

# A dieta de *Pyrrhulina brevis* (Characiformes: Lebiasinidae) varia entre igarapé e poças temporárias?

Victor Trivério Cardoso

“... e eu corro... porque a vida é muito curta...”

---

## 1. Introdução

Os ecossistemas aquáticos da Amazônia podem ser divididos em oito ambientes principais: leito de grandes rios, lagos, várzea, vegetação flutuante, corredeiras, igapós, praias e igarapés (Lowe-McConnell 1987). Os igarapés localizados em ambientes de floresta de terra-firme na Amazônia central são corpos d'água de pequeno porte, com leito delimitado e substrato arenoso. Possuem águas cristalinas, ácidas e com temperatura baixa e pouco variável ao longo do ano (Goulding *et al.* 1988). Estudos realizados em igarapés têm mostrado que há uma riqueza alta de pequenos peixes ocupando esses ambientes, podendo estar relacionado com a heterogeneidade de microhabitats decorrente da maior interface com ambientes terrestres (Castro & Casatti 1997; Uieda *et al.* 1997; Sabino & Zuanon 1998).

Os igarapés são sistemas de baixa produtividade primária e representam biótopos extremos para os peixes, uma vez que as árvores que se fecham sobre os mesmos impedem que a luz atinja a superfície d'água, diminuindo a produção primária e, conseqüentemente, a quantidade de nutrientes disponível (Goulding *et al.* 1988). Portanto, os igarapés dependem fundamentalmente de material importado da vegetação adjacente para a manutenção da complexidade arquitetônica do sistema e aporte de energia (Uieda & Kikuchi 1995). A floresta contribui energética e estruturalmente a esses

igarapés praticamente heterotróficos fornecendo troncos, galhos e folhas como substrato para a fauna local (Sabino & Zuanon 1998).

Os igarapés, embora não submetidos aos pulsos anuais de inundação dos grandes rios, apresentam uma flutuação local do nível da água devido às chuvas, o que leva tanto a criação como a eliminação de microhabitats, como, por exemplo, a formação de poças em áreas de baixio (Leitão 2004). Essa condição imposta pelas flutuações sazonais de pluviosidade promove a criação e /ou eliminação de microhabitats. Essas modificações certamente impõem novos desafios à sobrevivência dos indivíduos das espécies aí confinadas, visto que podem ocorrer mudanças na taxa de oxigênio dissolvido e de produção primária e, portanto, de disponibilidade de recursos (Esteves & Aranha 1999).

Os corpos d'água temporários, como poças, apresentam condições de baixos teores de oxigênio, baixo pH e em geral grandes taxas de decomposição da matéria orgânica de origem alóctone, que pela deficiência de oxigênio, geram processos de decomposição anaeróbica, que podem produzir ácido sulfídrico e metano em condições extremas (Raí & Hill 1981). No entanto, esses pequenos sistemas podem ser ocupados por vários grupos de organismos, inclusive peixes que utilizam esses ambientes como potenciais sítios de abrigo, reprodução e alimentação (Leitão 2004).

É amplamente aceito que a riqueza e a abundância de espécies de peixes aumenta ao longo de um gradiente, das cabeceiras dos riachos até os grandes rios (Vannote *et al.* 1980), e os recursos alimentares disponíveis como alimento para a fauna aquática seguem este mesmo padrão. Nessimian *et al.* (1998) mostram que os peixes de igarapé de primeira ordem dependem de material alóctone proveniente da vegetação circundante. Por outro lado, peixes que habitam igarapés de segunda e terceira ordem têm uma alimentação baseada em material autóctone. Tal padrão de disponibilidade de recursos pode ser ainda mais extremo em poças, visto que o caráter lântico das poças inviabiliza a presença de matéria autóctone nestes ambientes, além de diminuir o aporte de material alóctone, podendo constituir um desafio para permanência dos indivíduos em poças.

Existem alguns estudos sobre dieta de peixes em igarapés da Amazônia Central (Santos & Ferreira 1999). No entanto, poucos trabalhos tratam da dieta de *Pyrhulina brevis* (Araújo 2003; Pimentel 2003). Espécies dessa família ocupam quase que exclusivamente a lâmina superficial da água utilizando o oxigênio aí presente (Prieto & Camargo 2001). São freqüentemente encontrados próximos às margens, onde há uma redução considerável da correnteza e ocorre o acúmulo de folhigo e gravetos no substrato, onde esses peixes utilizam tanto alimentos de origem autóctone quanto alóctone.

