biologia geral das espécies (Galves *et al.* 2009) que, sem dúvida alguma, são extremamente importantes para a elaboração de medidas preservacionistas para tais ambientes.

Ainda que a ictiofauna de riachos da bacia do Rio Grande, um dos formadores do Rio Paraná, tenha sido bem estudada nos últimos anos, o conhecimento de sua composição taxonômica permanece falho, pois muitas regiões ainda não foram devidamente inventariadas (Figura 01). O que pode ser claramente notado pela descoberta de vários novos táxons para a região conforme encontrado por Castro *et al*. (2003, 2004, 2005) e Langeani (2007). Isso ocorre devido à dificuldade de acesso a esses ambientes de riacho e, também, às características morfológicas e comportamentais desses peixes, que geralmente apresentam pequeno porte, coloração que se confunde com o substrato e hábitos de se esconderem entre a vegetação, pedras e galhos (Oyakawa *et al.*, 2006). A pouca quantidade de dados existentes sobre peixes dulcícolas de pequeno porte é parcialmente relacionada com o baixo interesse comercial dado a grande parte destes (Uieda & Castro, 1999), pois muitos não são interessantes para o setor alimentício, sendo que apenas alguns grupos possuem características interessantes ao aquarismo, como, por exemplo, a coloração atrativa presente em alguns representantes da ordem Cyprinodontiformes.

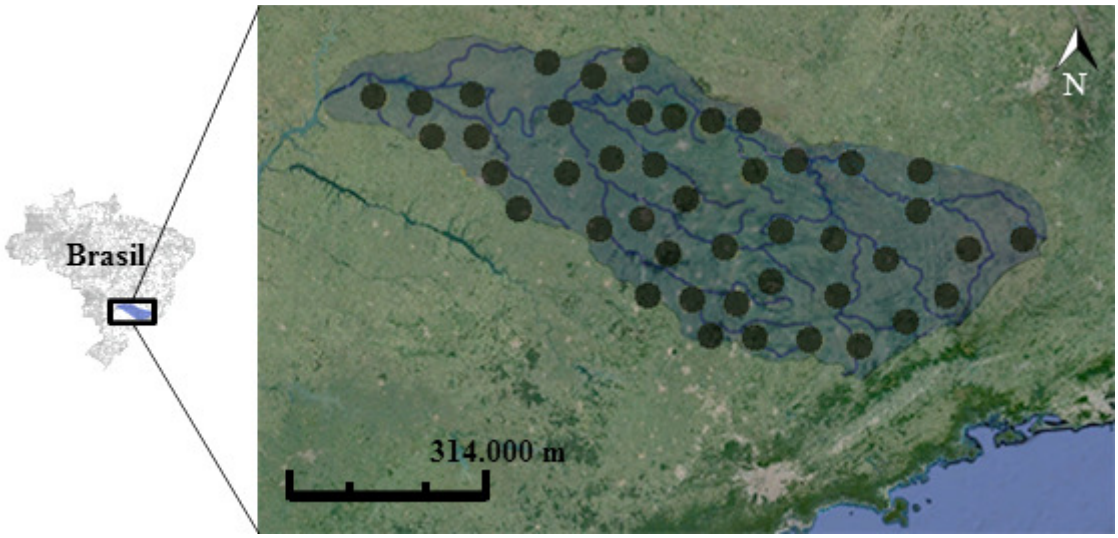

Figura 01: Localização da bacia do Rio Grande no Brasil. Os pontos pretos referem-se a registros de coletas de peixes (Modificado do sistema de informação ambiental do *SpeciesLink*). No mapa é possível notar várias áreas não inventariadas adequadamente. Acesso em Maio de 2014.

Os riachos são ambientes aquáticos que são pouco ou nada afetados pela ação antrópica deletéria e possuem uma vegetação ripária que bloqueia grande parte da incidência luminosa, tornando a produção primaria autotrófica baixa. Sendo assim, a comunidade lótica é dominantemente heterotrófica e depende muito da importação de matéria orgânica alóctone para subsistir (Castro, 1999; Machado *et al*., 2009). A serapilheira, vegetação ripária, insetos terrestres e outros componentes alóctones são frequentemente carreados para o corpo d'água e, consequentemente, são incorporados à cadeia alimentar aquática, servindo de substrato energético para os organismos aquáticos (Machado *et al*., 2009). Assim, esses ambientes estão intimamente relacionados com o meio terrestre que os circunda, logo, é essencial o conhecimento e caracterização deste meio para a compreensão da ecologia de riachos.

O meio biótico como a vegetação ripária existente em margens de riachos exerce dois tipos principais de influência direta: o sombreamento do ambiente, que causa a diminuição da produtividade primária; e a perda de folhas da vegetação ripária, o que contribui diretamente para o aporte de matéria orgânica. Esses dois fatores de influência estão diretamente relacionados com a riqueza de espécies local (Townsend *et al.,* 2009). No entanto, a velocidade da água pode modificar este quadro, sendo que em altas velocidades os materiais são carregados, permanecendo o ambiente aquático mais pobre em nutrientes.

As características físicas e químicas dos riachos têm influência direta sobre as comunidades que os habitam existindo, inclusive, variações entre comunidades de diferentes pontos de um mesmo riacho (Townsend *et al.,* 2009). O gradiente altitudinal, por exemplo, é uma importante variável que define a ictiofauna de riachos, sendo que em ambientes elevados, onde estão as cabeceiras dos rios, geralmente, existe uma menor riqueza de espécies de peixes, enquanto ambientes com menor gradiente altitudinal, mais próximo à foz dos riachos, há um maior número de espécies, devido principalmente ao compartilhamento de parte de sua ictiofauna com os rios de maior porte (Buckup, 1999). Esses ambientes são instáveis e apresentam grandes variações de fatores físico e químicos, entre elas cheias efêmeras e alterações bruscas de temperatura da água. A sua ictiofauna é geralmente composta por espécies de tamanhos reduzidos, que possuem altas taxas reprodutivas e capacidade de ocupação de micro-habitats em ambientes extremamente reduzidos. Por todos esses fatores, juntamente com a rica

história biogeográfica de formação de riachos, estes ambientes apresentam taxas de endemismo elevadas (Castro, 1999).

Assim, ambientes naturais, como riachos, que estão sujeitos à grandes variações sazonais relacionadas à temperatura, quantidade chuvas e, consequentemente, ao nível de água e quantidade disponível de alimentos, geralmente possuem ictiofauna componente com uma série de ajustes evolutivos relacionados a essas características ambientais (Hahn & Fuji, 2007). Conforme Castro (1999), esses ambientes favorecem espécies com capacidade reprodutiva elevada, maturação sexual precoce, crescimento acelerado, capacidade de explorar novos ambientes e recursos alimentares. Assim, essas características ambientais, provavelmente, atuaram como pressões seletivas e foram responsáveis pelo padrão de pequeno porte presente na ictiofauna de riachos sul americanos.

Os córregos de cabeceira, ou riachos de montanha, apresentam características intrínsecas como águas límpidas, forte correnteza, baixas temperaturas, altas concentrações de oxigênio dissolvido e leitos formados por substrato mais grosseiro. Onde há mata ciliar, geralmente, há grande acúmulo de material vegetal alóctone junto ao substrato, o que fornece recursos para as comunidades animais desses ambientes. No entanto, essas características podem variar segundo o relevo local, sendo que a declividade influencia a velocidade da água, o que pode alterar consideravelmente a taxa de sedimentação (Oyakawa, 2006), sendo que em velocidades mais altas as partículas são carregadas com a corrente, diminuindo a quantidade de matéria orgânica disponível para a comunidade local.

O estudo da alimentação dos peixes e a consequente caracterização de suas preferencias alimentares são de fundamental importância para o entendimento do funcionamento das comunidades aquáticas (Casatti, 2002; Hahn *et al*., 2002; Braga *et al*., 2012) e, também, para o entendimento básico da biologia das espécies (Esteves & Aranha, 1999). Os peixes usam diversos habitats no ambiente como rochas, troncos e bancos de macrófitas como local de forrageamento, reprodução e abrigo contra predadores (Machado *et al.,* 2009), e as diversas estratégias de exploração ambiental existentes em peixes permitem que eles façam uso dos mais diversos recursos alimentares disponíveis nos ambientes aquáticos (Hahn *et al*., 2002). Segundo Esteves & Aranha (1999), o conhecimento da distribuição espacial alimentar é necessário para

que seja possível entender como os ambientes são explorados pelos peixes. Assim, estudos tróficos podem auxiliar no desenvolvimento de estratégias preservacionistas (Oyakawa *et al*. 2006, Braga *et al*., 2012), possibilitando que seja realizado o manejo sustentável dos ecossistemas (Hahn & Delariva, 2003). No entanto, ainda desconhecemos boa parte das dietas e hábitos alimentares das espécies componentes da ictiofauna de água doce Neotropical (Bennemann *et al*., 2006), sendo necessários mais estudos relacionados com a alimentação dos peixes dos ambientes aquáticos brasileiros.

Em relação à alimentação, os peixes são designados na literatura como generalistas, especialistas e oportunistas (Gerking, 1994; Braga, 1999; Abelha *et al.*, 2001; Bennemann *et al.*, 2011). Os generalistas não apresentam preferência alimentar; os especialistas têm uma dieta restrita a poucos itens alimentares; e os oportunistas alimentam-se de fontes não usuais de sua dieta e que está abundante em determinada ocasião (Gerking, 1994). A presença de especialistas ou generalistas é determinada pela dinâmica de recursos no ambiente (Odum, 1969 *apud* Abelha, 2001), sendo que os especialistas apresentam vantagens sobre os generalistas quando existe um grande suprimento de recursos alimentares, no entanto, quando a oferta se torna mais escassa e os recursos não se renovam, a situação é inversa, ou seja, os generalistas ficam em vantagem em relação aos especialistas (Roughgarden, 1974). Assim, a existência de especialistas e generalistas em um mesmo ambiente é influenciada pela dinâmica dos recursos alimentares (Abelha, 2001).

Geralmente, o padrão alimentar encontrado para peixes de riachos é a predominância da alimentação por insetos (tanto adultos quanto formas juvenis, aquáticos e terrestres), sendo que esses dados já foram bem demonstrados na literatura (Gibran *et al*., 2001; Abilhoa *et al.,*2007; Pinto & Uieda, 2007; Braga & Gomiero, 2009). O espectro alimentar em peixes pode variar seguindo as condições ambientais e biológicas de cada espécie, existindo uma enorme versatilidade alimentar na grande maioria de peixes teleósteos (Abelha *et al.* 2001). Segundo Dill (1983) o aumento no espectro alimentar ocorre devido à sensação de fome, que faz com que os peixes busquem itens não preferenciais à medida que os itens preferenciais se tornam escassos. Isso aumentaria a taxa de ganho energético devido à maior disponibilidade alimentar e, também, diminuiria os gastos de energia durante a busca de itens alimentares preferenciais escassos.

Outro tipo de estudo ecológico é o fator de condição. Ele indica o grau de higidez de indivíduos nos ambientes que habitam, seu valor é relacionado com as condições nutricionais e, também, com o gasto energético em atividades periódicas (Le Cren, 1951; Vazzoler, 1996). Isso é baseado no pressuposto de que peixes de determinado tamanho deveriam apresentar massa correspondente, sendo que os peixes mais pesados estariam em melhor condição (Froese, 2006). Assim, o fator de condição é extremamente útil para a realização de estudos biológicos, ecológicos e fisiológicos, refletindo nas interações entre condições abióticas e bióticas dos ecossistemas (Vazzoler, 1996; Lizama & Ambrósio, 2002; Gomiero & Braga, 2003; Rossi *et al.*, 2007). Um exemplo de característica ecológica a ser citada, é o período reprodutivo que é intimamente relacionado com os valores do fator de condição (Lizama & Ambrósio, 2002). Portanto, o fator de condição pode ser usado, juntamente com outros estudos, para fazer inferências sobre características ecológicas e comportamentais e pode ser usado para tomada de decisões ambientais estratégicas de cunho preservacionista.

Entre as metodologias atualmente utilizadas para inventariar ambientes de riacho, a pesca elétrica tem sido amplamente utilizada nos últimos anos em trabalhos que necessitem de coletas mais eficientes e que busquem levantamentos mais próximos o possível da real diversidade local, como mostrado em Casatti *et al.* (2001), Uieda & Castro (1999), Castro *et al.* (2003, 2004, 2005) e Mazzoni *et al.* (2000). Esta metodologia é extremamente eficiente para a coleta de peixes dulcícolas e possibilita a captura desses animais em áreas de difícil acesso, como esconderijos entre a vegetação submersa e flutuante, em rios e riachos. No entanto, essa metodologia exige maior treinamento dos coletores e é mais dispendiosa em termos monetários (Uieda & Castro, 1999). Apesar disso, essa metodologia é a que se mostra mais fidedigna quanto à real biodiversidade local, sendo extremamente indicada a sua utilização pela literatura existente, como reportado por Casatti *et al.* (2001) e Castro *et al.* (2003, 2004, 2005), os quais utilizaram amplamente a pesca elétrica como método de coleta em riachos. O grande esforço de coleta altamente padronizado feito por esses pesquisadores citados resultou na descoberta de várias novas espécies, principalmente de peixes de pequeno porte. Logo, é extremamente necessário que sejam feitas mais coletas baseadas nessa metodologia, visando aprimoramento do conhecimento sobre a ictiofauna de pequeno porte de riachos brasileiros.

Objetivos

O principal objetivo desse trabalho foi realizar um inventario detalhado e padronizado da ictiofauna da bacia do Córrego do Facão, tributário da margem direita do Ribeirão Grande, bacia do alto Rio Paraná.

Assim, esse objetivava gerar: um banco de imagens dos espécimes coletados em vida; um arquivo com a descrição dos ambientes coletados com documentação fotográfica e caracterização dos principais fatores bióticos e abióticos; coleção ictiológica de referência para a bacia em questão; documentação da contribuição e distribuição da abundância, em número de indivíduos e biomassa, de cada espécie de peixe em toda a região de estudo; e a caracterização das espécies mais abundantes em número;

Os demais objetivos desse projeto foram:

- Buscar evidências de compartilhamento de fauna com bacias vizinhas e inferir possíveis processos evolutivos e biogeográficos relacionados com as características geomorfológicas da região. Espera-se que ocorra o compartilhamento de fauna entre as bacias adjacentes, como a bacia do Rio Grande e a Bacia do Rio São Francisco.
- Comparar a ictiofauna de riachos tributários da bacia do Rio Grande com a ictiofauna da bacia do Alto Rio Paraná. Espera-se que haja um padrão de distribuição de grandes grupos.
- Comparar a ictiofauna de riachos tributários da bacia do Rio Grande com a ictiofauna de riachos da bacia do Alto Rio São Francisco.
- Realizar análises de conteúdo estomacal para as espécies mais abundantes do local e fazer inferências ecológicas usando esses resultados. Espera-se que haja relação entre preservação e conteúdo alimentar e que exista sobreposição significativa entre as espécies.
- Analisar a condição de vida das espécies mais abundantes no local através do fator de condição relativo e fazer inferências ecológicas usando tais resultados. Espera-se que peixes em regiões menos preservadas apresentem menores valores para o fator de condição.

Caracterização da área de estudo

A área de estudo compreende uma parcela de aproximadamente 7,5 km do Córrego do Facão, começando próximo à nascente do riacho (20°27'S 46°33'W) e terminando próximo à sua foz (20°29'S 46°31'W). Os espécimes coletados são provenientes do Córrego do Facão, município de Delfinópolis, Estado de Minas Gerais, localizado na área de amortecimento do Parque Nacional da Serra da Canastra. Esse córrego (Figura 02) é tributário da margem direita do Ribeirão Grande que, por sua vez, é tributário da margem direita do Rio Grande, um dos formadores da bacia do alto Rio Paraná. Ademais, o referido córrego é caracterizado como de segunda ordem, possuindo uma sucessão de várias quedas d'água, ambientes de águas lênticas e corredeiras.

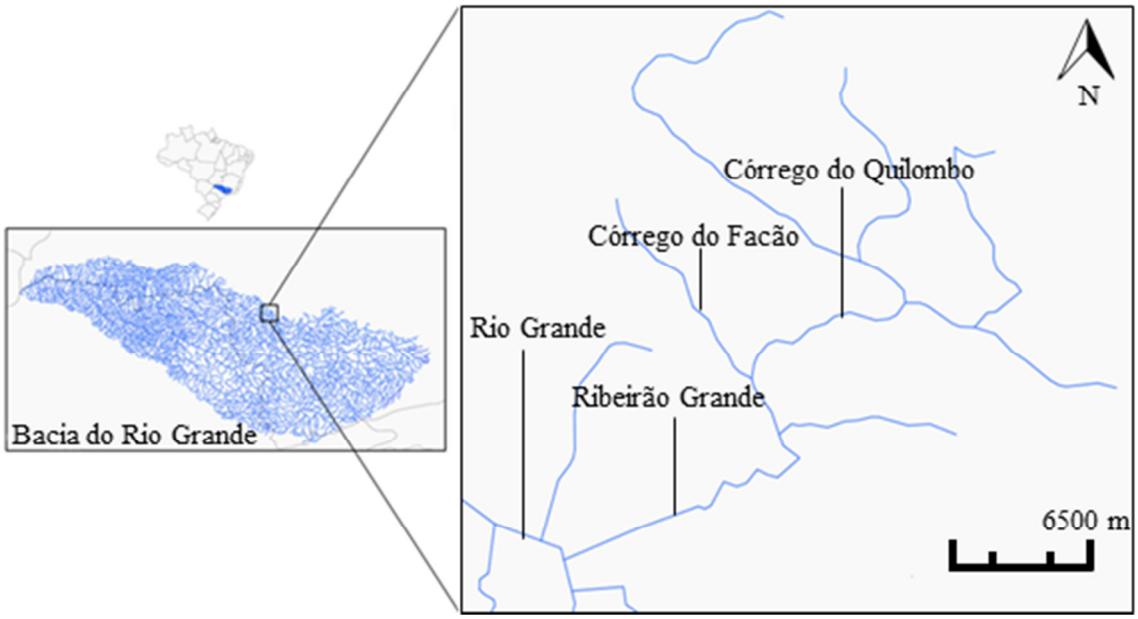

Figura 02: Mapa do Brasil destacando a bacia do Ribeirão Grande dentro da bacia do Rio Grande.

