

NÚMERO DE VÉRTEBRAS DE CHARACIFORMES DO RIO AMAZONAS E SEU USO NA IDENTIFICAÇÃO DE LARVAS DO GRUPO. (\*)

Carlos A. R. M. Araujo-Lima (\*\*)

Enila Donald (\*\*)

Nas águas barrentas do rio Amazonas existem grandes quantidades de larvas de Characiformes (Araujo-Lima, 1984). Entre elas estão as larvas de *Semaprochilodus* spp. (Ribeiro, 1983), Anostomidae (Santos, 1980), *Colossoma macropomum* (Goulding & Carvalho, 1982), Curimatidae e *Mylossoma* spp. A identificação destas larvas é o primeiro passo para que se possa estudar sua ecologia neste ambiente e, assim, entender os fatores que controlam sua sobrevivência. Focalizar na sobrevivência destas larvas será importante, pois estas espécies são a base da pesca comercial na Amazônia central (Petrere, 1985), e é geralmente aceito que a abundância de uma classe etária de um estoque pesqueiro é governada por variações anuais de um ou vários parâmetros ambientais que agem em algum ponto do seu período larval.

A identificação das larvas de peixes é geralmente baseada em vários caracteres morfológicos como características merísticas e morfométricas, pigmentação e estágio de desenvolvimento de órgãos, relativo ao tamanho da larva. A distribuição geográfica das espécies e sua ecologia reprodutiva também são dados auxiliares importantes (Powles & Markle, 1983; Fuiman et al., 1983).

O número de miômeros e vértebras tem grande importância na identificação das larvas de Cypriniformes (Snyder, 1979, 1983; Fuiman et al., 1983). O número de vértebras, acrescido de uma unidade, apresenta uma correspondência com o número de miômeros, quando se consideram todas as vértebras, incluindo as do aparelho de Weber e o uróstilo (Lauder, 1980; Fuiman, 1982, 1984). Conseqüentemente, a partir do número de vértebras dos adultos pode-se estimar o número de miômeros das larvas. A contagem de miômeros é uma medida fácil de ser realizada nas larvas, pois diferente da contagem de vértebras não exige uma preparação especial.

As informações sobre o número de miômeros e vértebras para as espécies da Amazônia central estão incompletas e seu valor para a identificação das larvas é desconhecido. Os

---

(\*) Este estudo foi parcialmente financiado pelo auxílio pesquisa do CNPq.

(\*\*) Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Manaus - AM.

Characiformes são um grupo filogeneticamente próximo dos Cypriniformes e é possível que estes dados merísticos tenham um igual valor para a caracterização de suas larvas.

Neste trabalho, após conferirmos se a relação entre o número de miômeros e o número de vértebras é válida para as espécies estudadas, estimamos o número de miômeros (através do número de vértebras) para 29 espécies de Characiformes que desovam no rio (Santos, 1980; Goulding & Carvalho, 1982; Ribeiro, 1983; Zaniboni-Filho, 1985; Cox-Fernandes, *com. pess.*) e/ou que são comuns na calha central do rio Solimões/Amazonas. Finalmente, discutimos a utilidade destes dados merísticos como auxiliares na identificação das larvas de Characiformes que derivam no rio.

Colunas vertebrais foram amostradas em quatrocentos e noventa e cinco peixes, de dezenove espécies de Characiformes, coletados em 1985 na várzea do rio Solimões/Amazonas, próximo da foz do rio Negro. Os peixes eram cozidos, descarnados e as vértebras contadas na coluna vertebral limpa. Iniciamos a contagem no primeiro centrum do aparelho de Weber e finalizamos a contagem no uróstilo (inclusive). Para a maioria das espécies utilizamos entre 29 e 33 amostras (= colunas).

O número de miômeros foi contado em cento e cinquenta e cinco larvas de sete espécies (15-30 indivíduos por espécie). A contagem foi realizada em microscópio equipado com luz polarizada. Foram considerados todos os miômeros desde o primeiro occipital até o último urostilar.

Incluimos também na análise as contagens de vértebras e miômeros realizadas para *Semaprochilodus insignis* por Araujo Lima (1985) e as contagens de vértebras para *Potamorhina pristigaster* por Vari (1984), *Curimata* spp. por Vari<sup>1</sup> e para Hemiodontidae por Johns (1982).