*Pyrhulina brevis* é uma espécie abundante em poças e em igarapés, possui uma dieta relativamente generalista e, portanto, constitui um bom modelo para a importância da origem do material alóctone na composição da dieta de peixes entre esses ambientes. O presente estudo teve como objetivo verificar se existe diferença na composição da dieta de *Pirrhulina brevis* entre indivíduos coletados em

igarapés e coletados nas poças adjacentes. A hipótese era de que exemplares que habitam poças temporárias teriam em sua dieta uma maior proporção de material alóctone que em exemplares que habitam o igarapé.

## 2. Material & métodos

A área de estudo se encontra na reserva florestal do Km 41 (02°25'S; 59°48'O), pertencente ao Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (PDBFF), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), localizada a 80 Km ao norte de Manaus, AM. A reserva, de floresta de terra-firme, compreende cerca de 8000 ha de mata contínua (Mortati 2003).

Foi amostrado um igarapé de primeira ordem e quatro poças adjacentes distante entre 5 e 40 metros do igarapé, e não estavam conectadas diretamente ao igarapé. Essas poças são formadas a partir dos pulsos de inundação oriundos do regime de pluviosidade e são ligadas periodicamente ao igarapé no período chuvoso. A coleta de peixes foi realizada com o auxílio de peneiras de malha fina, de 60 cm de diâmetro, nas poças e no igarapé, durante um período de 10 minutos. Os exemplares foram fixados em solução formalina 10% e tiveram mensurado seu comprimento padrão, que corresponde à distância entre a ponta do focinho e a última vértebra, no pedúnculo caudal. O conteúdo estomacal foi contado e identificado no menor nível taxonômico possível, sendo calculado a sua freqüência de ocorrência e abundância relativa. A freqüência de ocorrência corresponde à porcentagem de vezes em que determinado item alimentar apareceu nos estômagos dos exemplares estudados, enquanto que a abundância relativa de cada item é calculada pela abundância de determinado item dividido pela abundância total de itens em cada estômago. Cada item foi categorizado como de

origem alóctone (oriundo de fora do igarapé) e autóctone (oriundo de produção interna aos igarapés) (Borror *et al.* 1981).

A relação entre a proporção de matéria alóctone na dieta de *P. brevis* com o ambiente em que foi coletado foi investigada por meio de análise de covariância (ANCOVA), onde a variável contínua (co-variável) foi o comprimento padrão

dos exemplares e a categórica o ambiente poça ou igarapé. Para comparação da similaridade da composição da dieta de cada exemplar coletado entre os ambientes foi feito uma análise de agrupamento (Bray Curtis). Para a análise estatística foram utilizados os programas estatísticos SYSTAT e PAST.

### 3. Resultados

Foram coletados 45 exemplares de *P. brevis*, sendo 26 no igarapé e 19 nas poças. O tamanho dos exemplares coletados nas poças variou de 2,4 a 6,1 cm (média = 4,0 cm) e no igarapé variou de 2,7 a 7,1 cm (média = 4,4 cm), e não diferiu entre os ambientes. Como esperado, a riqueza de itens alimentares em exemplares coletados foi maior no igarapé (37 tipos de itens) que nas poças (29 tipos). As categorias com maior número de itens alimentares coletados em ambos ambientes foram de origem alóctone, correspondendo à família Formicidae, principalmente à subfamília Myrmicinae (Tabela 1). A abundância de itens também foi maior no igarapé, onde foram coletados quatro vezes mais itens alimentares em estômagos de *P. brevis* oriundos de igarapés (387) quando comparados com estômagos de exemplares coletados em poças (82).

**Tabela 1.** Abundância relativa e frequência de ocorrência de cada item alimentar da dieta de *Pyrrhulina brevis* nos ambientes de poça e igarapé, Amazônia Central. Número entre parênteses refere-se ao número absoluto de indivíduos.