O fundo do Córrego do Facão é rochoso, sendo que os sedimentos variam desde matacões até areia (Figura 03). A alta declividade é presente em grande parte de sua extensão, sendo que sua nascente está localizada a 1.200 m acima do nível marinho, e sua foz a 720 m, resultando em um desnível de 480 m.

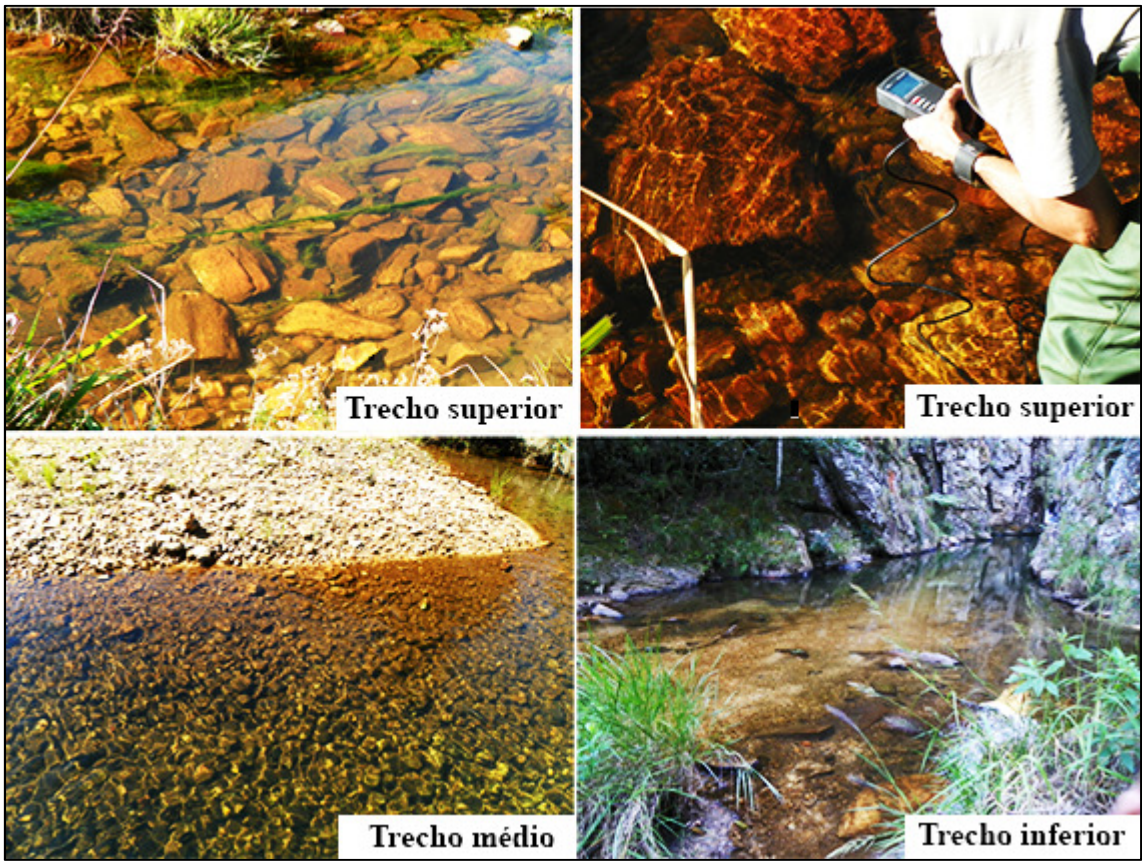

Figura 03. Tipos de substrato encontrados nos pontos amostrados. A nomenclatura presente no canto inferior direito das imagens refere-se a cada trecho amostrado do Córrego do Facão, município de Delfinópolis, Minas Gerais, Brasil. Fotografias: André Esguícero.

Nesse riacho há regiões desmatadas e conservadas, com maior quantidade de vegetação ripária, sendo que o trecho superior é mais impactado e possui dominância de gramíneas usadas como pastagem para bovinos, enquanto os trechos médio e inferior possuem maior nível de preservação da vegetação de entorno (Figura 04 e 05). No entanto, os trechos médio e inferior são bem distintos quanto ao seu tipo vegetacional. Quanto à morfologia do curso d'água, os trechos superior e médio são mais sinuosos, enquanto o trecho inferior é menos sinuoso.

Existe uma grande cachoeira no Córrego do Facão, chamada de Cachoeira do Funil. Essa cachoeira apresenta aproximadamente 60 metros de altura e é caracterizada por paredões cercados por vegetação densa. Essa cachoeira certamente atua como uma forte barreira geográfica entre os peixes que estão à sua montante e aqueles peixes que estão à sua jusante. Nesse estudo, ela separa o trecho médio do trecho inferior do Córrego do Facão, estando entre os pontos de amostragem 06 e 07.

Figura 04. Imagens dos pontos amostrados. A numeração presente no canto inferior direito das imagens refere-se à numeração dada a cada ponto amostrado do Córrego do Facão (Tabela 01), município de Delfinópolis, Minas Gerais, Brasil. Fotografias: André Esguícero.

O clima da região é classificado como Tropical Sazonal de Inverno Seco e, assim, apresentando sazonalidade, com período quente e chuvoso (Dezembro a Abril) e período frio e seco (Maio a Novembro), sendo que os índices pluviométricos médios anuais estão entre 1.000 e 1.500 mm e a temperatura regional varia entre 18° C e 22° C.

Sua formação vegetal compreende as zonas da savana gramíneo-lenhosa, englobando formações florestais (floresta mesófila), savânicas (Cerrado Sentido Restrito; Cerrado Rupestre) e campestres (Campo Limpo, Campo-Sujo, Campo Rupestre) (IBAMA, 2005).

A vegetação do entorno do Córrego do Facão é caracterizada como Cerrado de Altitude que, segundo Rodela (1998), é uma unidade de vegetação de transição, composta tipicamente por plantas de cerrado e de campos rupestres, o que gera um caráter atípico, transicional e biodiverso. Segundo a mesma autora, essa formação estende-se por manchas montanhosas de Minas Gerais, incluindo a região da Serra da Canastra.

As informações sobre os pontos amostrados foram feitas segundo as fichas de coleta do programa BIOTA/FAPESP (http://sinbiota.cria.org.br). Para todas as parcelas estudadas foi realizada uma caracterização levando em consideração a vegetação marginal, tipo de substrato do rio, caracterização das margens do rio e largura média do mesmo na área de coleta. A profundidade média na área de coleta foi estimada com auxílio de uma ecossonda portátil; a velocidade da corrente foi estimada pelo método do objeto flutuante (Brower & Zar, 1984); e a transparência vertical da água foi estimada com um disco de Secchi de 30 cm. As medidas de temperatura, pH, oxigênio dissolvido, condutividade e turbidez, foram tomadas com aparelhos digitais portáteis na superfície do corpo d'água. Também foi realizada documentação fotográfica dos locais e de espécimes representativos capturados.

Para facilitar as análises e, principalmente, segundo as semelhanças existentes entre as parcelas amostradas, os sete pontos amostrados foram agrupados da seguinte forma: o trecho superior corresponde à junção entre os pontos 01 e 02; o trecho médio corresponde a junção entre os pontos 03, 04, 05 e 06; o trecho inferior é representado pelo ponto 07 (Figura 05).

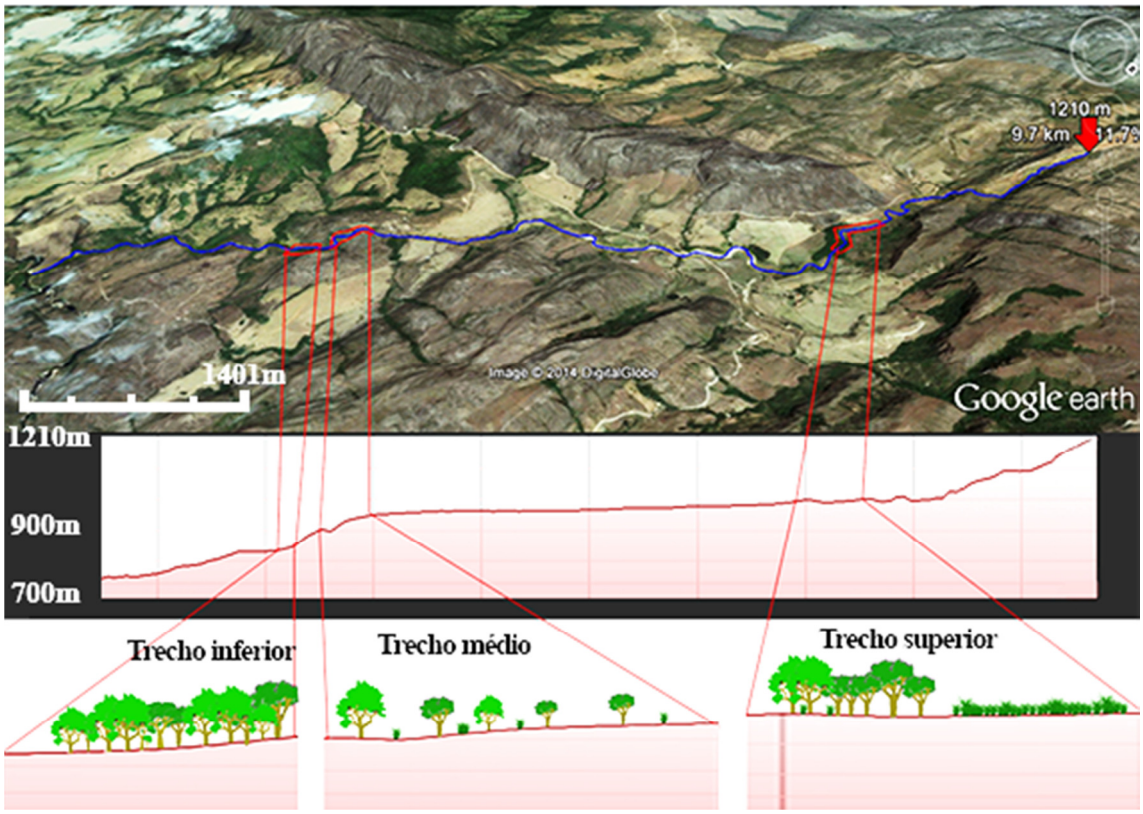

Figura 05. Topografia, delimitação dos trechos amostrados e representação esquemática da vegetação existente em cada um deles no Córrego do Facão, município de Delfinópolis, Minas Gerais, Brasil. A seta vermelha indica a nascente do Córrego do Facão.

Coleta dos espécimes

A campanha de coleta ocorreu entre nos dias 25, 26 e 27 de Julho de 2012 durante os períodos da manhã e tarde. Foram amostrados sete pontos do Córrego do Facão (Figura 06). A coleta foi realizada segundo a metodologia aplicada por Castro *et al*. (2003). Para tanto, foram estabelecidos parcelas com 100 metros de extensão cada, as extremidades de cada uma delas foram fechadas por redes de bloqueio, impedindo o escape dos peixes, e foi realizada uma combinação de metodologias de coleta como redes de arrasto, peneiras, mergulho livre e, principalmente, pesca elétrica. Esta metodologia consiste na aplicação de sucessivas passagens de coleta com o uso de gerador de corrente elétrica alternada (220 v; 50-60 Hz; 3,4-4,1 A; 1.000 W), ligado por um cabo com 60 metros de extensão a eletrodos em forma de espátula gradeada, feitos de aço inoxidável (malha de 10 mm e 40 cm de diâmetro). O eletrodo de coleta consiste em um puçá triangular com dimensões de 40 x 25 x 25 cm com armação de alumínio e uma rede com 50 cm de profundidade com malha de 1,5 cm. No cabo da empunhadura existe um botão interruptor que possibilita eventuais medidas de segurança aos coletores. Esse botão permite a passagem de corrente elétrica somente quando

pressionado. Também foram utilizadas redes de arrasto, peneiras e puçás, possibilitando a coleta dos exemplares atingidos pela corrente elétrica. Os coletores usaram utensílios de borracha, visando a maior segurança possível. Para uma maior precisão do estudo, os pontos de coleta foram georreferenciados via satélite e informações adicionais foram retiradas de dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

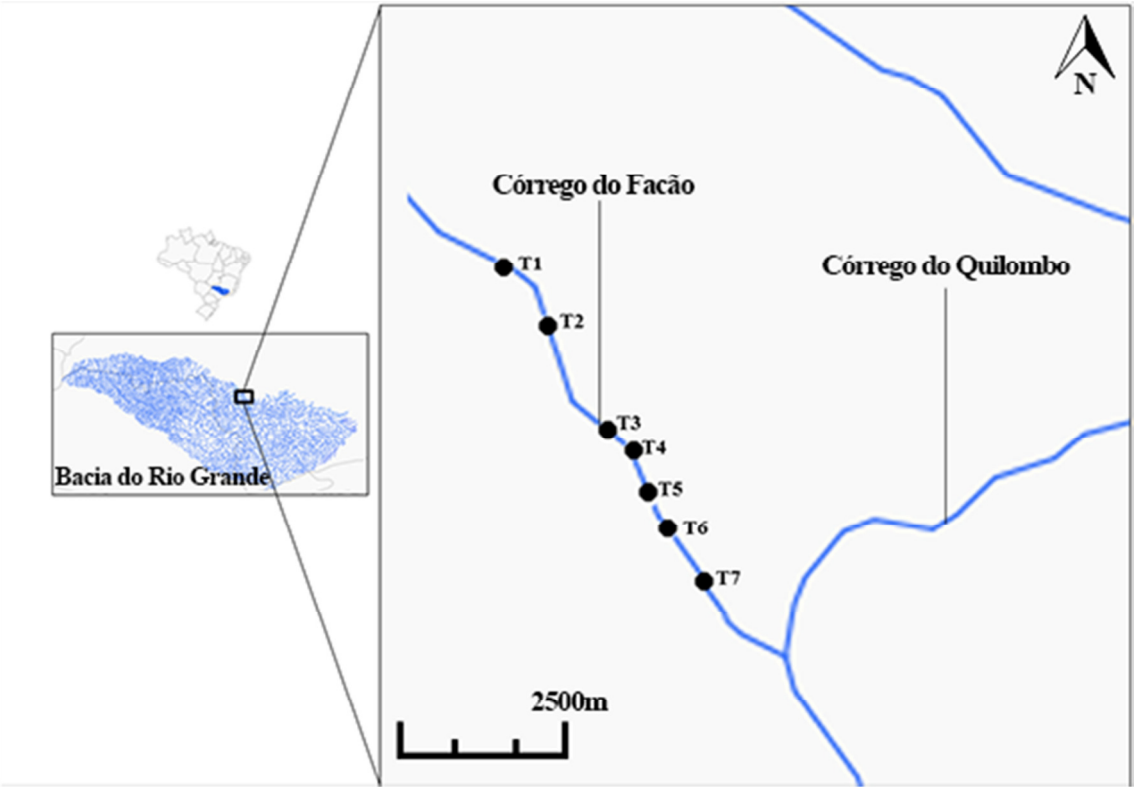

Figura 06. Córrego do Facão. Cada ponto preto indica um dos pontos amostrados no Córrego do Facão, município de Delfinópolis, Minas Gerais, Brasil.

Os exemplares coletados, exceto os utilizados para fotografias em vida, foram fixados imediatamente em formalina 10% por um período de 48 horas e, posteriormente, transferidos para etanol 70%, visando à conservação do material biológico, segundo a metodologia empregada por Castro *et al*. (2003). O material coletado foi tombado, incrementando a coleção do Laboratório de Ictiologia de Ribeirão Preto (LIRP), pertencente à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. As espécies coletadas foram identificadas com auxílio de literatura pertinente e, também, com a ajuda de especialistas dos respectivos grupos em questão. Ademais, os exemplares coletados foram contados, pesados com auxílio de balança digital Tecnal® Mark 500 (precisão de 0,01g) e tiveram seu comprimento padrão mensurado com auxílio de um paquímetro digital Mitutoyo® (precisão 0,01

mm). Fotografias de exemplares vivos em um aquário de vidro contendo água foram tiradas em campo com uma máquina digital semiprofissional Kodak®.

Foi calculado o CPUE (Captura por Unidade de Esforço) para o trecho superior e o trecho inferior do Córrego do Facão, pois somente esses trechos podem ser comparados devido à equivalente metodologia aplicada em ambos (combinação entre pesca elétrica e peneiras). Para a realização dos cálculos foram considerados o número de parcelas de 100 metros amostrados em cada local e número de espécimes capturados, segundo a fórmula:

CPUE= nec/(100*np), sendo nec: número de espécimes capturados; 100*np: número de parcelas de 100 metros amostradas por trecho.