As modas e amplitudes das distribuições de número de vértebras para as 29 espécies estão apresentadas na Tabela 1. Nota-se que a maioria das distribuições apresentaram sobrepõem, exceto duas espécies com número de vértebras extremos (*Rhaphiodon vulpinus* e *R. gibbus*).

As modas das distribuições de número de vértebras e de número de miômeros apresentaram, como esperado, uma relação consistente ( $r = 0.94$ ; Coef. de correlação de Kendall;  $p < 0,01$ ). A relação descrita na literatura (Fuiman, 1982; 1984), onde o número de miômeros é igual ao número de vértebras acrescido de uma unidade, ajustou-se bem aos dados apresentados (Fig. 1). Uma variação de  $\pm 1$  miômero, em relação ao valor teórico, pode ser notada na figura. Esta variabilidade pareceu ser constante e foi independente do número de miômeros ( $r = 0.004$ ; não sig.).

Confirmada a relação miômeros/vértebras, a distribuição de número de miômeros para cada espécie foi considerada igual à distribuição do número de vértebras acrescido de uma unidade. Para que as estimativas fossem mais conservadoras, foram acrescentadas 2 clas

---

(1) Chave de identificação, não publicada, das espécies do gênero *Curimata*.

ses, uma em cada extremidade das distribuições de miômeros estimados, aumentando assim sua amplitude.

A organização das espécies pelo número de miômeros estimados geraram 32 grupos de espécies (Tabela 2). Metade dos grupos são compostos de 1 a 4 espécies e 31% dos grupos por mais de 7 espécies. O maior grupo formado apresentou 10 espécies.

A estimativa do número de miômeros a partir do número de vértebras foi baseada na correlação entre estas duas variáveis. Esta correlação é considerada espúria, pois o número de vértebras é correlacionado com o número de miosepta e não com o número de miômeros (Lader, 1980; Fuiman, 1982). Entretanto, como  $n + 1$  segmentos resultam de  $n$  divisões paralelas dentro de um objeto, a relação entre miômeros e vértebras foi encontrada. As distribuições de número de miômeros apresentam uma variância ligeiramente superior às distribuições de contagem de vértebras, seja por erros experimentais (causados pela dificuldade em se visualizar o primeiro e último segmento) e/ou devido a uma maior variabilidade real no número de miômeros (Fuiman, 1982; Powles & Markle, 1984; obs. pess.). A soma destes dois componentes, porém, raramente parece exceder a uma unidade, portanto a adição de duas unidades, uma em cada extremo da distribuição, deve corrigir satisfatoriamente a estimativa da distribuição. Assim, os números de miômeros apresentados da Tabela 2 podem ser considerados estimativas conservadoras dos números de miômeros reais das espécies.

Para as espécies do rio Amazonas a utilidade do número de vértebras, e por conseguinte do número de miômeros, para identificar as larvas, ficou limitado (para a maioria das espécies) pelas sobreposições encontradas. Desta forma, apenas este caráter não é suficiente para identificar as larvas. Por outro lado o grupamento das espécies pelo número de miômeros demonstrou que este caráter permite uma redução substancial nas alternativas. Por exemplo, o número de alternativas para uma larva com 45 miômeros, foi de 8 espécies (Tabela 2), ou seja, houve uma redução em 72% das possibilidades (considerando-se o total de espécies estudadas). Esta redução pode servir como um passo inicial para a organização das amostragens em estudos de taxonomia de larvas, especialmente aqueles que objetivem determinada espécie e assim se obter uma descrição comparativa das larvas. De forma semelhante pode facilitar na escolha dos caracteres que identifiquem as larvas como, por exemplo, pigmentação, tamanho e estágio de desenvolvimento.