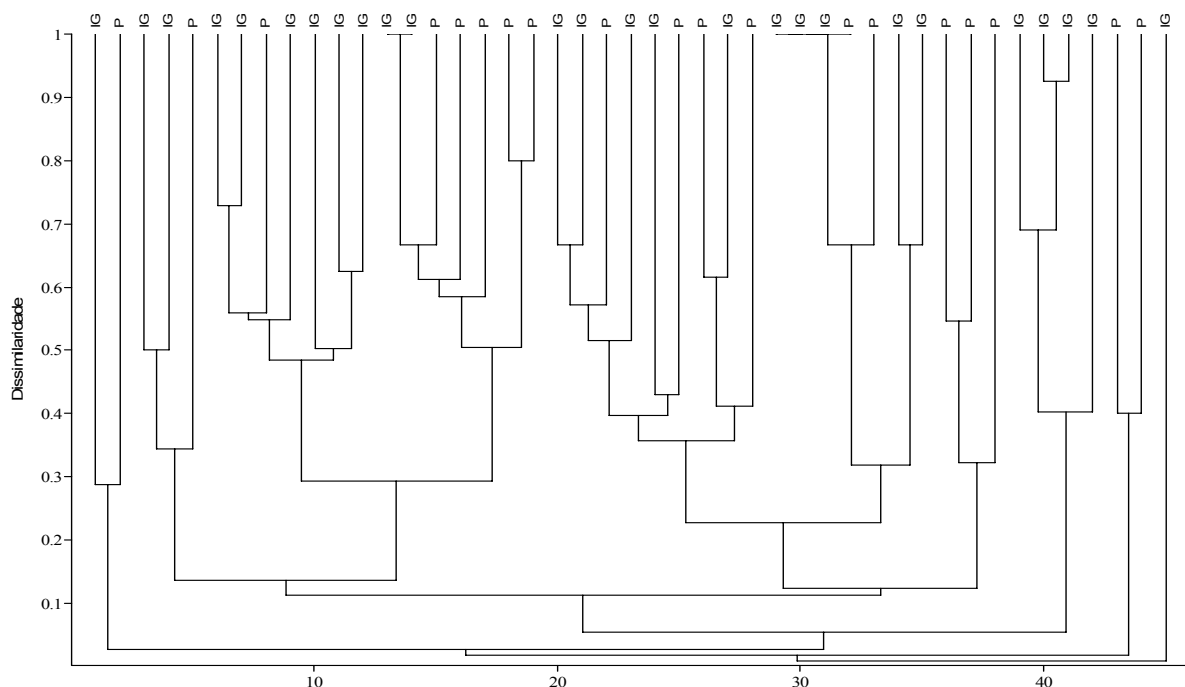
Taxon	Origem	Abundância relativa (%)		Frequência de ocorrência (%)	
		Poça	Igarapé	Poça	Igarapé
CLASSE Arachnida					
Ordem Araneae	Alóctone	6 (5)	0,8 (3)	21	11
CLASSE Insecta					
Ordem Blattodea	Alóctone	–	0,5 (2)	0	7
Ordem Coleoptera		3,6 (3)	4,6 (13)	15	29
Super família Staphilinoidea	Alóctone	1,2 (1)	–	5	0
Família Bruchidae	Alóctone	3,6 (3)	0,8 (3)	10	3
Família Nitidulidae	Alóctone	1,2 (1)	–	5	0
Família Curculionidae	Alóctone	–	0,8 (1)	0	3
Família Elateridae	Alóctone	1,2 (1)	–	5	0
Ordem Diptera		16,3 (4)	2,8 (1)	21	3
	Alóctone/				
Subordem Nematocera	Autóctone	3,6 (3)	0,8 (1)	15	3
Subordem Cyclorrhapha	Alóctone	1,2 (1)	0,5 (2)	5	3
Família Chironomidae	Autóctone	1,2 (1)	–	5	0
Família Phoridae	Alóctone	1,2 (1)	–	5	0
Ordem Ephemeroptera	Autóctone	–	0,5 (2)	0	7
Ordem Hemiptera	Alóctone	1,2 (1)	–	10	0
Ordem Homoptera					
Família Cicadellidae	Alóctone	1,2 (1)	0,8 (1)	5	11
Família Cercopidae	Alóctone	–	0,8 (1)	0	5
Ordem Hymenoptera					
Família Formicidae	Alóctone	17 (14)	10,7 (36)	42	51
Subfamília Formicinae	Alóctone	3,6 (3)	3,8 (13)	10	22
			69,16		
Subfamília Myrmicinae	Alóctone	23 (19)	(231)	31	48
Subfamília Ponerinae	Alóctone	1,2 (1)	0,5 (2)	5	3
Subfamília	Alóctone				
PseudoMyrmicinae		1,2 (1)	–	5	0
Ordem Isoptera	Alóctone	2,4 (1)	0,8 (2)	10	3
	Alóctone/				
Ordem Lepidoptera	Alóctone	1,2 (1)	0,8 (1)	3	3
Ordem Neuroptera	Autóctone	1,2 (1)	–	5	0
Ordem Orthoptera	Alóctone	2,4 (2)	0,2 (1)	10	3
Ordem Trichoptera	Autóctone	4,8 (4)	1,3 (5)	21	7