Análise de conteúdo estomacal

O conteúdo estomacal das espécies mais abundantes foi analisado, sendo analisados, no total, 131 indivíduos de *Astyanax* sp. n. e 55 indivíduos de *Trichomycterus brasiliensis*. Para tanto, foi feita uma incisão ventral longitudinal na cavidade celomática entre as cinturas pélvica e peitoral de cada espécime analisado. O tubo digestivo dos exemplares foi removido e o estômago foi separado do intestino. Posteriormente, o estômago foi pesado e, em seguida, foi feita uma pequena incisão em sua parede externa pela qual os conteúdos estomacais foram expostos. Assim, foi possível estimar visualmente o grau de repleção estomacal de cada indivíduo, para o qual foram consideradas as seguintes categorias: estômagos vazios não continham nenhuma quantidade de alimento; estômagos parcialmente vazios continham até 1/3 de seu volume preenchido por alimentos; estômagos parcialmente cheios continham de 1/3 até 2/3 de seu volume preenchido por alimentos; e estômagos considerados cheios continham volumes acima de 2/3 preenchidos por alimentos. Por fim, os estômagos e, quando presentes, os conteúdos estomacais foram armazenados em pequenos recipientes contendo solução aquosa de etanol 70%, permitido a conservação do material de estudo.

Para a análise do conteúdo estomacal, foi usado o método subjetivo (Hyslop, 1980). Assim, após a incisão na parede estomacal, o bolo alimentar foi transferido para uma placa de petri milimetrada e foi realizada a avaliação visual quantitativa e qualitativa do alimento ingerido, através do volume ocupado por cada categoria alimentar em relação ao volume total do bolo alimentar.

A identificação das categorias alimentares foi realizada visualmente e com auxílio de literatura especializada (Amendt *et al.* 2010; Stehr, 2011). Além disso, foi feito o método de ocorrência (Hynes, 1950), que indica a quantidade de estômagos que determinado item é encontrado em relação ao total de estômagos amostrados. Com esses dados foi possível calcular o Índice Alimentar:

$IAi = (FOi*V)/(\sum^{n}_{i=1}(FOi*Vi))$, onde FOi: frequência de ocorrência de determinado item alimentar, Vi: volume ocupado por determinado item alimentar (Kawakami & Vazzoller, 1980).

Esse índice considera tanto a o volume de alimentos encontrados quanto à frequência de ocorrência desses itens nos diversos estômagos avaliados e conjuga esses dados, reduzindo os desvios (Kawakami & Vazzoler, 1980; Hahn & Delariva, 2003). Assim, parte dos equívocos existentes ao utilizar apenas o método volumétrico subjetivo ou apenas o método de frequência de ocorrência são sanados, tornando os resultados mais fidedignos quanto à real dieta das espécies (Kawakami & Vazzoler, 1980).

Além disso, para verificar o nível de semelhança entre as dietas das espécies analisadas, foi calculado o índice de sobreposição alimentar de Morisita modificado por Horn:

$C = (2*\sum^{S}_{i=1} Xi*Yi)/(\sum^{S}_{i=1}Xi^2+Yi^2)$, onde S: número total de itens, Xi: proporção do item i na dieta da espécie X, Yi: proporção do item i na dieta da espécie Y (segundo metodologia aplicada por Arcifa *et al.*, 1991).

Fator de condição

Foi calculado o fator de condição relativo:

$Kn=Pt/Pe$, onde Pt: massa total (g); Pe: massa esperada (g), obtida através da transformação logarítmica (em base 10) dos dados referentes ao comprimento padrão e massa e o posterior ajuste de uma linha reta usando o método dos mínimos quadrados (Gomiero & Braga, 2003).

A verificação da significância estatística dos dados referentes ao fator de condição relativo foi feita através do programa Assistat® usando o teste não paramétrico de Mann-Withney, seguindo as recomendações feitas por Normando *et al.* (2010).

Caracterização da área de estudo

A área de estudo foi caracterizada em diversos aspectos. A Tabela 01 mostra os pontos amostrados, suas coordenadas geográficas, altitude e data da coleta. Na Tabela 02 constam sucintas descrições dos pontos amostrados. A Tabela 03 apresenta dados fisiogeográficos, físico-químicos e vegetacionais dos pontos amostrados. A Figura 04 (acima) corresponde às fotografias do ponto médio dos locais amostrados.

É necessário ressaltar que os pontos que foram agrupados apresentam semelhanças entre a morfologia do córrego, vegetação de entorno e posição geográfica. Assim, o trecho superior é caracterizado como sendo composto majoritariamente por corredeiras com pequenos poços e vegetação pouco preservada; o trecho médio é composto por cachoeiras seguidas por poços e vegetação preservada, no entanto diferenciada da vegetação presente nos outros pontos; e, por sua vez, o trecho inferior também é composto por corredeiras e possui vegetação bem preservada.

O ponto 01 pode ser caracterizado como corredeira, com velocidade de corrente mais acentuada e vegetação arbórea e arbustiva reduzida, existindo a predominância de gramíneas. Além disso, esse ponto possui largura e profundidades reduzidas, o que influencia diretamente na velocidade da corrente que, por sua vez, é relacionado com o tipo de granulometria do substrato, que nesse ponto apresenta maiores dimensões.

Por sua vez, o ponto 02 pode ser caracterizado como corredeira de velocidade de correnteza mais acentuada seguida por pequenos poços. A vegetação predominante é arbórea e arbustiva com considerável nível de preservação. A profundidade e a largura são reduzidas e o substrato apresenta grandes dimensões. Por esses motivos, o ponto 02 pode ser agrupado ao ponto 01, formando o que denominamos aqui por trecho superior.

Os pontos 03, 04, 05 e 06 apresentam muitas semelhanças que permitem agrupá-los aqui como trecho médio. O ambiente pode ser classificado como cachoeiras seguidas por poços de maiores dimensões. Todos esses pontos são formados por ambientes lênticos e de maior profundidade e largura. Além disso, todos os ambientes

são circundados por rochas e vegetação arbórea e arbustiva que, apesar de menos densa que a vegetação dos trechos superior e inferior, é preservada, caracterizando um ambiente de vegetação espaçada, típica de Campo Sujo de Cerrado. O substrato apresenta menores dimensões, o ambiente de cachoeiras favorece a erosão das rochas e a consequente formação do substrato de menor granulometria.

O ponto 07 é diferente de todos os pontos acima citados. Esse ponto possui grande largura e pequena profundidade, caracterizando uma corrente de água lenta. A vegetação de entorno é preservada, composta principalmente por espécies arbóreas e arbustivas. A sinuosidade do ponto é baixa. O substrato possui menor granulometria, típico de ambientes com água lenta. Assim, esse ponto é denominado aqui de trecho inferior do Córrego do Facão.

A transparência vertical da água é total em todos os pontos acima citados, sendo possível visualizar o fundo do riacho em todos os ambientes estudados. A medição transparência horizontal não foi realizada devido à baixa profundidade de alguns pontos amostrados. A vegetação é caracterizada como Cerrado de altitude em quase todos os pontos estudados, sendo que a vegetação do ponto 01 foi completamente substituída por pastagem e a vegetação do ponto 02 é mista entre pastagem (margem direita do córrego) e Cerrado de Altitude (margem esquerda do córrego). A vegetação do restante dos pontos (03, 04, 05, 06 e 07) é caracterizada como Cerrado de Altitude.

Tabela 01. Localização, altitude, e data das coletas realizadas no Córrego do Facão, município de Delfinópolis, Minas Gerais, Brasil.

Pontos	Localidade	Coordenadas Geográficas	Altitude (m)	Data
1	Cabeceira do Córrego do Facão	20° 27' 43.7" S; 46°33' 07.3" W	995	25.VII.2012
2	Cabeceira do Córrego do Facão	20° 27' 47.4" S; 46°32' 58.8" W	979	26.VII.2012
3	Montante da queda d'agua Cascatinha	20° 29' 17.6" S; 46°32' 03.5" W	940	26.VII.2012
4	Jusante da queda d'agua Cascatinha	20° 29' 19.2" S; 46°32' 02.7" W	937	26.VII.2012
5	Poço Brasil	20° 29' 19.7" S; 46° 32' 00.5 W	924	26.VII.2012
6	Jusante da Cachoeira Véu da Noiva	20° 29' 21.2" S; 46°31' 56.3" W	882	26.VII.2012
7	Jusante da Cachoeira do Funil	20° 29' 25.0" S; 46°31' 52.6" W	860	27.VII.2012

Tabela 02. Descrição sucinta dos pontos amostrados do Córrego do Facão, município de Delfinópolis, Minas Gerais, Brasil.

Pontos	Descrição
1	Traçado pouco sinuoso; baixa declividade; corredeira contínua; predominância de gramíneas; presença de algas verdes no fundo.
2	Traçado sinuoso; declividade moderada com barrancos de até 2 metros; corredeira seguida por pequenos poços; mata razoavelmente preservada com predominância de arbustos e arbóreas; presença de algas verdes no fundo.
3	Traçado levemente sinuoso; declividade moderada com rochas na margem; corredeiras seguidas por poços; predominância de arbustos e arbóreas.
4	Traçado pouco sinuoso; declividade moderada; poço circundado por rochas; predominância de arbustos e arbóreas.
5	Traçado pouco sinuoso; declividade moderada; poço circundado por rochas; predominância de gramíneas e arbustos.
6	Traçado levemente sinuoso; declividade acentuada; corredeira seguida por poços; predominância de arbustos e arbóreas.
7	Traçado pouco sinuoso; declividade acentuada; vale sombreado com margens em paredão; predominância de arbustos, arbóreas e gramíneas.

Tabela 03. Largura média (L), variação da profundidade (VP), velocidade da corrente (VC), Temperatura do ar (ºC-ar), temperatura da água (°C-água), potencial hidrogeniônico (pH), oxigênio dissolvido (OD), condutividade (C), transparência vertical (TV), turbidez (Tb) e vegetação do entorno (VE), dos pontos amostrados no Córrego do Facão, município de Delfinópolis, Minas Gerais, Brasil.

Pontos	L (m)	VP (m)	VC (m/s)	°C-ar	°C-água	pH	OD (mg/l)	C (µS/cm)	Tb (NTU)	VE
1	0,5 – 2,5	0,44 - 1,4	2,9	28,2	20,4	8,1	9,1	34,0	0,03	Pastagem
2	2,5 – 4	0,05 - 0,5	2,9	20,5	16,6	8,3	9,0	14,9	0,03	Pastagem/Cerrado de altitude/mata de galeria
3	1,5 – 5	0,8 - 1,8	0,04	20,5	16,6	8,5	8,4	16,6	0,08	Cerrado de altitude/campo sujo
4	2,5 -3,5	0,6 – 2	0,04	20,5	16,6	8,5	8,4	16,6	0,08	Cerrado de altitude/campo sujo
5	2,1 – 5	0.5 – 2	0,04	20,5	16,6	8,5	8,4	16,6	0,08	Cerrado de altitude/campo sujo
6	2,5 – 6	0,5 – 2	0,04	20,5	16,6	8,5	8,4	16,6	0,08	Cerrado de altitude/campo sujo
7	2,5 – 4,5	0,4 - 1,1	0,08	17,3	15,6	8,6	9,1	13,3	0,06	Cerrado de altitude/ mata de galeria

Composição taxonômica

Foram coletados 1451 espécimes de peixes teleósteos pertencentes a três ordens, cinco famílias, cinco gêneros e cinco espécies (Tabela 04, Figura 07), totalizando uma biomassa de 1568,4 gramas.

A ordem Characiformes é representada por integrantes das famílias Characidae (*Astyanax* sp. n.) e Erytrinidae (*Hoplias malabaricus* Bloch 1794). A ordem Siluriformes também é representada por integrantes de duas famílias: Loricariidae (*Neoplecostomus* sp. n.) e Trichomycteridae (*Trichomycterus brasiliensis* Lütken 1874). Por fim, a ordem Perciformes é representada pelo ciclídeo *Geophagus brasiliensis* Quoy & Gaimard 1824. *Astyanax* sp. n. foi a espécie mais abundante (Tabela 05), seguida por *T. brasiliensis* e *G. brasiliensis*; já *H. malabaricus* e *Neoplecostomus* sp. n.. foram as espécies menos abundantes. Com relação à biomassa, as espécies mais representativas foram *Astyanax* sp. n. (Tabela 05), seguida por *T. brasiliensis,* e *G. brasiliensis*. A maioria das espécies coletadas, exceto *H. malabaricus* e *G. brasiliensis* que são espécies que atingem maiores tamanhos, é composta por indivíduos de pequeno porte (menos de 15 centímetros de comprimento total). No entanto, é necessário ressaltar que nenhum exemplar capturado possui mais de 15 centímetros de comprimento padrão.

Tabela 04. Lista taxonômica dos peixes coletados no Córrego do Facão, município de Delfinópolis, Minas Gerais, Brasil.

Táxons coletados	Espécimes	Número de tombo LIRP
Ordem Characiformes		
Família Characidae		
Astyanax sp. n.	1308	9740, 9743, 9747, 9750, 9752, 9753
Família Erythrinidae		
Hoplias malabaricus	3	9745
Ordem Siluriformes		
Família Trichomycteridae		
Trichomycterus brasiliensis	104	9742, 9746, 9755
Família Loricariidae		
Neoplecostomus sp. n.	2	9754
Ordem Perciformes		
Família Cichlidae		
Geophagus brasiliensis	34	9744, 9748, 9749, 9751

Tabela 05. Porcentagem numérica de indivíduos, biomassa total (g), porcentagem da biomassa total em todo o Córrego do Facão, município de Delfinópolis, Minas Gerais, Brasil.

Táxon	Número (%)	Biomassa (g)	Biomassa (%)
Astyanax sp. n.	90,1	1263,0	80,5
Geophagus brasiliensis	2,3	119,7	7,6
Hoplias malabaricus	0,2	13,4	0,9
Neoplecostomus sp. n.	0,1	3,4	0,2
Trichomycterus brasiliensis	7,2	168,9	10,8

Os indivíduos de *Astyanax* sp. n. e *G. brasiliensis* com maior comprimento padrão foram capturados, respectivamente, no trecho superior. Já os maiores indivíduos de *T. brasiliensis* foram capturados no trecho inferior. Quanto à biomassa, os maiores valores foram encontrados no trecho médio para *Astyanax* sp. n.; o maior número de espécimes de *G. brasiliensis* foi capturado no trecho médio, mas a maior biomassa foi encontrada no trecho superior; a espécie *T. brasiliensis* apresentou maiores valores para o trecho superior; e *Neoplecostomus* sp. n. só foi capturado no trecho inferior (Tabela 06).

Tabela 06. Número total (N), comprimento padrão mínimo e máximo (CP, mm) e biomassa total (Bm, g) das espécies capturadas nos trechos amostrados do Córrego do Facão, município de Delfinópolis, Minas Gerais, Brasil.

Espécies	Superior						Médio												Inferior		
	Ponto 01			Ponto 02			Ponto 03			Ponto 04			Ponto 05			Ponto 06			Ponto 07		
	N	CP	Bm	N	CP	Bm	N	CP	Bm	N	CP	Bm	N	CP	Bm	N	CP	Bm	N	CP	Bm
Astyanax sp. n.	77	1,7-7,9	266,1	31	2,8-8,1	115,3	442	2,1-7,4	798,9	-	-	-	350	2,1-8,4	795,3	348	2,0 - 7,2	635	69	1,4-6,1	82,8
Geophagus brasiliensis	8	2,3-9,3	53,0	12	2,8-6,3	23,8	10	2,6-3,9	9,7	2	8,0-9,2	33,2	2	3,5-6,6	8,9	-	-	-	-	-	-
Hoplias malabaricus	-	-	-	3	6,2-7,5	13,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neoplecostomus sp. n.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3,5-5,6	3,4
Trichomycterus brasiliensis	67	2,1-8,1	139,4	28	2,3-7,9	51,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	4,6-9,4	29,5

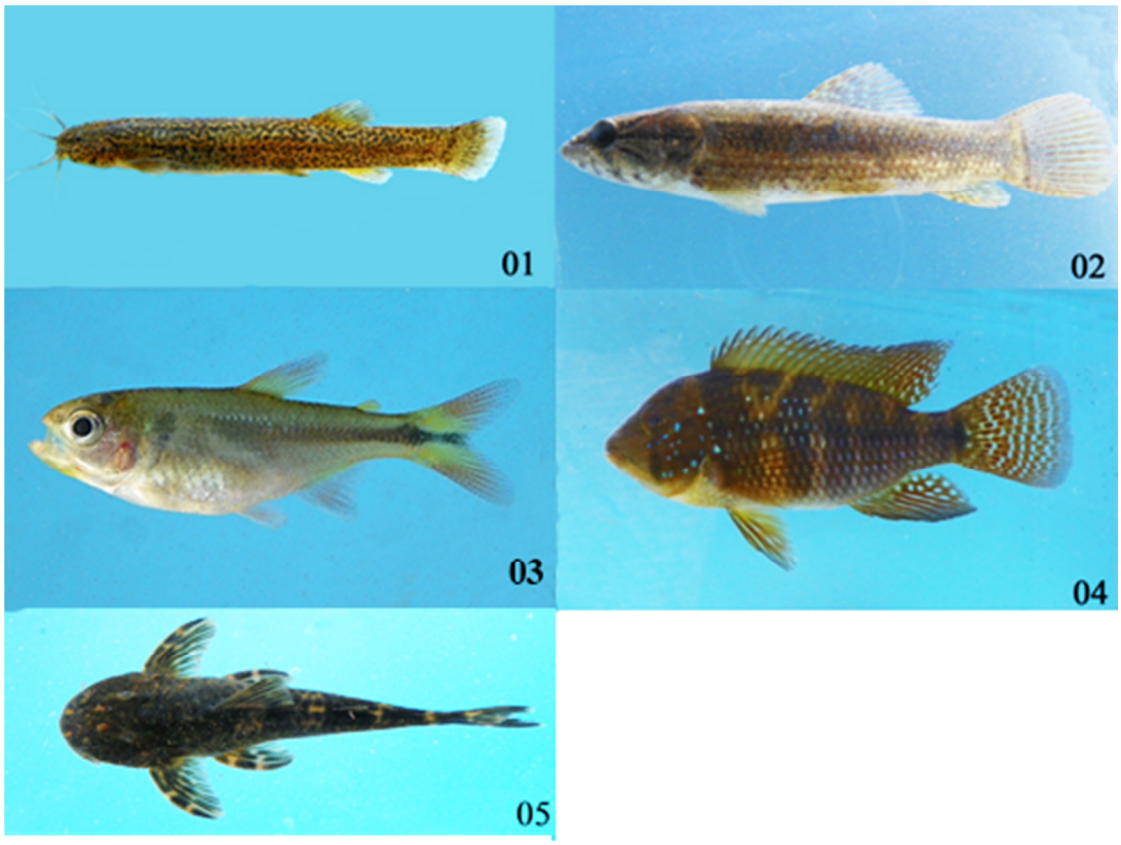

Figura 07. Fotografias em vida de exemplares representativos das espécies amostradas no Córrego do Facão. 1- *Trichomycterus brasiliensis*, CP-78,7 mm; 2- *Hoplias malabaricus,* CP-76,2 mm; 3- *Astyanax* sp. n., CP-80,9 mm; 4- *Geophagus brasiliensis*, CP-50,6 mm; 5- *Neoplecostomus* sp. n., CP-56,2 mm. Fotografias: André Esguícero.