Um possível problema no uso deste caráter auxiliar seria que a larva a ser identificada fosse de uma espécie cujo número de vértebras não foi incluído neste estudo ou mesmo que a lista de espécies esteja incompleta para a região estudada. Foram analisadas neste trabalho as principais espécies de Characiformes que ocorrem na época de desova, na várzea do rio Solimões/Amazonas. Obviamente, algumas podem não ter sido amostradas. Considerando que as espécies aqui listadas são as mais comuns nesta região, e que o número de miômeros deve ser observado apenas como um caráter auxiliar, caso ele leve o investigador numa direção errada, os outros caracteres, utilizados em conjunto na identificação, deverão dar uma indicação disto. Além disto, a lista de espécies analisadas neste estudo podia ser aumentada sem grande sacrifício da resolução da Tabela 2. A inclusão de novas espécies nesta, aumentaria o número de alternativas numa razão baixa. Por

exemplo, seria necessário a inclusão de aproximadamente 6 espécies na Tabela 2, para que o número médio de espécies por grupo mustiespecífico, nesta tabela igual a 6, aumentasse para 7 espécies por grupo.

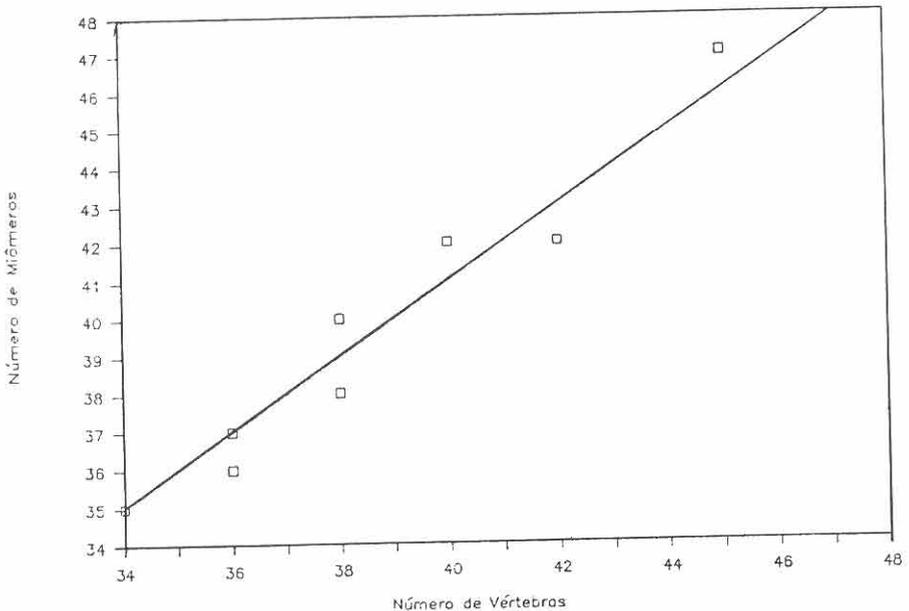
Acreditamos assim que, apesar das limitações causadas pelas sobreposições dos números de miômeros, este caráter pode ser considerado útil na identificação das larvas de Characiformes coletados no rio Amazonas.

#### AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Dr. Vernon Tatcher, Dra. Anna Emília A. de M. Vazzoler e Michel Jegu pelas sugestões ao manuscrito.

#### SUMMARY

Vertebrae numbers are related to myomere numbers, consequently are a useful tool for identifying the species of fish larvae. We present here vertebrae counts and estimations of the number of myomeres for 29 species of Characiformes which have their reproduction linked to the Amazon river. We also analyse the potential of vertebrae counts for the identification of the larvae.



**Fig. 1.** Relação entre as modas das distribuições dos números de vértebras e miômeros para 8 espécies de Characiformes (*Mylossoma duriventre*, *M. aureum*, *Semaprochilodus insignis*, *S. taeniurus*, *Potamorhina latior*, *Colossoma macropomum*, *C. braquipomus* e *Eigenmannina melanopogon*). A linha representa o valor teórico retido da literatura.

Tabela I. Modas e amplitudes das distribuições de número de vértebras das 29 espécies de Characiformes.