Foram registrados apenas dois estômagos vazios, ambos de exemplares coletados no igarapé. Os demais estômagos estavam quase cheios, com mais de 50 % da cavidade estomacal ocupada pelo alimento. O item mais consumido nos dois ambientes foi a subfamília Myrmicinae, seguida da família Formicidae. Nas poças, o terceiro item mais consumido foi a ordem Trichoptera seguido da ordem Coleóptera. Nos igarapés, o terceiro item mais consumido foi a subfamília Formicinae, seguida da ordem Diptera. Em poças, a ordem Trichoptera, Arachnida e Diptera aparecem como o terceiro item mais freqüente em estômagos enquanto em exemplares de igarapé quem assume essa posição é a ordem Coleoptera (Tabela 1).

A participação de material alóctone na dieta da espécie em ambos os ambientes foi alta. Nas poças e nos igarapés 83% e 85% dos itens consumidos pelos exemplares eram de origem alóctone, respectivamente não havendo diferença na contribuição de matéria alóctone na dieta da espécie entre poça e igarapé ( $p=0,094$ ) (Tabela 2). O tamanho do indivíduo também não influenciou na escolha da categoria do item alimentar pela espécie ( $p=0,49$ ), descartando a possibilidade de alguma especialidade na dieta em alguma fase da ontogenia da espécie (Tabela 2).

**Tabela 2.** Análise de covariância testando a proporção de material alóctone na dieta de *Pyrhulina brevis* em relação ao local (igarapé e poça) e ao comprimento padrão (CP) do corpo.

	SQ	gl	QM	F	p
Local	1549	1	1549	2,947	0,094
CP	245	1	245	0,466	0,499
Local*CP	1380	1	1380	2,626	0,113



**Figura 1.** Dendrograma de dissimilaridade (Bray-Curtis) entre exemplares de *Pirrhulina brevis* coletados em poças (P) e igarapé (IG) de 1ª ordem adjacente na Reserva do Km 41.

Com relação à composição da dieta, houve uma dissimilaridade em exemplares coletados em ambos os ambientes estudados (Figura 1). Muitos exemplares coletados em igarapés e poças estão num mesmo grupo no dendograma de dissimilaridade, mostrando que não há uma semelhança entre a composição da dieta. Existem três grupos de exemplares de igarapé e três grupos de exemplares das poças, mostrando que não há similaridade na composição da dieta entre exemplares que habitavam o mesmo ambiente.

#### 4. Discussão

A semelhança na composição e na proporção de itens alóctones na dieta de *Pyrrhulina brevis* entre igarapés e poças pode ser explicada pelos conhecimentos da história natural da espécie e pela semelhança de produtividade entre os locais. A hipótese de Vannote *et al.* (1980) aponta igarapés de primeira ordem apresentam cobertura vegetal nas cabeceiras dos rios que reduz a contribuição autóctone, devido a pouca quantidade de luz que entra no ambiente limitando a produção primária. É possível que não exista diferenças na proporção de matéria alóctone entre poças e igarapés de primeira ordem. No entanto, houve uma maior riqueza de itens alimentares em exemplares que habitavam igarapés do que aqueles que habitavam as poças. Essa diferença na riqueza foi composta basicamente por itens de origem autóctone, que caem na superfície do igarapé e são carregadas pela correnteza, constituindo um maior aporte alimentar para os peixes, sendo coerente encontrar um maior número de itens alimentares.

Foi evidente a predominância de insetos terrestres na dieta da espécie estudada, sobretudo de formigas. Este fato corrobora estudos anteriores onde ficou perceptível a presença constante desse grupo na dieta (Silva 1993; Pimentel 2003). Pimentel (2003) discute que a preferência de *P. brevis* por este recurso pode ser devido a vários fatores, dentre eles: 1) que seja de alto valor energético, 2) que a abundância deste recurso seja tão alta e constante ao longo do ano a ponto de ser uma fonte previsível e 3) que por ser um item alóctone seja vulnerável ou facilmente obtido, evitando que a espécie realize um

maior gasto energético na sua busca. Isto pode ser evidenciado por estudos que indicam que formigas e outros invertebrados compõem a maior biomassa de origem alóctone animal em bosques tropicais (Souza & Brown 1994). Souza (2002) afirma que os lebiasinídeos ocupam quase que exclusivamente a lâmina superficial da água. Esse hábito pode aumentar a chance do peixe encontrar insetos caídos na água, gastando menos energia possível para a captura do alimento.