A distribuição das espécies amostradas variou ao longo do Córrego do Facão (Tabela 07). No trecho superior, foram coletadas as espécies: *Astyanax* sp. n., que compôs 48% do número de indivíduos amostrados e 58% da biomassa total; *T. brasiliensis,* que compôs 42% do número total de indivíduos e 29% da biomassa total; *G. brasiliensis*, que representou 8% do total de espécimes amostrados e 12% da biomassa amostrada; e *H. malabaricus*, com apenas 1% dos indivíduos amostrados e 2 % da biomassa total. Por sua vez, no trecho médio do Córrego do Facão, foram capturadas as espécies *Astyanax* sp. n., com 99% dos indivíduos coletados e 98% da biomassa total; e *G. brasiliensis,* totalizando 1% da amostra e 2% da biomassa amostrada. Já no trecho inferior do Córrego do Facão, foram coletadas as espécies *Astyanax* sp. n., que compôs 88% dos indivíduos amostrados e 72% da biomassa amostrada; *T. brasiliensis*, que representou 9% do número total de espécimes e 25% da biomassa total; e *Neoplecostomus* sp. n., totalizando 3% do número de indivíduos amostrados e 3% da biomassa total.

Tabela 07. Porcentagem numérica e porcentagem de biomassa das espécies coletadas nos trechos amostrados do Córrego do Facão, município de Delfinópolis, Minas Gerais, Brasil.

Espécies	Número (%)			Biomassa (%)		
	Superior	Médio	Inferior	Superior	Médio	Inferior
Astyanax sp. n.	48,0	99,0	88,0	58,0	98,0	72,0
Geophagus brasiliensis	8,0	1,0	-	12,0	2,0	-
Hoplias malabaricus	1,0	-	-	2,0	-	-
Neoplecostomus sp. n.	-	-	3,0	-	-	3,0
Trichomycterus brasiliensis	42,0	-	9,0	29,0	-	25,0

Em uma visão geral, de todo o Córrego do Facão, os Characiformes foram dominantes (Tabela 08), compondo a maioria de toda amostra numérica e da biomassa total. Por sua vez, os Siluriformes, apresentaram uma porcentagem numérica de 7% e biomassa de igual valor. Já os Perciformes foram menos abundantes, compondo apenas 2% do número de indivíduos e 4% da massa total. A distribuição das ordens de peixes coletadas também variou nos trechos amostrados no Córrego do Facão. Com relação ao trecho superior: os Characiformes compuseram 49% do número de indivíduos e 60% da biomassa; os siluriformes totalizaram 42% do número total e 29% da biomassa amostrada; já os Perciformes compuseram 8% do número de espécimes coletados e 12% da biomassa amostrada. Por sua vez, no trecho médio foram coletados apenas Characiformes e Perciformes. Os Characiformes representaram 99% do total de espécimes amostrados e 98% da biomassa; e os Perciformes compuseram 1% do número de indivíduos amostrados e 2% da biomassa. Por último, o trecho inferior apresentou somente as ordens Characiformes e Siluriformes. Os Characiformes representaram 88% do número de indivíduos e 72% da biomassa amostrada; já os Siluriformes totalizaram 12% do número de espécimes coletados e 28% da biomassa amostrada.

Tabela 08. Porcentagem numérica e porcentagem de biomassa das ordens coletadas nos trechos no Córrego do Facão, município de Delfinópolis, Minas Gerais, Brasil.

	Número (%)				Biomassa (%)			
Ordem	Geral	Superior	Médio	Inferior	Geral	Superior	Médio	Inferior
Characiformes	91,0	49,0	99,0	88,0	89,0	60,0	98,0	72,0
Siluriformes	7,0	42,0	-	12,0	7,0	29,0	-	28,0
Perciformes	2,0	8,0	1,0	-	4,0	12,0	2,0	-

A curva de acumulação de espécies mostrou um valor de sete espécies para o córrego do Facão (Figura 08).

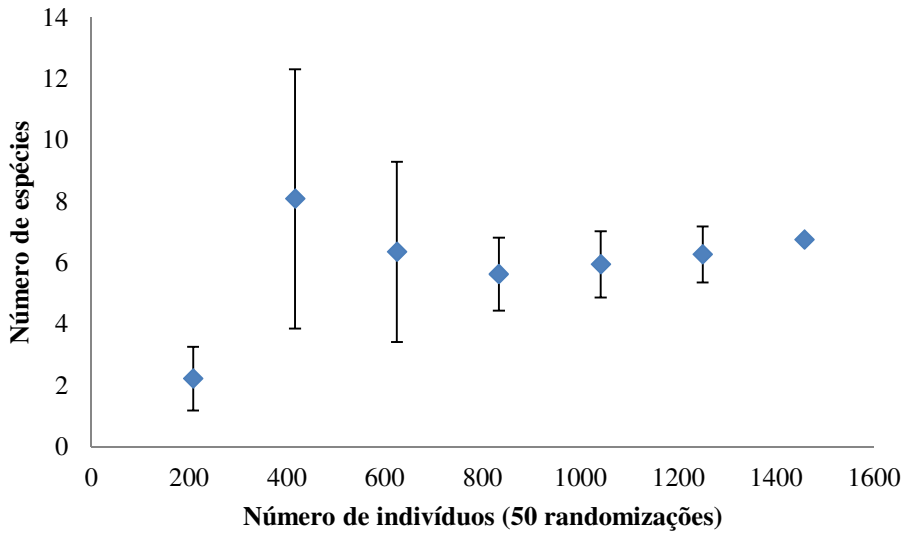

Figura 08. Curva de acumulação do número de espécies observadas em função do número de indivíduos coletados nos 7 pontos amostrados no Córrego do Facão, município de Delfinópolis, Minas Gerais, Brasil.

Dentre os trechos amostrados, o trecho superior apresentou maior riqueza de espécies, maior índice de Shannon-Wiener e maior equabilidade e CPUE (em número de indivíduos e biomassa) maior (Tabela 09). Por sua vez, o trecho médio apresentou a menor riqueza de espécies (duas espécies), menor índice de Shannon-Wiener, menor equabilidade e maior índice de dominância de Simpson, enquanto o trecho superior apresentou o menor valor para esse índice.

Tabela 09. Riqueza de espécies, índice de Shannon - Wiener (H'), índice de Simpson, equabilidade e captura por unidade de esforço (em número e biomassa) para os trechos amostrados do Córrego do Facão, Pousada Vale do Céu, município de Delfinópolis, Minas Gerais, Brasil.

Trecho	Riqueza de espécies	H'	D'	E	CPUE (N)	CPUE (Bm)
Geral	5	0,17	0,82	4,17	-	-
Superior	4	0,43	0,42	0,71	1,13	3.31
Médio	2	0,03	0,98	0,09	-	-
Inferior	3	0,18	0,79	0,38	0,78	1.16

Dentre os trechos amostrados, a maior semelhança entre a composição taxonômica ocorreu entre os trechos superior e médio (Tabela 10). Os trechos médio e inferior apresentaram a maior diferença de composição taxonômica.

Tabela 10. Índice de Jaccard entre os trechos amostrados no Córrego do Facão, município de Delfinópolis, Minas Gerais, Brasil.

Trechos	Superior	Médio	Inferior
Superior	1	0,5	0,4
Médio	0,5	1	0,25
Inferior	0,4	0,25	1

Composição alimentar

Para a análise da composição alimentar foram selecionadas as espécies mais abundantes em número e biomassa presentes no Córrego do Facão. Assim, foi realizada a análise de conteúdo alimentar de *Astyanax* sp. n. e de *Trichomycterus brasiliensis*.

As categorias alimentares foram agrupadas em grupos amplos, facilitando a caracterização do comportamento alimentar das espécies analisadas. Assim, o item insetos terrestres engloba as subcategorias: pedaços de insetos, Orthoptera, Hymenoptera, Hemypetera, Diptera, Thysanoptera, Protura e Coleoptera; a categoria vegetais superiores engloba as subcategorias: frutos e macrófitas; a categoria detritos é composta por conteúdos estomacais não identificáveis visualmente; a categoria sedimentos é composta por areia ingerida; a categoria insetos imaturos aquáticos agrupa as subcategorias: larvas de Diptera, larvas de Ephemeroptera, larvas de Coleoptera, larvas de Trichoptera e ninfas de Odonata; a categoria insetos imaturos terrestres contempla as larvas de Lepidoptera e as ninfas de Orthoptera; a categoria microcrustáceos é composta por cladóceros; e a categoria algas filamentosas engloba, principalmente, algas verdes dos gêneros *Oedogonium* Hirn 1900 e *Spirogyra* Nees 1820.

Majoritariamente, o conteúdo estomacal encontrado na espécie *Astyanax* sp. n. é composto por insetos terrestres, algas filamentosas e por instares aquáticos imaturos de insetos, sendo que a maior parte destes são larvas de Diptera, principalmente Chironomidae. Por sua vez, o conteúdo estomacal de *T. brasiliensis* é composto, principalmente, por insetos terrestres e instares aquáticos imaturos de insetos (Figura 09), dentre os quais os mais abundantes são as ninfas de Odonata, larvas de Diptera, principalmente Chironomidae e larvas de Coleoptera.

Quanto à frequência de ocorrência, as categorias alimentares mais significantes encontradas nos estômagos de *Astyanax* sp. n. foram insetos terrestres, instares aquáticos imaturos de insetos e algas filamentosas. Por sua vez, os itens mais frequentes encontrados nos estômagos de *T. brasiliensis* foram insetos terrestres, instares aquáticos imaturos de insetos e insetos imaturos terrestres (Figura 10).

A categoria alimentar com maior valor para o índice alimentar (IAi) em ambas as espécies foi insetos terrestres. Outras categorias que também se destacaram foram instares aquáticos imaturos de insetos, algas filamentosas e detritos, sendo que o primeiro se destaca mais em *T. brasiliensis* e os dois últimos se mostraram mais importantes para a dieta de *Astyanax* sp. n. (Figura 11).

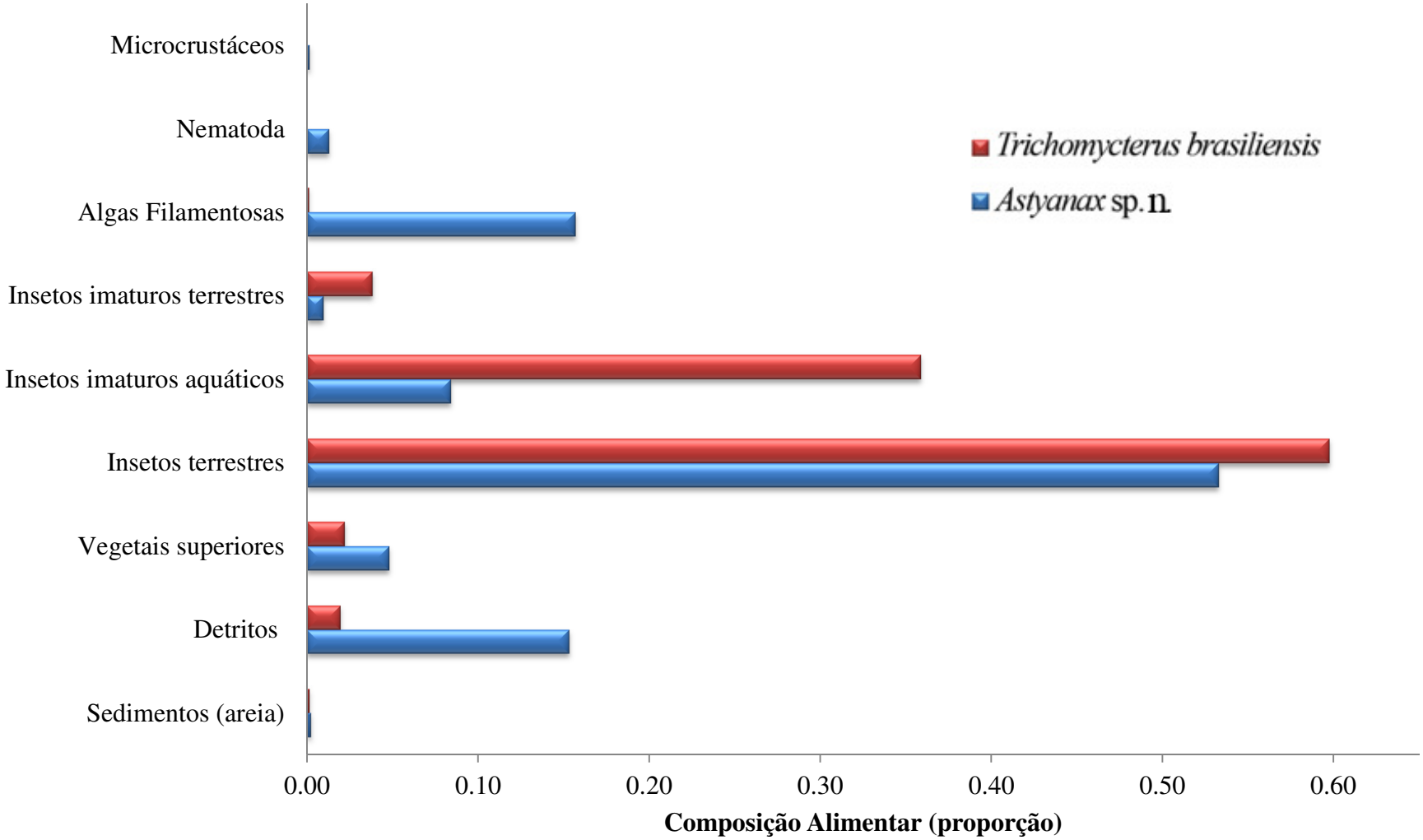

Figura 09. Composição alimentar encontrada na totalidade de estômagos analisados de *Astyanax* sp. n. e *Trichomycterus brasiliensis* em todo o Córrego do Facão, município de Delfinópolis, Minas Gerais, Brasil.

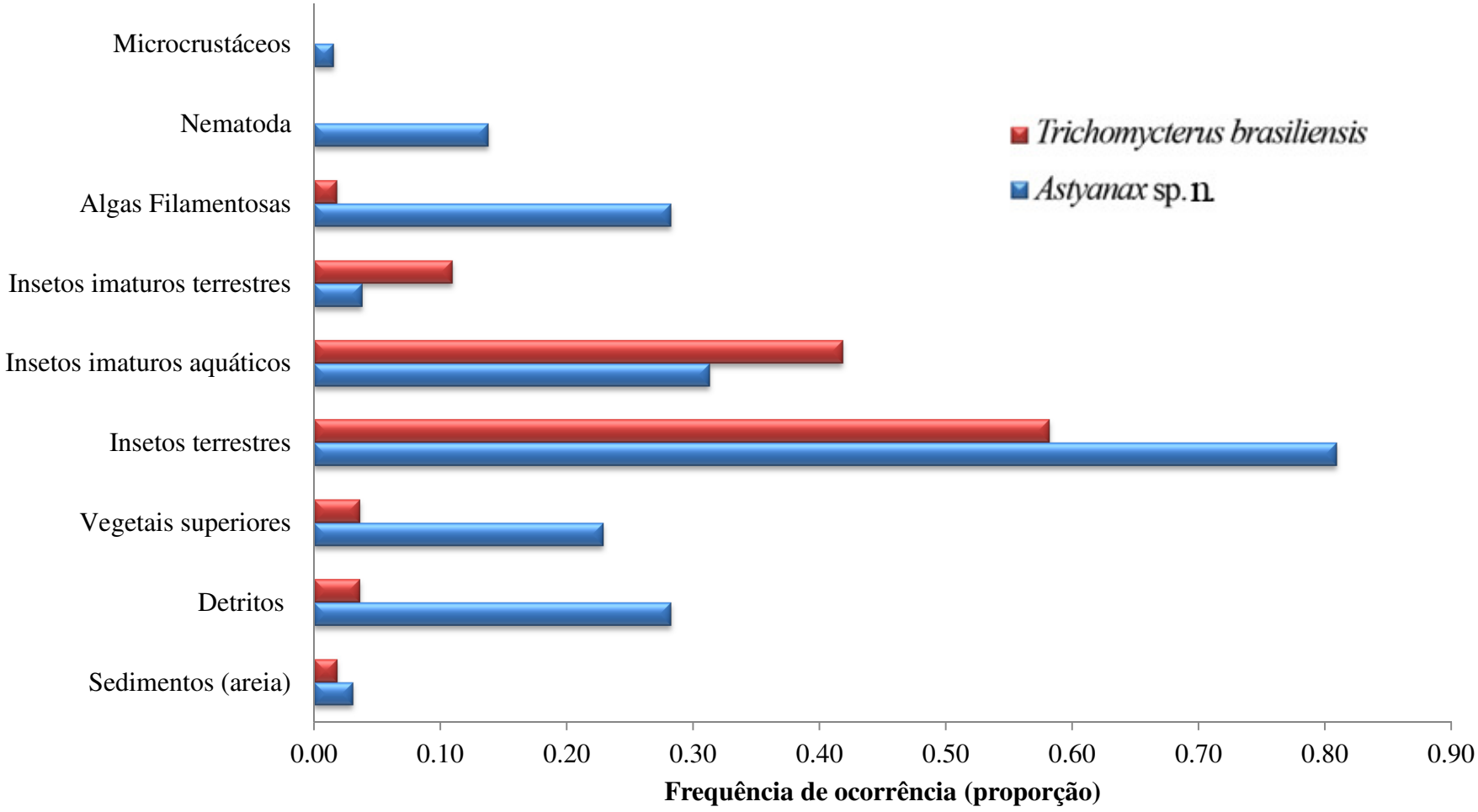

Figura 10. Frequência de ocorrência de itens alimentares encontrados na totalidade de estômagos analisados de *Astyanax* sp. n. e *Trichomycterus brasiliensis* Córrego do Facão, município de Delfinópolis, Minas Gerais, Brasil.