E s p é c i e	Moda	Amplitude	N
<i>Psectrogaster rutiloides</i>	30	30 - 31	30
<i>Curimata cyprinoides</i>	32	31 - 33	-4
<i>Curimata cisandina</i>	31	31 - 32	-4
<i>Curimata aspera</i>	32	31 - 33	-4
<i>Curimata knerii</i>	32	32 - 33	-4
<i>Potamorhina pristigaster</i>	33	33 - 34	19 <sup>2</sup>
<i>Colossoma macropomum</i>	34	33 - 34	29
<i>Potamorhina altamazonica</i>	35	34 - 36	29
<i>Potamorhina latior</i>	36	35 - 36	30
<i>Mylossoma duriventre</i>	36	35 - 37	30
<i>Hemiodus of semitaeniatus</i>	38		1 <sup>3</sup>
<i>Triportheus albus</i>	38	37 - 39	6
<i>Colossoma brachypomus</i>	38	37 - 39	30
<i>Triportheus angulatus</i>	38	37 - 39	33
<i>Mylossoma aureum</i>	38	37 - 39	30
<i>Hemiodus of unimaculatus</i>	40		1 <sup>3</sup>
<i>Semaprochilodus insignis</i>	40	39 - 42	31 <sup>1</sup>
<i>Schizodon fasciatum</i>	41	40 - 42	30
<i>Hemiodus of immaculatus</i>	42		1 <sup>3</sup>
<i>Semaprochilodus taeniurus</i>	42	41 - 43	30
<i>Hemiodus of microlepis</i>	44		1 <sup>3</sup>
<i>Prochilodus nigricans</i>	44	31 - 44	30
<i>Anodus elongatus</i>	44	44 - 45	5
<i>Triportheus elongatus</i>	44	43 - 45	30
<i>Argonectes of scapularis</i>	44		1 <sup>3</sup>
<i>Eigenmannina melanopogon</i>	45	44 - 45	32
<i>Brycon of erythropterum</i>	47	45 - 48	23
<i>Rhytiodus microlepis</i>	48	47 - 49	30
<i>Rhaphiodon gibbus</i>	53	52 - 53	5
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	66	64 - 67	33

(1) apõs Araujo Lima, 1985.

(2) apõs Vari, 1983.

(3) apõs Johns, 1982.

(4) Vari-chave de identificação não publicada.

**Tabela 2.** Grupamento das 29 espécies de Characiformes em relação ao seu número de miômeros estimados.

Número de Miômeros	Grupo de Espécies
30	Pr; Cy; Ca
31	Pr; Cy; Ca; Cc
32	Pr; Cy; Ca, Cc
33	Pr; Pp; Cm; Cy; Cc; Ck; Ca
34	Pa; Pp; Cm; Cy; Ck; Cc; Cr; Ca
35	Pl; Pa; Pp; Md; Cm; Ck
36	Pl; Pa; Pp; Md; Cm; Ck
37	Pl; Pa; Md; Ma; Cb; Ta; Tb
38	Pl; Pa; Md; Ma; Cb; Ta; Tb; Hs
39	Si; Md; Ma; Cb; Ta; Tb; Hs
40	Si; Sf; Ma; Pb; Ta; Tb; Hs; Hu
41	Si; St; Pn; Sf; Ma; Cb; Ta; Tb; Hu
42	Si; St; Pn; Sf; Hu; Hi
43	Si; St; Pn; Sf; Te; Hi
44	Si; St; Pn; Sf; Em; Ae; Te; Hi; Hm; As
45	St; Pn; Em; Ae; Te; Be; Hm; As
46	Pn; Em; Ae; Te; Be; Hm; As
47	Rm; Em; Ae; Te; Be;
48	Rm; Be
49	Rm; Be
50	Rm; Be
51	Rm
52	Rg
53	Rg
54	Rg
55	Rg
.	
.	
64	Rv
65	Rv
66	Rv
67	Rv
68	Rv
69	Rv

LEGENDA: Pr = *Psectrogaster rutiloides*; Cy = *Curimata cyprinoides*; Ca = *Curimata aspera*; Cc = *Curimata cisadina*; Pp = *Potamorhina pristigaster*; Cm = *Colossoma Macropomum*; Ck = *Curimata knerii*; Pa = *Potamorhina altamazonica*; Pl = *Potamorhina latior*; Md = *Mylossoma duriventre*; Ma = *Mylossoma aureum*; Cb = *Colossoma braquipomus*; Ta = *Triportheus algulatus*; Tb = *Triportheus albus*; Hs = *Hemiodus of semiteaniatus*; Si = *Semaprochilodus insignis*; Sf = *Schizodon fasciatum*; Hu = *Hemiodus unimaculatus*; Pn = *Prochilodus nigricans*; St = *Semaprochilodus taeniurus*; Hi = *Hemiodus immaculatus*; Te = *Triportheus elongatus*; Em = *Eigenmannina melanopogon*; Ae = *Anodus elongatus*; Hm = *Hemiodus microlepis*; As = *Argonectes scapularis*; Be = *Brycon erythropterus*; Rm = *Rhytioidus microlepis*; Rg = *Rhaphiodon gibbus*; Rv = *Rhaphiodon vulpinus*.