Algumas espécies de peixes mudam o hábito alimentar com o decorrer das diferentes fases de vida, podendo ser zooplancívoras quando larvas, bentônicas num segundo estágio de vida e piscívoras quando adultas (Gerking 1994). Contudo, neste trabalho não foi detectada uma influência do tamanho dos exemplares na composição da dieta. Sendo assim, podemos concluir que a espécie não apresenta uma mudança abrupta em sua dieta no decorrer das fases de desenvolvimento. No entanto, é necessário um maior número de exemplares de várias classes de tamanho para afirmarmos se realmente *P. brevis* apresenta ou não uma mudança na dieta ao longo do seu ciclo de vida.

Pimentel (2003) em seu trabalho mostra que existe uma grande variedade de recursos no igarapé e que *P. brevis* não os consome totalmente, apesar de sua elevada proporção, sugerindo que a espécie escolheria alguns poucos grupos de insetos terrestres, apresentando uma dieta seletiva. O presente estudo mostra que a composição nas dietas de exemplares que habitavam o igarapé e as poças é muito semelhante. É necessária uma amostragem da disponibilidade de recurso alimentar

oferecido pelo meio para podermos inferir se no nosso estudo *Pyrrhulina brevis* apresenta uma dieta mais generalista ou especialista. Entretanto, a grande dissimilaridade nas poças pode ser devido às diferenças nas características físicas de cada uma delas e/ou a distância até a margem do igarapé. No igarapé, é mais provável que a disponibilidade de recursos seja maior por ser um ambiente com maior área e mais dinâmico, o que explicaria a grande dissimilaridade na composição da dieta em exemplares coletados neste ambiente.

A presença da espécie em poças temporárias pode ser explicada pela capacidade de utilizar oxigênio da película superficial da água e de se alimentar de material alóctone, uma vez que essas poças indicam condições estressantes para a sobrevivência de vários grupos de peixes. Essa capacidade de utilização do oxigênio pode estar associada a uma vantagem em habitar esses ambientes de poças, pois diminuiria o risco de predação, visto que apenas alguns organismos competidores são capazes de habitar as poças. No entanto, a dieta da espécie não mudou de um ambiente para o outro, sendo provavelmente a sua composição ditada pela disponibilidade e quantidade de recursos oferecidos pelo meio (Pimentel 2003).

## 5. Agradecimentos

Finalmente chega a parte mais difícil desta experiência inesquecível. Muitos momentos, muitas pessoas especiais e que ajudaram em toda essa caminhada tão desejada por mim. Primeiramente agradeço a minha família que sempre torceu e me apoiou muito desde o começo de tudo isso. Agradeço também a “mamãe” Érica Caramaschi, ao “papai” Jorge Botero e Dani Garcez, ao irmão Jovito e a todos do “Labeco Peixes” UERJ e UFRJ pela torcida e confiança depositadas num iniciante. A Carla (Nééééémm) por todo amor, carinho e companheirismo para que pudéssemos estar juntos numa clareira na Amazônia Central. A todos que

fazem o PDBFF e o curso de campo pela oportunidade de conhecer a Amazônia estudando-a. Em especial aos amigos Ocírio Juruna e Bráulio “Cavanhaque de Ouro” pela ajuda incondicional em campo e tudo o mais. Ao Glauco “Chefe” Machado, ao grande Miudão e a todo corpo docente pelos ensinamentos passados. Ao Didi e Dona Dudu pela comida maravilhosa. Ao Paulo Enrique pela ajuda “federal” na estatística. E claro, a todos os alunos dessa edição do curso. Foi demais! Saudades... Fim de mais uma etapa. Que venham os próximos capítulos.