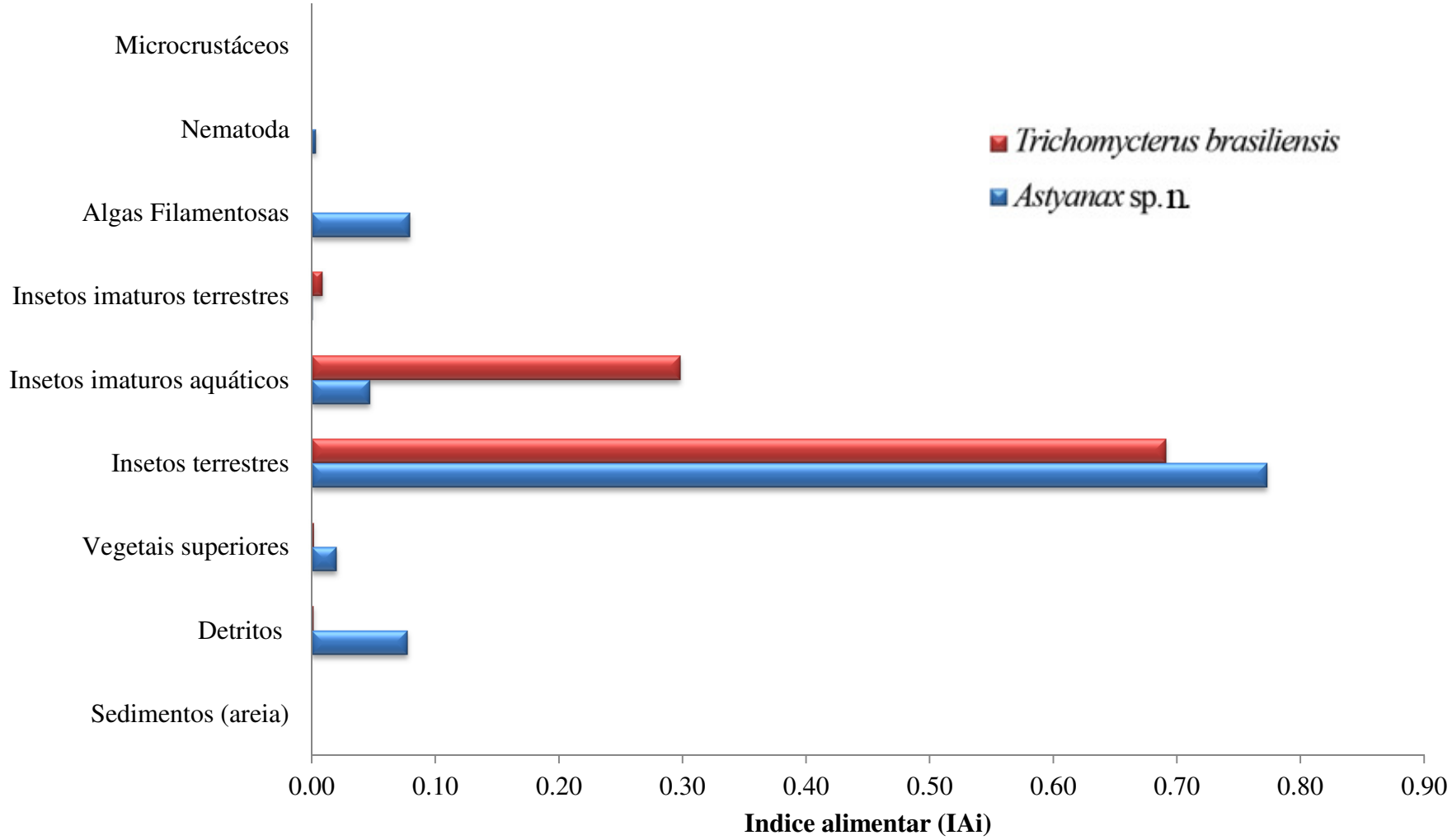

Figura 11. Índice alimentar encontrado para cada categoria alimentar, considerando a totalidade de estômagos analisados de *Astyanax* sp. n. e *Trichomycterus brasiliensis* no Córrego do Facão, município de Delfinópolis, Minas Gerais, Brasil.

A composição alimentar e a frequência de ocorrência dos itens alimentares encontrados nos estômagos analisados de *Astyanax* sp. n. e *T. brasiliensis* variaram nos trechos amostrados do córrego do Facão (Figura 12). Por exemplo, o item alimentar insetos terrestres, que foi o mais importante em termos volumétricos, de frequência de ocorrência e, também, para o índice alimentar, compôs 90% de todo o conteúdo alimentar presente nos estômagos de indivíduos de *T. brasiliensis* capturados na porção inferior do Córrego do Facão, enquanto o mesmo item compôs 63,4% do conteúdo alimentar presente nos estômagos de indivíduos da mesma espécie capturados no trecho superior do mesmo córrego. Quanto à espécie *Astyanax* sp. n., o item alimentar insetos terrestres compôs 67% do conteúdo alimentar encontrado nos estômagos de indivíduos capturados no trecho inferior do córrego e compôs 65 % do conteúdo alimentar presente nos estômagos dos indivíduos capturados no trecho superior do mesmo riacho; e compôs 46% do conteúdo alimentar presente nos estômagos de indivíduos capturados no trecho médio do mesmo córrego.

Em relação à frequência de ocorrência, o item alimentar insetos terrestres também foi o mais importante (Figura 13), sendo encontrado em 84% dos estômagos de *Astyanax* sp. n. no trecho superior, em 79% dos estômagos da mesma espécie capturados no trecho médio, e em 73% dos estômagos de *Astyanax* sp. n. capturados no trecho inferior. Já para a espécie *T. brasiliensis* a frequência de ocorrência para o mesmo item foi de 93% para os estômagos de espécimes capturados no trecho superior e de 80% para estômagos de indivíduos coletados no trecho inferior.

O índice alimentar (IAi) também variou entre os trechos amostrados do Córrego do Facão (Figura 14). Por exemplo, a espécie *T. brasiliensis* apresentou, para o item insetos terrestres, maior valor no trecho inferior e quando comparado ao trecho superior do riacho amostrado. Já em *Astyanax* sp. n., com relação ao mesmo item, foi observado o maior valor desse item para o trecho inferior, valor intermediário para o trecho superior e o menor valor para o trecho médio do Córrego do Facão. Outras categorias alimentares que também se destacaram em relação à variação do índice alimentar foram algas filamentosas e detritos.

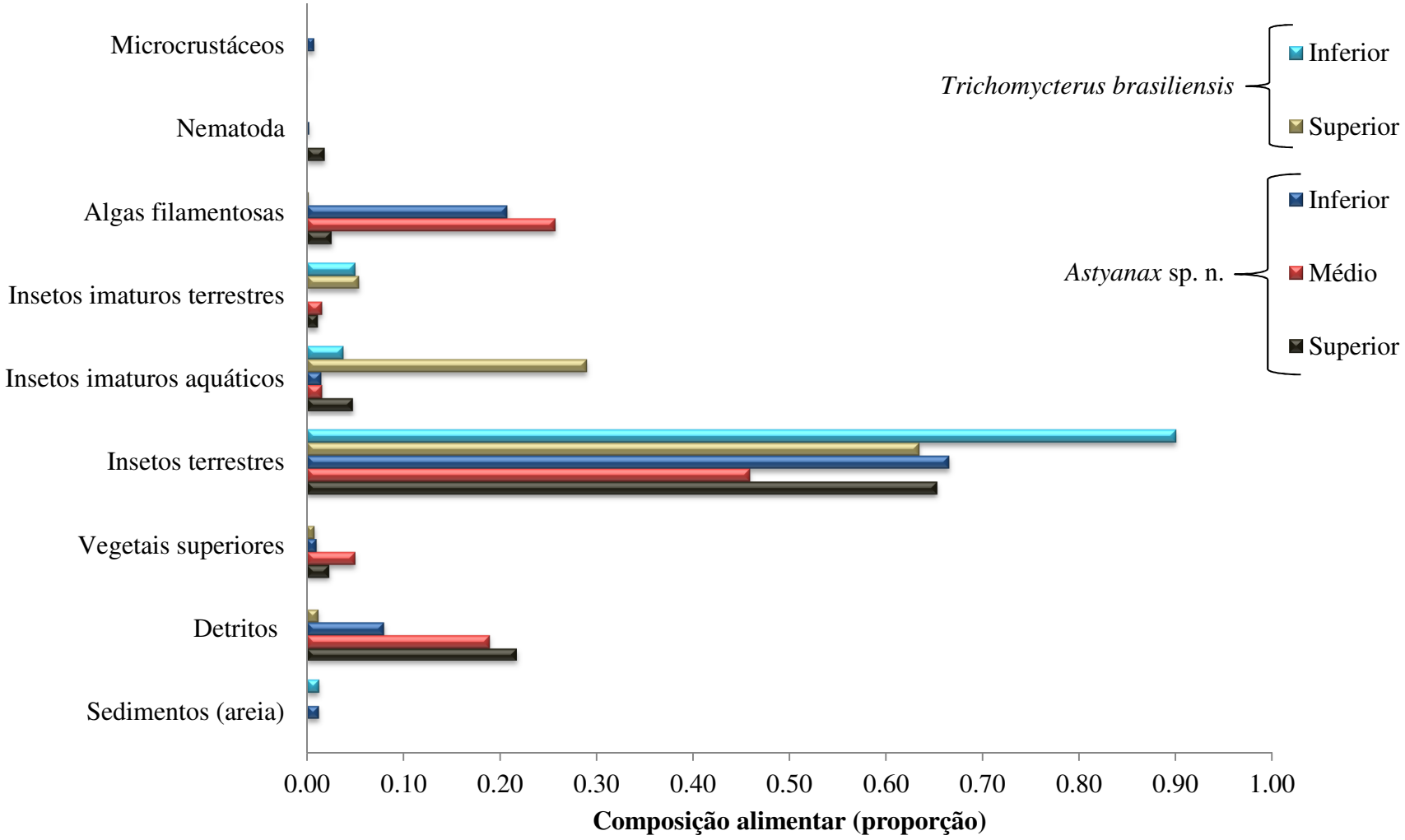

Figura 12. Composição alimentar encontrada nos estômagos analisados de *Astyanax* sp. n. e *Trichomycterus brasiliensis* capturados nos diferentes trechos amostrados do Córrego do Facão, município de Delfinópolis, Minas Gerais, Brasil.

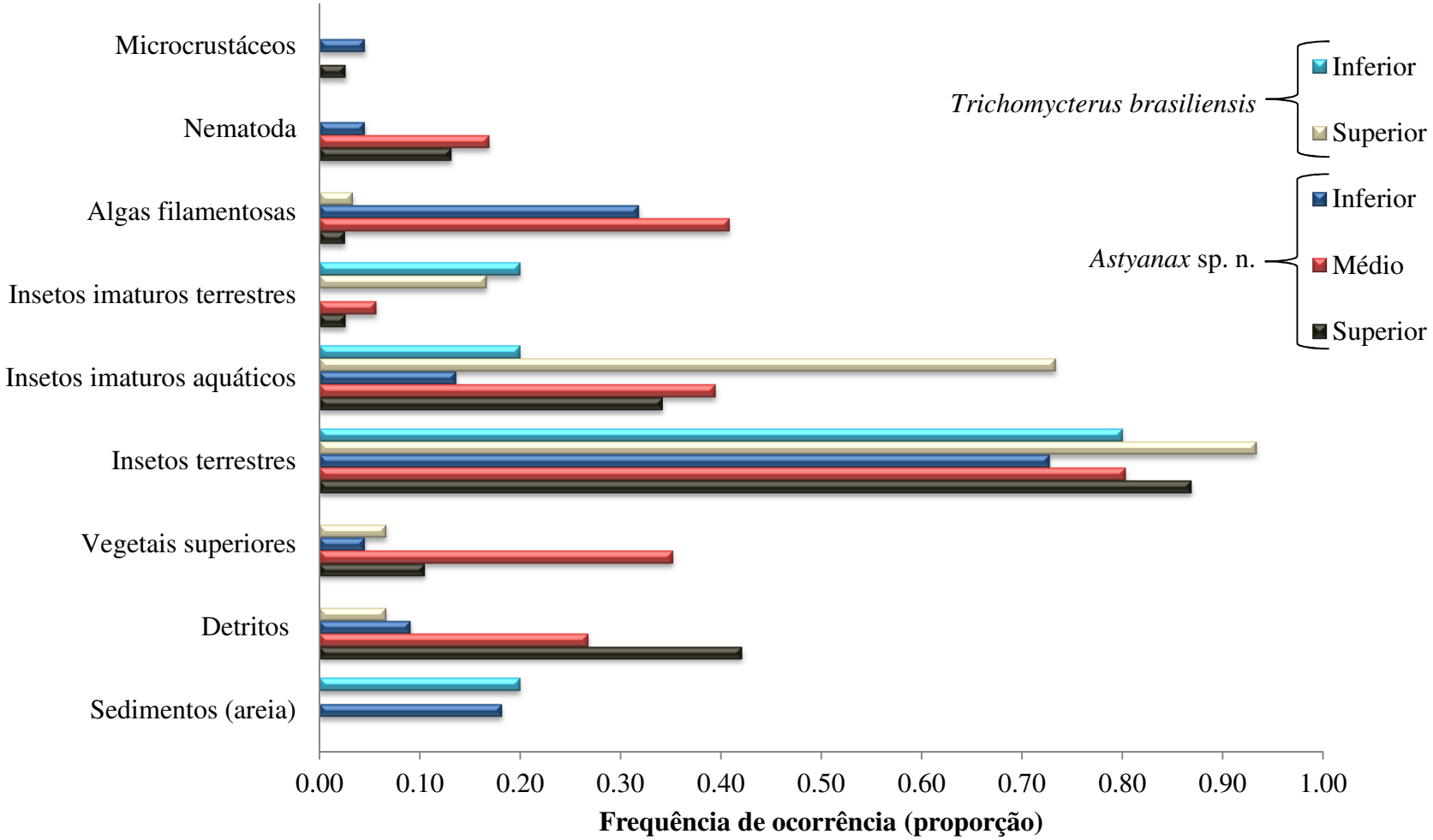

Figura 13. Frequência de ocorrência dos itens alimentares encontrados nos estômagos analisados de *Astyanax* sp. n. e *Trichomycterus brasiliensis* capturados nos diferentes trechos amostrados do Córrego do Facão, município de Delfinópolis, Minas Gerais, Brasil.