## Referências bibliográficas

- Araujo-Lima, C. A. R. M. - 1984. **Distribuição espacial e temporal de larvas de Characiformes em um setor do rio Solimões/Amazonas, próximo a Manaus - AM.** Tese de Mestrado, INPA, Manaus. 84 p.
- - 1985. Aspectos biológicos de peixes amazônicos. V. Desenvolvimento larval do jaraquí escama grossa *Semaprochilodus insignis* da Amazônia Central. *Rev.brasil.Biol.* 45: 423 - 431.
- Fuiman, L. A. - 1982. Correspondence of Myomeres and vertebrae and their natural variability during the first year of life in yellow perch. **In:** Bryan, C. F.; Conner, J.V. & Truesdale, F. M. (eds.). **Proceedings of the Fifth Annual Larval Fish Conference.** Baton Rouge, Louisiana State University. p. 56 - 59.
- Fuiman, L. A. - 1984. Ostariophysii: Development and relationships. **In:** Moser, H. G. (ed.). **Ontogeny and systematics of fishes.** Special publication no 1, American Society of Ichthyologists and Herpetologists. p. 126 - 137.
- Fuiman, L. A.; Conner, J. V.; Lathrop, B. F.; Buynak, G. L.; Snyder, D. E.; Loos, J. J. - 1983. State of art of identification for Cyprinid fish larvae from Eastern North America. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 112: 319 - 332.
- Goulding, M. & Carvalho, M. L. - 1982. Life history and management of the tambaqui (*Collossoma macropomum*, Characidae): An important Amazonian food fish. *Rvta.bras.Zool.*, S.Paulo, 1: 107 - 133.
- Johns, P. M. - 1982. **A key and proposed revisions to the Characoid fishes of the family Hemiodontidae from the Central Amazon.** Bachelor thesis, Dohouse University. 45 p.
- Lauder Jr., G. V. - 1980. On the relationship of the myotome to the axial skeleton in vertebrate evolution. *Paleobiology*, 6: 51 - 56.
- Petrere Jr., M. - 1985. A pesca comercial no rio Solimões-Amazonas e seus afluentes: análise dos informes do pescado desembarcado no mercado municipal de Manaus (1976 - 1978). *Ciência e Cultura*, 37: 1987 - 1999.
- Powles, H. & Markle, D. F. - 1984. Identification of larvae. **In:** Moser, H. G. - (ed.). **Ontogeny and systematics of fishes.** Special publication no 1, American Society of Ichthyologists and Herpetologists. p. 31 - 32.
- Ribeiro, M. C. L. B. - 1983. **As migrações dos Jaraquis no rio Negro, Amazonas, Brasil.** Tese de mestrado, INPA, Manaus. 192 p.
- Santos, G. M. - 1980. Estudo da reprodução e hábitos reprodutivos de *Schizodon fasciatus*, *Rhytioidus microlepis* e *Rhytioidus argentofuscus* do l. Janauáca. *Acta Amazonica*, 10: 391 - 400.
- Snyder, D. E. - 1979. Myomere and vertebrae counts of the North America cyprinids and catostomids. **In:** Hoyt, R. D. (ed.). **Proceedings of the third Symposium on larval fish.** Bowling Green, Western Kentucky University. p. 53 - 69.
- - 1983. Fish eggs and larvae. **In:** Nielsen, L. A. & Johnson, D. L. (eds.). **Fisheries techniques.** Bethesda, Am. Fisheries Soc. p. 165 - 197.
- Vari, R. P. - 1984. Systematics of Neotropical Characiform genus *Potamorhina* (Pisces: Characiformes). *Smithsonian Contributions to Zoology*, 400: 36 p.
- Zaniboni Filho, E. - 1985. **Biologia da reprodução do matrinxã, Brycon cephalus (Characidae, Teleostei).** Tese de mestrado, INPA, Manaus - AM. 103 p.

(Aceito para publicação em 22.05.1988)