## 6. Referências bibliográficas

- Araújo, M.S. 2003. Existe gradiente de tamanho, massa corpórea e fecundidade de *Pyrrhulina brevis* (Characiformes, Lebiasinidae) em igarapés de terra-firme da Amazônia Central? Livro do curso de campo “Ecologia Floresta Amazônica”, edição 2003.
- Borror, D.J. 1981. Introduction to the Study of Insects. Saunders College. Philadelphia.
- Castro, R.M.C. & Casatti, L. 1997. The fish fauna from a salt forest stream of the upper Paraná River basin, southeastern Brazil. *Ichthyology Explorer Freshwaters* 7:337-352.
- Esteves, K.E. & Aranha, J.M.R. 1999. Ecologia trófica de peixes de riachos, pp. 157-182. *In Ecologia de Peixes de Riachos Série Oecologia Brasiliensis*, vol. VI. Caramaschi, E.P.; Mazzoni, R. & Peres-Neto, P.R. (eds.). PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil.
- Ferreira, K. 2001. Distribuição longitudinal e estrutura trófica da ictiofauna de igarapés de terra-firme da Amazônia Central. Livro do curso de campo “Ecologia da Floresta Amazônica”, edição 2001.
- Gerking, S.D. 1994. Feeding Ecology of Fish. Academic Press, London.

- Goulding, M.; Carvalho, M.L. & Ferreira, E.G. 1988. Rio Negro: Rich Life in Poor Water. Academic Publishing, Netherlands.
- Leitão, R.P. 2004. Ictiofauna associada a poças temporárias em igarapés de terra firme na Amazônia Central. Livro do curso de campo Ecologia da Floresta Amazônica – edição 2004.
- Lowe-McConnell, R.H. 1987. Ecological Studies in Tropical Fish Communities. Cambridge University Press, London.
- Mortati, A.F. 2004. Colonização por peixes no folhiço submerso: implicações das mudanças na cobertura florestal sobre a dinâmica da ictiofauna de igarapés de terra firme, Amazônia Central. Dissertação de Mestrado, INPA/ UFAM, Manaus.
- Mortati, A.F. 2003. Ictiofauna associada a bancos de folhiço submerso: uma questão de complexidade estrutural em igarapés de terra firme. Livro do curso de campo Ecologia da Floresta Amazônica”, edição 2003.
- Nessimian, J.L.; Dorvil, L.F.; San Severino, A.M. & Baptista, D.F. 1998. Relation between flood pulse and functional composition of macroinvertebrates benthic fauna in the lower Rio Negro. Amazonas Brasil. Amazoniana 15 : 35-50.
- Pimentel, F.L. 2003. Dieta de *Pyrrhulina brevis* (Characiforme: Lebiasinidae) em igarapés de la Amazonía Central: Selectiva o Generalista? Livro do curso de campo “Ecologia da Floresta Amazônica” edição de 2003.
- Prieto, E.F. & Camargo, M. 2001. A ictiofauna de uma poça sazonal nas ilhas de Anavilhanas, Rio Negro, AM. Livro do curso de campo “Ecologia da Floresta Amazônica, edição 2001.
- Rai, H. & Hill, G. 1981. Physical and Chemical studies of Lago Tupi, a Central Amazon Black water ria lake. Int. Revue Ges. Hydrobiol. 66: 37-82.
- Sabino, J. & Zuanon, J. 1998. A stream fish assemblage in central amazonia: distribution, activity patterns and feeding behavior. Ichthyology Explorer Freshwaters. 8: 201-210.
- Santos, G.M. & Ferreira, E.J.G. 1999. Peixes da Bacia Amazônica. In Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais, Lowe-McConnell, R.H. (ed.). EDUSP, São Paulo.
- Silva, C. 1993. Alimentação e distribuição espacial de algumas espécies de peixe do igarapé do Candiru, Amazonas, Brasil. Acta Amazônica 23: 271-185.
- Souza, O.G.F. & Brown, V. 1994. Effects of habitat fragmentation on Amazonian termite communities. Journal of Tropical Ecology 10: 197-206.
- Souza, L.M. 2002. Abundância e riqueza da ictiofauna em trechos de um igarapé na Reserva do Km 41, Manaus, AM. Livro do curso de campo “Ecologia da Floresta Amazônica”, edição 2002.
- Uieda, V.S.; Buzzato, P. & Kikuchi, R.M. 1997. Partilha de recursos alimentares em peixes em um riacho de serra do sudeste do Brasil. Anais da Academia Brasileira de Ciência 69:243-252.
- Vannote, R.L.; Minshall, G.W.; Cummins, K.W.; Sedell, J.R. & Cushing, C.E. 1980. The river continuum concept. Canadian Journal Fish Aquatic Science. 37: 130-137.