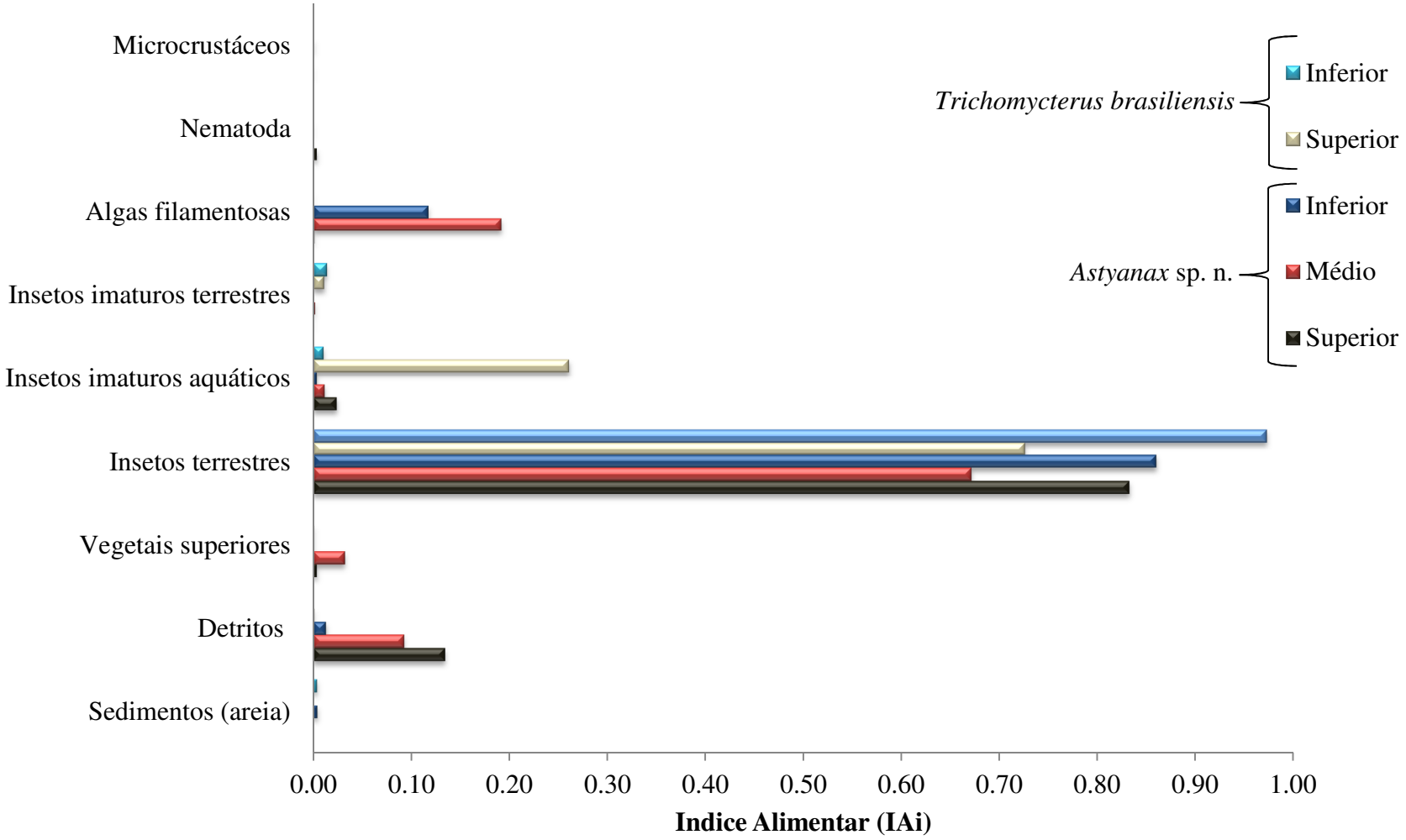

Figura 14. Índice alimentar encontrado para as categorias alimentares identificadas nos estômagos analisados de *Astyanax* sp. n. e *Trichomycterus brasiliensis* capturados nos diferentes trechos amostrados do Córrego do Facão, município de Delfinópolis, Minas Gerais, Brasil.

Em todo o Córrego do Facão, e entre os itens alimentares encontrados na dieta de *Astyanax* sp. n. 54% tem origem alóctone, 29,5% origem autóctone e 16,5% não foram passíveis de identificação. Por sua vez, os itens alimentares encontrados na dieta de *T. brasiliensis* 59,8% tem origem alóctone, 38,2% são autóctones e 2% não foram passíveis de identificação (Tabela 11).

Os dados referentes à origem dos itens alimentares que compõem a dieta de *T. brasiliensis* variaram entre os trechos amostrados. O conteúdo estomacal de *T. brasiliensis* possuiu maior quantidade de alimentos alóctones no trecho inferior do Córrego do Facão, quando comparado ao trecho superior do mesmo córrego. Em relação à *Astyanax* sp. n., a variação não foi constatada (Tabela 11).

Tabela 11. Origem dos conteúdos estomacais de *Astyanax* sp. n. e *Trichomycterus brasiliensis* nos trechos do Córrego do Facão, município de Delfinópolis, Minas Gerais, Brasil.

Porção	Origem	*Astyanax* sp. n.	*Trichomycterus brasiliensis*
Geral	Alóctone	0,54	0,60
	Autóctone	0,29	0,38
	Não identificável	0,17	0,02
Superior	Alóctone	0,67	0,69
	Autóctone	0,12	0,30
	Não identificável	0,22	0,01
Médio	Alóctone	0,50	-
	Autóctone	0,31	-
	Não identificável	0,19	-
Inferior	Alóctone	0,69	0,95
	Autóctone	0,30	0,04
	Não identificável	0,01	0,01

A análise do grau de repleção estomacal mostra que no geral, em toda a extensão do Córrego do Facão aproximadamente metade dos indivíduos analisados, tanto na espécie *Astyanax* sp. n. (44%) quanto na espécie *T. brasiliensis* (56%), estavam com os estômagos vazios ou parcialmente vazios (Tabela 12). No entanto, ocorreu uma grande variação entre a quantidade de estômagos completamente vazios entre as espécies analisadas. No córrego inteiro, 5% de indivíduos da espécie *Astyanax* sp. n. e 25% dos indivíduos de *T. brasiliensis* apresentaram a condição de estômago completamente vazio.

Tabela 12. Grau de repleção estomacal de *Astyanax* sp. n. e de *Trichomycterus brasiliensis* nos trechos amostrados no Córrego do Facão, município de Delfinópolis, Minas Gerais, Brasil.

Trecho	Repleção	*Astyanax* sp. n.	*Trichomycterus brasiliensis*
Geral	Vazio	0,05	0,25
	Parcialmente vazio	0,39	0,31
	Parcialmente cheio	0,33	0,24
	Cheio	0,23	0,20
Superior	Vazio	0,08	0,26
	Parcialmente vazio	0,42	0,28
	Parcialmente cheio	0,34	0,26
	Cheio	0,16	0,20
Médio	Vazio	0,01	-
	Parcialmente vazio	0,28	-
	Parcialmente cheio	0,4	-
	Cheio	0,31	-
Inferior	Vazio	0,1	0,20
	Parcialmente vazio	0,68	0,60
	Parcialmente cheio	0,18	0,20
	Cheio	0,04	0,00

Sobreposição alimentar

Houve sobreposição alimentar significativa entre as espécies *Astyanax* sp. n. e *T. brasiliensis*. Para o trecho superior, o índice modificado de Morisita mostrou um resultado de 0,91 e para o trecho inferior o valor foi de 0,92.

Fator de condição

O fator de condição relativo (Kn) apresentou diferenças significativas entre alguns dos trechos amostrados. Para a espécie *Astyanax* sp. n., o Kn foi mais elevado nos trechos superior e inferior do Córrego do Facão (Figura 15), em relação ao trecho médio, no entanto não existem diferenças entre os trechos superior e inferior. Quanto à espécie *T. brasiliensis*, não houve diferenças entre o fator de condição obtido nos trechos superior e inferior. Comparando as duas espécies, *Astyanax* sp. n. apresentou maior Kn tanto para o trecho superior quanto para o trecho inferior.

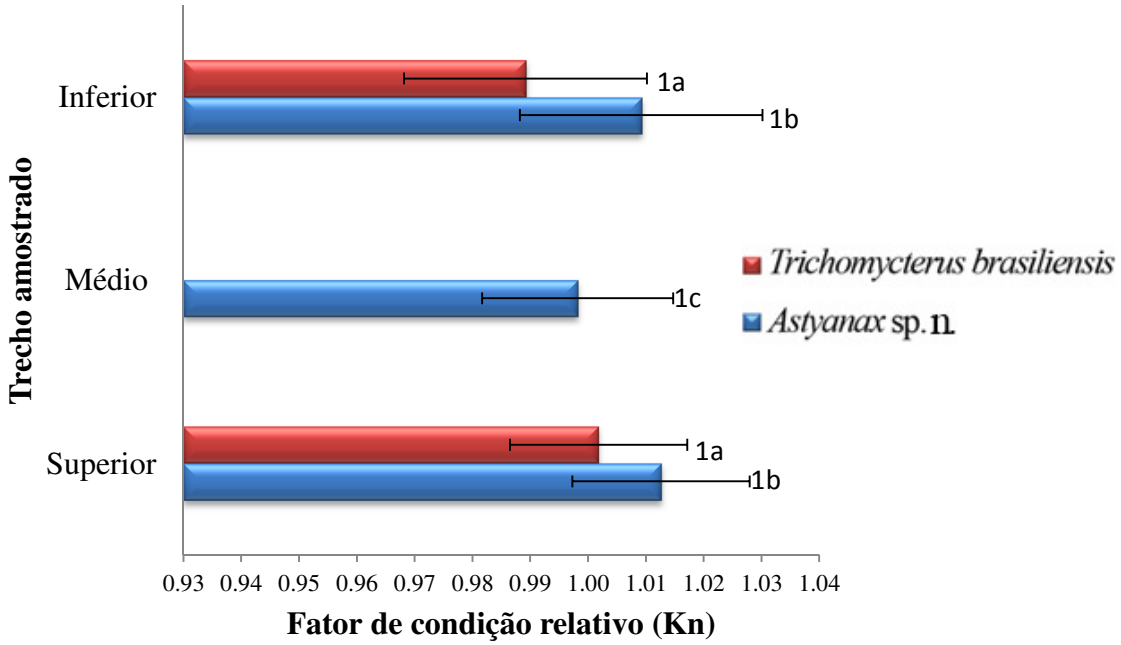

Figura 15. Fator de condição relativo (Kn) para *Astyanax* sp. n.. e *Trichomycterus brasiliensis* distribuídos nos trechos amostrados do Córrego do Facão, município de Delfinópolis, Minas Gerais, Brasil. As barras com números e letras diferentes representam diferenças estatísticas significativas. Os dados **1c** e **1a** são iguais, mas foram designados de forma diferente devido à impossibilidade de comparações.

Assim como observado por Castro *et al.* (2003), para trechos de riachos pertencentes à bacia do Rio Paranapanema, por Castro *et al.* (2004), para trechos de riachos pertencentes à bacia do Rio Grande, por Castro *et al.* (2005), para trechos amostrados na margem esquerda do canal principal do Alto Rio Paraná, e por Langeani *et al.* (2007) para toda a bacia do Alto Rio Paraná, as ordens Characiformes e Siluriformes foram dominantes no Córrego do Facão. Neste córrego, em termos taxonômicos e considerando todos os trechos amostrados, as ordens Characiformes e Siluriformes representaram, cada uma, 40% do número total de espécies, seguidas pela ordem Perciformes, com 20% do número total de espécies. Como já dito, esse padrão de dominância de Characiformes e Siluriformes já foi identificado por Castro *et al.* (2004) em outros 18 trechos de riachos da bacia do Rio Grande. No entanto, nesse trabalho, os autores reportam que os Characiformes possuem maior dominância taxonômica, com aproximadamente 50% do número total de espécies, seguidos por uma porcentagem de 26,5% de Siluriformes e 11% de Perciformes, mostrando números um pouco diferentes dos encontrados no Córrego do Facão. Além disso, os autores ainda capturaram em alguns trechos amostrados indivíduos pertencentes a outras ordens como Gymnotiformes, Cyprinodontiformes e Synbranchiformes, as quais não foram capturadas no Córrego do Facão. No entanto deve ser ressaltado aqui que essas ordens não foram amostradas em todos os trechos amostrados por Castro *et al*. (2004).

Em termos gerais, a riqueza de espécies para o Córrego do Facão é baixa quando comparada a riqueza média dos trechos amostrados por Castro *et al.* (2004) na bacia do Rio Grande. Esses autores encontraram uma riqueza média de 12 espécies por trecho, enquanto que para o Córrego do Facão foi encontrada a riqueza de cinco espécies. No entanto, existiram trechos amostrados pelos autores supracitados com riquezas semelhantes e até menores que a encontrada no presente estudo, o que mostra que apesar de baixa em relação à média, a riqueza do Córrego do Facão ainda pode estar dentro dos padrões encontrados para pequenos riachos pertencentes à bacia do Rio Grande. Por exemplo, entre os 18 trechos amostrados por Castro *et al.* (2004), três

apresentaram diversidade igual ou menor que o Córrego do Facão, enquanto os outros trechos foram todos mais diversos, sendo que o máximo de diversidade encontrada pelos autores foi de 26 espécies em um único trecho. Os trechos amostrados pelos autores aqui citados apresentam diferentes características ambientais, sendo que alguns apresentam maiores níveis de preservação e outros são mais degradados, o que dificulta muito a inferência de relações entre preservação e diversidade. No entanto, é sabido que ambientes preservados tendem a apresentar maior quantidade de possíveis micro-habitats, o que certamente é relacionado com a maior diversidade de formas de vida existentes nesses ambientes.

Comparando os índices de diversidade de Shannon-Wiener e Simpson e a equabilidade, os resultados indicam a baixa diversidade para o Córrego do Facão, quando comparado aos trechos amostrados na bacia do Rio Grande por Castro *et al.* (2004). Por exemplo, o índice de Shannon-Wiener e a equabilidade foram baixos e o índice de dominância de Simpson foi alto para o Córrego do Facão, considerando a comparação com os trechos amostrados pelos autores supracitados. O índice de Shannon-Wiener e a equabilidade baixos indicam a pequena diversidade juntamente com a distribuição numérica desigual entre as espécies capturadas pertencentes à ictiofauna do Córrego do Facão. Por sua vez, o índice de Simpson alto mostra a alta dominância de algumas espécies para o referido córrego. Todos esses dados são explicados pela alta quantidade de indivíduos da espécie *Astyanax* sp. n. capturados no trecho médio do Córrego do Facão, onde essa espécie foi quase completamente dominante em relação às demais espécies amostradas, juntamente ao pequeno número de indivíduos de outras espécies como *Hoplias malabaricus* e *Neoplecostomus* sp. n.. capturados em todo o córrego.

Ademais, os dados referentes aos índices de Shannon-Wiener, Simpson e equabilidade também indicam que a distribuição das espécies ao longo do Córrego do Facão é desigual, sendo que os trechos de corredeiras apresentam maior diversidade e igualdade entre as distribuições das espécies, enquanto os trechos de poços e cachoeiras apresentam menor diversidade e maior dominância de algumas espécies. Isso pode ser explicado pela alta dominância de *Astyanax* sp. n. no trecho médio do córrego, onde foi coletada em maior porcentagem em relação à única outra espécie capturada no mesmo trecho, *Geophagus brasiliensis,* e todas as demais espécies capturadas no Córrego do Facão. Já para os trechos superior e inferior, as espécies, principalmente *Astyanax* sp. n.

e *T. brasiliensis*, apresentaram maiores semelhanças em suas distribuições numéricas, o que justifica os resultados referentes aos índices supracitados. Uma possível explicação para essa constatada distribuição desigual está nas diferenças ambientais existentes entre os trechos, sendo que os trechos superior e inferior apresentam maior quantidade de micro-habitats, o que reflete diretamente sobre a maior diversidade íctica encontrada nesses trechos.

Os resultados dos cálculos realizados referentes à captura por unidade de esforço (CPUE) foram maiores para o trecho superior do Córrego do Facão, o que sugere que o este trecho possui densidade populacional íctica mais alta quando comparado ao trecho inferior do mesmo córrego (o único em que foi possível a aplicação de metodologias semelhantes). Ainda, além de a densidade populacional de peixes encontrada no trecho superior ter sido maior que a densidade populacional encontrada no trecho inferior, a composição percentual entre as espécies apresenta maior igualdade no trecho superior, sendo que parte das espécies não foi encontrada no trecho inferior. No entanto, é necessário ressaltar que não existe correlação entre densidade populacional íctica e diversidade taxonômica íctica, pois trechos com elevada quantidade de indivíduos podem apresentar menor número de espécies.

Em relação ao número de indivíduos, considerando todos os trechos amostrados no Córrego do Facão, a ordem Characiformes foi dominante, seguida pela ordem dos Siluriformes e pelos Perciformes. Quanto à biomassa amostrada, esses dados não mudam muito para o Córrego do Facão. No entanto, considerando separadamente os trechos amostrados (superior, médio e inferior), essa grande disparidade de composição percentual e de biomassa entre as ordens amostradas é menor em alguns trechos e maior em outros. Os trechos superior e inferior, que são caracterizados aqui como ambientes de corredeiras, possuem dimensões reduzidas, tanto em profundidade quanto em largura (no trecho superior, visto que o trecho inferior apresenta maior largura), quando comparados ao trecho médio, possuem maior igualdade na distribuição entre as ordens coletadas. Já o trecho médio, caracterizado por sucessão de maiores poços e cachoeiras, apresenta quase completa dominância de *Astyanax* sp. n.. Essas diferenças de ictiofauna entre ambientes podem estar diretamente relacionadas com características morfológicas e comportamentais das espécies encontradas nos locais. O fato de a espécie *Trichomycterus brasiliensis* não ter sido capturada no trecho médio não indica a ausência da espécie no local, mas, certamente, essa espécie (se ocorre) é muito pouco

abundante no trecho médio do referido córrego, visto que ela é a segunda espécie mais abundante no córrego todo. A alta dominância de *Astyanax* sp. n. no trecho médio pode ser uma das possíveis explicações para a ausência ou baixa abundância de *T. brasiliensis* nesse trecho. Como *Astyanax* sp. n. é uma espécie que ocupa a coluna d'água e captura alimentos que são arrastados pela corrente d'água e *T. brasiliensis* tem o comportamento de revolver o substrato a procura de presas que são capturadas por sucção, a enorme abundância de *Astyanax* sp. n. nesse local certamente diminui a oferta alimentar alóctone que chega por decantação ao fundo dos poços e, assim, a disponibilidade alimentar é diminuída para *T. brasiliensis*, que também possui dieta predominantemente alóctone. No entanto, são necessários estudos relacionados com a composição de matéria orgânica do substrato para confirmar tal afirmação. Além disso, não podemos descartar possíveis falhas metodológicas que podem ter impossibilitado a captura de *T. brasiliensis* no trecho médio.

Assim como no presente trabalho, a dominância de espécies do gênero *Astyanax* Baird & Girard 1854 já foi mostrada na literatura por diversos autores, tanto em termos de porcentagem numérica quanto em termos de biomassa para trechos amostrados da bacia do Alto Rio Paraná. Castro *et al*. (2003) e Castro *et al*. (2004), Castro *et al.* (2005) encontraram *A. altiparanae* como espécie dominante para, respectivamente, riachos pertencentes à bacia do Rio Paranapanema, riachos do Rio Grande, outros rios tributários do Alto Rio Paraná. Castro & Casatti (1997) encontraram *A. fasciatus* Cuvier 1819 e *A. bimaculatus* Linnaeus 1758 como espécies dominantes para um pequeno riacho pertencente à bacia do Alto Rio Paraná. Araújo & Tejerina-Garro (2007) também encontraram as espécies *A.* cf. *fasciatus* e *A. altiparanae* como dominantes para trechos amostrados pertencentes à bacia do Ribeirão do Ouvidor, Alto Rio Paraná. As razões para a dominância de *A. altiparanae* em ambientes de riacho é discutida por Castro *et al.* (2004), onde os autores citam a onivoria como fator determinante para o grande sucesso da espécie nesse tipo de ambiente, pois isso possibilita maior amplitude alimentar e, assim, permite a adaptação da espécie à distintas ofertas alimentares. Além disso, *A. altiparanae* é uma espécie nectônica de nado rápido e pouco dependente de esconderijos que evitam a predação (Casatti, 2002), o que possibilita que essa espécie seja bem sucedida nesse tipo ambiental. Essas características, certamente, não se restringem a *A. altiparanae*, visto que boa parte das demais espécies do gênero (incluindo a espécie do presente estudo) são numerosas e constantes em ambientes de

riachos. Assim, é plausível que as características citadas acima se estendam para outras espécies do mesmo gênero de peixes, o que também é esperado, devido à proximidade filogenética.

Os ambientes de que são majoritariamente compostos por corredeiras (trecho superior e trecho inferior) apresentaram menor semelhança entre suas composições taxonômicas, quando medidos pelo índice de Jaccard, que a comparação entre, por exemplo, o trecho superior e médio (ambiente de poços e cachoeiras). Isso pode estar relacionado com a distância geográfica e, principalmente, com os obstáculos geológicos existentes entre os trechos superior e inferior. Assim, a existência da Cachoeira do Funil (queda d'água de aproximadamente 60 m de altura) entre os trechos médio e inferior possivelmente impossibilita, pelo menos, a subida dos peixes do trecho inferior para o médio e superior. Ademais, a maior proximidade do trecho inferior com o Ribeirão Grande possivelmente possibilita o transito dos peixes entre esses locais, o que aumenta a diferença de composição taxonômica entre os trechos superior e inferior.

Segundo Buckup (2011), existem grandes semelhanças entre as ictiofauna do rio São Francisco e do Rio do Prata, bacia a qual pertence o Rio Paraná. Segundo este autor, essas semelhanças ocorrem devido à existência de regiões passíveis de compartilhamento de ictiofauna nas regiões de cabeceiras do Rio São Francisco e do alto Rio Paraná (no caso alto Rio Grande). Casatti & Castro (1998), analisando um trecho de corredeiras do alto Rio São Francisco, também localizado na Serra da Canastra, encontraram proporções semelhantes para a composição íctica. Esses autores encontraram 50% de Siluriformes, 45% de Characiformes e 5% de espécies de Perciformes. Além dessa proporção semelhante entre as ordens capturadas, os autores ainda coletaram *T. brasiliensis* (espécie acessória – presente em 25% e 50% das coletas), *G. brasiliensis* (espécie acidental – presente em menos que 25% das coletas). Assim, as espécies coletadas no presente trabalho corroboram a ideia de ocorrência de possíveis eventos de troca de ictiofauna entre as regiões de cabaceiras da bacia do Rio Grande (alto Rio Paraná) e a bacia do alto Rio São Francisco.

Todos os espécimes coletados no Córrego do Facão possuem pequeno porte (menos de 15 cm de comprimento padrão), o que corrobora a hipótese de Castro (1999) de que o único padrão geral encontrado para a ictiofauna de riachos neotropicais é a predominância de peixes de espécies de pequeno porte. Segundo esse autor, as

condições ambientais como a oferta alimentar dominada por itens de pequena dimensão, espaço físico reduzido, grandes variações em características físicas, químicas e biológicas favorecem espécies com capacidade reprodutiva elevada, maturação sexual precoce, crescimento acelerado e capacidade de explorar novos ambientes. No entanto, apesar de todos os exemplares coletados apresentarem pequeno porte, segundo Reis *et al.* (2003), há registros de espécimes maiores para as espécies *Hoplias malabaricus* e *Geophagus brasiliensis*.

Segundo Uieda (1983) *H. malabaricus* é uma espécie que, quando em tamanho adulto, se alimenta de outros peixes e usa táticas de predação por emboscada, onde em deslocamentos rápidos captura suas presas e, em tamanho juvenil essa espécie se alimenta de insetos. Martins (2009) constatou a presença de vários estádios de maturação gonadal concomitantemente durante as estações do ano para esse eritrinídeo, o que, segundo Vazzoler (1996), sugere a ocorrência de desova parcelada nessa espécie (Vazzoler, 1996). Ainda, Uieda (1993) observou que *G. brasiliensis* apresenta dieta onívora variada e usa táticas de sucção através da expansão da cavidade oral podendo especular do substrato e expelir, posteriormente, a areia pelas aberturas branquiais, o que possibilita a obtenção de alimentos. Além disso, *G. brasiliensis* apresenta reprodução parcelada (Barbieri *et al.,* 1981 *apud* Uieda, 1983). Esse conjunto de comportamentos permite que as espécies *G. brasiliensis* e *H. malabaricus*, apesar do maior porte, estejam presentes em ambientes efêmeros como os de riachos.

Entre as cinco espécies amostradas no Córrego do Facão, duas são desconhecidas pela ciência, o que mostra que as recomendações feitas por Castro & Menezes (1998), de que as regiões de cabeceira devem ser priorizadas para estudos de levantamento ictiofaunístico, ainda são válidas, apesar de terem sido realizados vários trabalhos nos últimos anos com esse propósito (ver Galves *et al.* 2009 para uma síntese dos levantamentos realizados no Rio Paraná).

A curva de acumulação de espécies em função do número de indivíduos coletados mostrou um número de sete prováveis espécies para o Córrego do Facão, sendo que foram coletadas apenas cinco espécies durante as campanhas de coleta. Assim, a assíntota da curva não foi atingida. Isso indica que, apesar do esforço amostral padronizado e eficiente ter sido empregado, usando uma série de metodologias que buscaram abranger os mais diversos micro-habitats, ainda é necessário um esforço

adicional para que seja atingida a diversidade teórica máxima para o referido córrego. No entanto, esse indicador considera espécies raras para computar dados sobre as espécies ainda não encontradas (Cowell, 1997 *apud* Castro, 2004). Assim, a metodologia adotada certamente permitiu o levantamento bem próximo da diversidade local.

O aporte de matéria orgânica alóctone, proveniente em parte das matas ciliares, é de grande importância para a alimentação de peixes de riachos. Este fato é documentado tanto na literatura (ver Sabino & Castro, 1990; Castro, 1999, Machado *et al.,* 2009), como no presente estudo, onde as dietas de *T. brasiliensis e Astyanax* sp. n. foram predominantemente compostas por itens alóctones. Segundo Townsend *et al.* (2009), o sombreamento causado pela vegetação ripária diminui a produtividade primária do ambiente, o que pode explicar a predominância de itens alóctones na dieta de peixes no Córrego do Facão. No entanto, também são bem documentados na literatura casos de predominância de itens de origem autóctone na alimentação de peixes de riachos (ver Gibran *et al.* 2001; Casatti, 2002; Braga & Gomiero, 2009). Contudo, os itens alóctones, apesar de nem sempre apresentarem maior importância na alimentação direta dos peixes, eles podem passar por várias etapas de transformação de matéria e energia, através da cadeia alimentar e, assim, serem indiretamente utilizados por peixes e outros organismos em níveis tróficos mais elevados (Townsend *et al*, 2009). Assim, a existência de matas de galeria é, sem dúvida, essencial para o suprimento energético e nossos dados evidenciam, devido à predominância de itens alóctones nas dietas de ambas as espécies, a extrema dependência da ictiofauna local aos itens alimentares provenientes da vegetação terrestre adjacente, ressaltando a necessidade de preservação de ambientes tais como matas ciliares para a manutenção das comunidades aquáticas, em especial aquelas de riachos.

Com relação à espécie *T. brasiliensis*, houve maior predominância de itens alóctones no trecho inferior do Córrego do Facão, quando comparados com o trecho superior do mesmo córrego. Essa diferença pode ser explicada pela maior devastação do trecho superior, o qual possui a menor quantidade vegetacional entre os dois trechos, o que corrobora as ideias mostradas na literatura de que a mata ciliar apresenta grande importância para a alimentação de peixes de riachos (ver Sabino & Castro, 1990; Castro, 1999; Machado *et al.* 2009). No entanto, apesar de serem diferentemente impactados, os trechos superior e inferior apresentaram porcentagens próximas de itens

alóctones para a alimentação da espécie *Astyanax* sp. n.. O fato de o trecho superior ser mais impactado que o trecho inferior e não existirem diferenças na quantidade de itens alóctones na dieta de *Astyanax* sp. n. pode estar relacionado com a grande quantidade de gramíneas existentes no trecho superior, as quais aumentam a complexidade ambiental e funcionam como abrigo para diversos grupos de insetos terrestres (Hamada *et al.,*2014), e com o comportamento de captura de alimentos presentes na coluna d'água pelos indivíduos dessa espécie de Characidae.

Os nossos dados permitem caracterizar a espécie *Astyanax* sp. n. como onívora com tendência a insetivoria, visto que materiais de origem animal e vegetal foram encontrados nos conteúdos estomacais dos indivíduos analisados, sendo que os alimentos de origem animal foram predominantes. Além disso, assim como em nosso estudo, a onivoria é bem documentada na literatura para espécies do gênero *Astyanax* (Castro & Casatti, 1998; Vilella, 2002; Mazzoni & Costa, 2007). No entanto, segundo Bennemann *et al.* (2011), espécies desse gênero podem variar de categoria trófica dependendo do trecho aquático analisado, o que pode caracterizar esse grupo de espécies como oportunistas que usam os alimentos conforme a disponibilidade ambiental. Isso ocorre devido ao comportamento generalista das espécies desse gênero, que não apresentam especializações morfológicas e comportamentais claras relacionadas a um único tipo alimentar, sendo que o posicionamento terminal da boca em conjunto com os dentes multicuspidados, característico da família Characidae onde se encontra o gênero *Astyanax*, permite a esse grupo de peixes um enorme espectro alimentar (Costa & Braga, 1993 *apud* Braga & Gomiero, 2009). O que também justifica a enorme abundância do gênero *Astyanax* em ambientes de riacho que, como já dito, são altamente instáveis e sofrem enormes variações em características físicas, químicas e biológicas.

Por sua vez, os dados aqui expostos sobre a alimentação de *T. brasiliensis* permitem caracterizar a espécie como insetívora, visto que a maior parte dos itens alimentares encontrados são pedaços de insetos e/ou formas imaturas de insetos. Além disso, as espécies do gênero *Trichomycterus* são mostradas na literatura como invertívoros/insetívoros (Ribeiro & Menin, 1996; Trajano, 1997; Casatti, 2002), fato que corrobora os dados mostrados no presente estudo. A notável quantidade de larvas de insetos existentes nos conteúdos estomacais de *T. brasiliensis* pode estar relacionada com o comportamento típico de especulação de substrato presente no gênero (ver

Casatti, 2002), pois algumas dessas larvas de insetos permanecem associadas a substratos submersos e a especulação nesse ambiente permite a captura desses insetos imaturos pelos indivíduos de *T. brasiliensis*.

A variação na composição alimentar das espécies nos diferentes ambientes mostrada pelos dados do presente trabalho também é citada na literatura para outras espécies e grupos de peixes. Por exemplo, Bennemann *et al.* (2011) mostrou que *A.altiparanae*, *Moenkhausia intermedia* Eigenmann 1908 e *Pimelodus maculatus* Lacepède 1803 apresentam diferentes hábitos alimentares dependendo do trecho analisado; Abelha *et al.* (2001) relata que grande parte dos teleósteos neotropicais apresentam um certo nível de plasticidade trófica e isso é relacionado com o a disponibilidade alimentar nos ambientes, o que corrobora a existência de variação na composição alimentar, principalmente de *Astyanax* sp. n.. Assim, é impossível mostrar dados de preferência alimentar absoluta em níveis taxonômicos menos inclusivos, dada a infinidade de possíveis combinações de alimentos e a sua disponibilidade no ambiente nos momentos que antecederam a coleta dos exemplares de peixes. Mas, em termos taxonômicos mais abrangentes, é possível inferir a preferência alimentar de ambas as espécies por insetos (incluindo as formas juvenis) e, no caso de *Astyanax* sp. n., a tendência à inclusão de matéria vegetal (algas filamentosas) na alimentação.

O espectro alimentar de *Astyanax* sp. n. é mais amplo que o espectro alimentar de *T. brasiliensis.* O que pode ser justificado pelo fato de o caracídeo apresentar menor especialização quanto às estratégias alimentares, o que é estritamente relacionado com a morfologia (posição frontal e forma da boca, dentes multicuspidados e métodos de captura alimentar), o que permite que os indivíduos da espécie se alimentem de diversos tipos de alimentos, incluindo vegetais e animais (Costa & Braga, 1993 *apud* Braga & Gomiero, 2009). Por sua vez, o siluriforme, que apresenta menor espectro alimentar, é mais especializado a determinados tipos alimentares, tanto morfologicamente quanto em termos comportamentais. Segundo Ribeiro & Menin (1996) a boca localizada em posição ventral com lábios espessos e não protráteis é relacionada com a captura de alimentos no substrato e a presença de dentes viliformes e numerosos situados na cavidade oral e faringiana indica a capacidade de retenção de presas de corpo mole e escorregadio, o que é confirmado pelos dados aqui expostos e por outros dados existentes na literatura (ver Casatti, 2002).

Quando comparamos as espécies *Astyanax* sp. n. e *T. brasiliensis* com relação à repleção estomacal nos trechos onde elas coexistem, podemos notar a maior quantidade de estômagos vazios para o tricomicterídeo, tanto no trecho superior quanto no trecho inferior do Córrego do Facão. Esse fato pode ser explicado pela competição entre as espécies nesse tipo de ambiente, no qual os indivíduos de *T. brasiliensis* estariam se alimentando em menor frequência que os indivíduos de *Astyanax* sp. n.. Além disso, essa ideia é corroborada pela ausência ou, pelo menos, baixa frequência de indivíduos da espécie *T. brasiliensis* no trecho médio do riacho, onde a densidade populacional de *Astyanax* sp. n. é alta, o que dificultaria a presença da espécie *T. brasiliensis* e, também pelo alto compartilhamento de recursos alimentares entre as duas espécies. Ademais, o fato de as espécies do gênero *Astyanax* serem predominantemente diurnas e a atividade diurna de *T. brasiliensis* já ter sido documentada na literatura (Casatti & Castro, 1998), também corrobora uma possível competição entre as duas espécies nesse tipo de ambiente do Córrego do Facão. Ademais, ainda em relação à repleção estomacal, é notável a menor proporção de estômagos completamente vazios no trecho médio para *Astyanax* sp. n., quando comparado com os trechos superior e inferior para a mesma espécie. Esse fato pode estar relacionado com as características ambientais, onde o ambiente de maiores dimensões, tanto em profundidade quanto em área de superfície, torna mais provável a captura de alimentos pelos indivíduos dessa espécie, devido ao seu comportamento de captura de alimentos presentes na coluna d'água. No entanto, o grande número de indivíduos da espécie *Astyanax* sp. n. presentes no trecho médio certamente diminui o volume total capturado por cada indivíduo presente nesse trecho, devido à competição intraespecífica.

Como dito acima, os conteúdos estomacais de *Astyanax* sp. n. e *T. brasiliensis* analisados para os trechos amostrados onde as espécies coexistiram mostram que houve sobreposição alimentar significativa entre as duas espécies. No entanto, esses dados sozinhos não indicam necessariamente competição, pois pode ocorrer segregação espacial e temporal entre as espécies (Sabino & Castro, 1990; Casatti, 2002). Além disso, o agrupamento de itens alimentares em categorias taxonômicas amplas pode superestimar a sobreposição alimentar (Uieda, 1983; Sabino & Castro, 1990). No entanto, devido às pequenas dimensões dos trechos amostrados do Córrego do Facão, o efeito da segregação espacial é reduzido; e o período de atividade diurno de *Astyanax* sp. n. e *T. brasiliensis* diminui a possibilidade de segregação temporal. Esses fatos

também corroboram a hipótese de competição interespecífica nos ambientes analisados do Córrego do Facão.

Não obstante, o fator de condição relativo, que segundo Gomiero & Braga (2003), pode ser usado para a comparação entre duas ou mais espécies (além da comparação intraespecífica) apresentou diferenças significativas para as populações amostradas de *Astyanax* sp. n. e *T. brasiliensis* nos diferentes trechos do Córrego do Facão. Tanto no trecho superior quanto no trecho inferior do córrego, o fator de condição relativo foi menor para *T. brasiliensis*, fato que corrobora a hipótese de que esteja ocorrendo competição interespecífica nesses ambientes e T. brasiliensis esteja se alimentando de maneira menos frequente. Além disso, o fator de condição relativo obtido no trecho médio foi menor que o mesmo fator obtido nos trechos superior e inferior do mesmo córrego para a espécie *Astyanax* sp. n., o que também corrobora a hipótese de que esteja ocorrendo competição intraespecífica no trecho médio para *Astyanax* sp. n.. Assim, os dados acima juntamente com os dados de sobreposição alimentar, repleção estomacal e composição taxonômica, indicam que possivelmente ocorre a competição entre as espécies *Astyanax* sp. n. e *T. brasiliensis* nos trechos superior e inferior do Córrego do Facão e que ocorre competição intraespecífica entre *Astyanax* sp. n. no trecho médio. Além disso, o fato de o fator de condição relativo ser menor no trecho médio para *Astyanax* sp. n. e a população dessa espécie ser muito numerosa para esse trecho sugere que a competição intraespecífica atua mais vigorosamente que a competição interespecífica que ocorre entre *Astyanax* sp. n. e *T. brasiliensis* nos trechos superior e inferior do Córrego do Facão.

Além disso, o fator de condição relativo menor no trecho médio para a espécie *Astyanax* sp. n., juntamente com os dados amplamente mostrados na literatura (ver Sabino & Castro, 1990; Castro, 1999, Machado *et al.,* 2009), também corroboram a ideia de que a vegetação de entorno é uma fonte de entrada de suprimentos para comunidades de riachos, visto que a vegetação de entorno do trecho médio é diferenciada da vegetação presente nos trechos superior e inferior (sendo relativamente mais escassa e espaçada no trecho médio devido a fatores naturais relacionados com o tipo de formação vegetal do Cerrado).

O período reprodutivo, que é outra característica ecológica que altera de maneira significativa o fator de condição das espécies (Lizama & Ambrósio, 2002), deve ser

considerado em avaliações do fator de condição para realizar inferências ecológicas baseadas nesse parâmetro. Assim, no presente trabalho, foram encontradas fêmeas férteis nas espécies *Astyanax* sp. n. e *T. brasiliensis*, fato que padroniza os dados, através da indicação de que a reprodução pode estar ocorrendo durante o mesmo período do ano para ambas as espécies, e, assim, ajuda a corroborar a hipótese de competição interespecífica entre as espécies supracitadas para o Córrego do Facão.

Conclusões

A composição taxonômica do Córrego do Facão, em termos de grandes grupos, segue padrões já identificados por outros autores para a bacia do Alto Rio Paraná e, também, para a bacia do Rio Grande, sendo que nesse riacho ocorre a dominância de Characiformes e Siluriformes. Além disso, nesse córrego existe uma grande porcentagem de espécies ainda não descritas e desconhecidas pela ciência até o momento. A riqueza de espécies do referido córrego é baixa, segundo a média de riqueza de espécies da bacia do Rio Grande, no entanto existem outros córregos da mesma bacia com diversidade próxima, sugerindo que o Córrego do Facão segue os padrões da bacia supracitada.

A alimentação das espécies mais abundantes é de origem alóctone, mostrando a importância das matas ciliares para a manutenção das comunidades de riachos. A espécie *Astyanax* sp. n. pode ser caracterizada como onívora e se alimenta principalmente de insetos terrestres, material vegetal e insetos imaturos. Por sua vez, a espécie *Trichomycterus brasiliensis* pode ser considerada insetívora, pois se alimenta principalmente de insetos terrestres e insetos imaturos. A dieta dessas espécies variou de acordo com o trecho analisado do Córrego do Facão, também mostrando a importância da vegetação de entorno para o suprimento alimentar de comunidades de riachos.

O fator de condição juntamente com dados referentes à alimentação indicaram que ocorre competição entre *Astyanax* sp. n. e *T. brasiliensis* nos trechos onde as espécies coexistem. Além disso, os mesmos dados também mostram a importância da vegetação de entorno, visto que os valores desse fator foram menores para o trecho médio (que possui menor quantidade de vegetação devido à formação local) para a espécie *Astyanax* sp. n..

Abelha, M.C.; Agostinho, A.A.; Goulart, E. Plasticidade trófica em peixes de água doce. Acta Scientarium. vol. 23 (2), 425-434. **2001**.

Ab' Saber, A. N. Os Domínios morfoclimáticos da América do Sul. Primeira Aproximação**.** Geomorfologia. vol 52. 1–21. **1977.**

Ab' Saber, A. N. O domínio dos cerrados: introdução ao conhecimento. Revista do Servidor Público. vol. 111. 41–55. **1983.**

Abilhoa, V.; Bastos, L.P.; Wegbecher, F. Feeding habits of *Rachoviscus crassiceps* in a coastal Atlantic rainforest stream, southern Brazil (Characiformes: characidae). Ichthyological Explorations of Freshwaters. vol 18 (3). 227-232. **2007**.

Amendt, J.; Goff, M.L.; Grassberger, M. Current concepts in forensic entomology**.** vol 3. 376p. Ed. Springer. **2010**.

Araújo, N.B.; Tejerina-Garro, F.L. Composição e diversidade da ictiofauna em riachos do Cerrado, bacia do ribeirão Ouvidor, alto rio Paraná, Goiás, Brasil**.** Revista Brasileira de Biologia. vol 24 (4). 981-990. **2007**.

Arcifa, M.S.; Northcote T.G.; Froehlich, O. Interactive ecology of two cohabiting characin fishes (*Astyanax fasciatus* and *Astyanax bimaculatus*) in an eutrophic brazilian reservoir. Journal of Tropical Ecology. vol 7. 257-268. **1991.**

Barbosa. J.M.; Soares, E.C. Perfil da ictiofauna da bacia do São Francisco: estudo preliminar**.** Revista Brasileira de Engenharia da Pesca. vol. 4 (1). **2009**

Bennemann, T.; Casatti, L.; Oliveira, D.C. Alimentação de peixes: proposta para análise de itens registrados em conteúdos gástricos. Biota Neotropica. vol 6 (2). **2006**.

Benemann, S.T.; Galves, W.; Capra, L.C. Recursos alimentares utilizados pelos peixes e estrutura trófica de quatro trechos no reservatório Capivara (rio Paranapanema). Biota Neotropica. vol. 11 (1). **2011**.

Braga, F.M.S. O grau de preferência alimentar: um método qualitativo e quantitativo para o estudo do conteúdo estomacal de peixes. Acta Scientiarum. vol 21 (2). 291-295. **1999**.

Braga, F.M.S.; Gomiero, LM. Alimentação de peixes na microbacia do Ribeirão Grande, Serra da Mantiqueira oriental, SP. Biota Neotropica. vol. 9 (3). 207-212. **2009**.

Braga, R.R.; Bornatowski, H.; Vitule, J.R.S. Feeding ecology of fishes: an overview of worldwide publications. Reviews in Fish Biology and Fisheries. vol 22. 915-929. **2012**.

Brower, J.E.; Zar, J.H. Field & laboratory methods of General Ecology. Brown Publishers, Dubuque, EUA. **1984.**

Buckup, P.A. Sistemática e biogeografia de peixes de riachos. Oecologia Brasiliensis. Rio de Janeiro, Brasil. vol. 6. 91-138. **1999**.

Buckup, P.A. The eastern Brazilian Shield. In: Albert, J.S.; Reis, R.E. Historical Biogeography of Neotropical Freshwater Fishes. University of California Press. Berkeley, USA. 388 p. **2011**.

Buckup, P.A.; Menezes, N.A.; Ghazzi, M.S.; Catálogo das Espécies de Peixes de Água Doce do Brasil**.** Museu Nacional. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Brasil. 195 p. **2007**.

Casatti, L. Alimentação dos peixes em um riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, bacia do Alto Rio Paraná, sudeste do Brasil**.** Biota Neotropica. vol. 2 (2). **2002**.

Casatti, L. Castro, R.M.C. A fish community if the São Francisco river headwaters riffles, southeastern Brazil. Ichthyological. Explorations of Freshwaters. vol 9 (3). 229-242. **1998**.

Casatti, L.; Langeani, F.; Castro, R. M. C. Peixes de riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, bacia do Alto Rio Paraná, SP. Biota Neotropica. vol. 1 (2), 1-15. **2001**.

Castro, R.M.C. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos causais. Oecologia Brasiliensis. Rio de Janeiro. vol. 6. 139-155, **1999**.

Castro, R.M.C.; Casatti, L. The fish fauna from a small forest stream of upper Paraná River basin, southeastern Brazil. Ichthyological Explorations of Freshwaters. vol. 7 (4). 337-352. **1997**.

Castro, R.M.C.; Casatti, L.; Santos, H.F; Melo, A.A.L.; Martins, L.S.F.; Ferreira, K.M.; Gibran, F.Z.; Benine, R.C.; Carvalho, M.; Ribeiro,A.C.; Abreu, T.X.; Bockmann, F.A.; Pelição, G.Z.; Stopiglia, R.; Langeani, F. Estrutura e composição da ictiofauna de riachos da bacia do Rio Grande no Estado de São Paulo, sudeste do Brasil. Biota Neotropica, vol. 4 (1), **2004**.

Castro, R.M.C.; Casatti, L.; Santos, H.F.; Ferreira, K.M.; Ribeiro, A.C.; Benine, R.C.; Pelição, G.Z.; Melo, A.L.A.; Stopiglia, R.; Abreu, T. X.; Bockmann,

F.A.; Carvalho, M.; Gibran, F.Z.; Lima, F.C.T. Estrutura e composição da ictiofauna de riachos do Rio Paranapanema, sudeste e sul do Brasil. Biota Neotropica, vol. 3(1).1-39, **2003**.

Castro, R.M.C.; Casatti, L.; Santos, H.S.; Vari, R.P; Melo, A.L.A.; Martins, L.S.F.; Abreu, T.X.; Benine, R.C.; Gibram, F.Z.; Ribeiro, A.C.; Bockmann, F.A.; Carvalho, M.; Pelição, G.Z.P.; Ferreira, K.M.; Stopiglia, R.; Akama, A. Structure and composition of the stream ichthyofauna of four tributary rivers of the Upper Rio Paraná basin, Brazil**.** Ichthyological Explorations of Freshwaters. vol. 16 (3). 193-214. **2005**.

Castro, R.M.C.; Menezes, N.A. Estudo diagnóstico da diversidade de peixes do Estado de São Paulo. In Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX, vol. 6 Vertebrados. WinnerGraph – FAPESP, São Paulo. **1998**.

Dill, L.M. Adaptive flexibility in the foraging behavior of fishes. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. vol 40. 398-408. **1983**.

Esteves, K.E.; Aranha, J.M.R. Ecologia trófica de peixes de riachos. Oecologia Brasiliensis, vol. 6 . 157-182. **1999**.

Froese, R. Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. Journal of Applied Ichthyology. vol. 22. 241–253. **2006**.

Galves, W.; Shibatta, O.A.; Jerep, F.C. Estudos sobre diversidade de peixes da bacia do alto Paraná: uma revisão histórica. Semina: Ciências Biológicas e da Saúde. vol. 30 (2) 141-154. **2009**.

Gerking, S.D. Feeding ecology of fish. Academic Press Inc. San Diego, EUA. 415 p. **1994**.

Gibran, F.Z.; Ferreira, K.M.; Castro, R.M.C. Diet of *Crenicichla britskii* (Perciformes: Ciclidae) in a stream of rio Aguapeí basin, upper Rio Paraná system, southeastern Brazil. Biota Neotropica. vol. 1 (1). **2001**.

Gomiero, L.M.; Braga, F.M.S. Relação peso-comprimento e fator deIMpressão condição para *Cichla cf. ocellaris* e *Cichla monoculus* (Perciformes, Cichlidae)**.** Acta Scientarium. vol. 25 (1) 79-86. **2003**.

Hahn, N.S.; Delariva, R.L. Métodos para a avaliação da alimentação natural de peixes: o que estamos usando? Interciência. vol 28 (2). **2003**.

Hahn, N.S.; Fugi, R. Alimentação de peixes em reservatórios brasileiros: alterações e consequências nos estágios iniciais do represamento. Oecologia Brasiliensis, vol. 11 (4) 469-480. **2007**.

Hahn, N.S.; Fuji, R.; Peretti, D.; Russo, M.R.; Loureiro-Crippa, V.E. Estrutura trófica da ictiofauna da planície de inundação do Alto Rio Paraná. A planície de inundação do alto Rio Paraná. Maringá: Programa PELD/CNPq. 131-135. **2002**.

Hamada, N.S.; Nessimian, J.L. Querino, R.B. Insetos aquáticos na Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia. Editora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Manaus. 724 p. **2014**.

Hynes, H.B.N. The food of fresh-water sticklebacks (*Gasterosteus acueleatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food of fishes. Journal of Animal Ecology. vol. 19 (1). 36-58. **1950**.

Hyslop, E.J. Stomach contents analysis: a review of methods and their application. Journal of Fish Biology vol. 17. 411-429. **1980**.

IBAMA; Ministério Do Meio Ambiente. **P**lano de manejo, resumo executivo, Parque Nacional da Serra da Canastra**.** 94 p. **2005**.

Kawakami, E.; Vazzoler, G. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. Boletim do Instituto Oceanográfico. vol. 29 (2). **1980**.

Klink, C.A.; Machado, R.B. A Conservação do Cerrado brasileiro**.** Megadiversidade. Brasil. vol 1 (1). **2005**.

Langeani, F.; Castro, R.M.C.; Oyakawa, O.T.; Shibatta, O.A.; Pavanelli, C.S.; Casatti, L. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. Biota Neotropica. vol 7 (3). **2007.**

Le Cren, E.D. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatili*)**.** Journal of Animal Ecology, vol. 20 (2). 201-219. **1951**.

Lizama, M.L.A.P; Ambrósio, A.M. Condition factor in nine species of fish of the characidae family in the upper Paraná river floodplain, Brazil**.** Brazilian Journal of Biology. vol. 62 (1). 113-124. **2002**.

Machado, C.A.S.; Rodrigues, T; Morales, A.C**. A**nálise do conteúdo estomacal de *Moenkhausia intermedia* (Eigenmann, 1908) (Characiformes: Characidae),

proveniente da Lagoa do Diogo, Bacia do Rio Mogi-Guaçu, Luis Antônio, Estado de São Paulo. Revista Nucleus vol.6 (2). **2009**.

Martins, J.M.E. Biologia *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Characiformes, Erythrinidae) na represa de Capim Branco I, Rio Araguari, MG. Dissertação apresentada ao Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia. 84 p. **2009**.

Mazzoni, R.; Costa, L.D.S. Feeding ecology of stream-dwelling fishes from a coastal stream in the southeast of Brazil. Brazilian Archives of Biology and Technology. vol 50 (4). 627-635. **2007**.

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. vol. 60 (2). 205-216. **2000**.

Myers, N.; Mittermeier, R.A.; Mittermeier, C.G.; Fonseca, G.A.B.; Kent, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature. vol. 403. 853-858. **2000**.

Normando, D.; Tjäderhane, L. Quintão, C.C.A. A escolha do teste estatístico: um tutorial em forma de apresentação em PowerPoint. Dental Press Journal of Orthodonthics. vol. 15 (1). 101-106. **2010**.

Oyakawa, O.T.; Akama, A.; Mautari, K.C.; Nolasco, J.C. Peixes de riachos da Mata Atlântica nas unidades de conservação do Vale do Ribeira do Iguape no Estado de São Paulo. Editora Neotropica. Brasil. 201 p. **2006**.

Pinto, T.L.F.; Uieda, V.S. Aquatic insects selected as food for fishes of a tropical stream: Are there spatial and seasonal differences in their selectivity? **Acta** Limnologica Brasiliensia. vol 19 (1). 67-78. **2007**.

Reis, R.E.; Kullander, S.O.; Ferraris JR, C.J. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Editora PUCRS. Brasil. 742p. **2003**.

Ribeiro, C.A.O.; Menin, E. Anatomia da cavidade bucofaringeana de *Trichomycterus brasiliensis* (Reinhardt) e suas relações com os hábitos alimentares (Siluroidei, Trichomycteridae). Acta Biologica Paranaense. vol 25. 159-171. **1996**.

Rodela, L.G. Cerrados de altitude e campos rupestres do parque estadual do Ibitipoca, sudeste de Minas Gerais: distribuição e florística por subfisionomias da vegetação**.** Revista do Departamento de Geografia. vol. 12. 163-189. **1998**.

Rossi, R.M.; Guedes, T.A.; Janeiro, V.; Martins, E.N. Estimação do fator de condição de peixes da espécie *Tracydoras paraguayensis*: uma perspectiva bayesiana**.** Acta Scientarium Animal Sciences. vol. 29 (1). 85-92. **2007**.

Roughgarden, J. Species packing and the competition function with illustrations from coral reef fish. Theoretical Population Biology. vol 5. 163-186. **1974.**

Sabino, J.; Castro, R.M.C**.** Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da floresta Atlântica (sudeste do Brasil). Revista Brasileira de Biologia. vol. 50. 23-36. **1990**.

Stehr, F.W. Immature insects. Kendall Hunt Publishing. vol. 1. 768p. **2011**.

Townsend, C.R.; Begon, M.; Harper, J.L.; Fundamentos em ecologia**.** Terceira edição. Brasil. Editora Artmed. 592 p. **2009**.

Trajano, E. Food and reproduction of *Trichomycterus itacarambiensis*, cave catfish from south-easter Brazil. Journal of Fish Biology. vol. 51. 53-63. **1997**.

Uieda, V.S. Regime alimentar, distribuição espacial e temporal de peixes (Teleostei) em um riacho na região de Limeira, São Paulo. Dissertação apresentada ao Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas. 151 p. **1983**.

Uieda, V.S.; Castro, R.M.C.; Coleta e fixação de peixes de riachos. Oecologia Brasiliesis. Rio de Janeiro, Brasil. vol. 6, **1999**.

Vazzoler, A.E.A.M. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Brasil. Editora UEM. 169 p. **1996**.

Vilella, F.S.; Becker, F.G.; Hartz, S.M. Diet of *Astyanax* species (Teleostei, Characidae) in an Atlantic Forest river in southern Brazil. Brazilian Archives of Biology and Technology. vol 45 (2). 223-232. **2002**.

Winemiller, K.O.; Agostinho, A.A.; Caramaschi, E.P. Fish Ecology in Tropical Streams**.** In: Dudgeon, D. Tropical Stream Ecology**.** Elsevier, Oxford. 370 p. **2008**