Ilana Fichberg

Relações filogenéticas das espécies do gênero
***Rineloricaria* BLEEKER, 1862**
(Siluriformes, Loricariidae, Loricariinae)

São Paulo

2008

Ilana Fichberg

Relações filogenéticas das espécies do gênero *Rineloricaria*
BLEEKER, 1862 (Siluriformes, Loricariidae, Loricariinae)

Tese apresentada ao Instituto de Biociências da
Universidade de São Paulo, para a obtenção de
Título de Doutor em Ciências, na Área de
Zoologia.

Orientador: Dr. Mário César Cardoso de Pinna

São Paulo
2008

Fichberg, Ilana

Relações filogenéticas das espécies do gênero
Rineloricaria BLEEKER, 1862 (Siluriformes,
Loricariidae, Loricariinae)

148 páginas.

Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências da
Universidade de São Paulo. Departamento de
Zoologia.

1. Rineloricaria 2. Loricariinae 3. Sistemática
Filogenética I. Universidade de São Paulo. Instituto
de Biociências. Departamento de Zoologia.

Comissão Julgadora:

Prof(a). Dr(a).

Prof(a). Dr(a).

Prof(a). Dr(a).

Prof(a). Dr(a)

.

Prof. Dr. Mário C. C. de Pinna

Orientador

Aviso

A presente tese é parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Doutor, área de Zoologia, e como tal, não deve ser vista como uma publicação no senso do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (apesar de disponível publicamente sem restrições). Dessa forma, quaisquer informações inéditas, opiniões e hipóteses, assim como nomes novos, não estão disponíveis na literatura zoológica. Pessoas interessadas devem estar cientes de que referências públicas ao conteúdo deste estudo, na sua presente forma, somente devem ser feitas com aprovação prévia do autor.

Notice

This thesis is a partial requirement for the PH.D. degree in Zoology and, as such, should not be considered as a publication in the sense of the International Code of Zoological Nomenclature (although it is available without restrictions). Therefore, any new information, opinions, and hypothesis, as well as new names, are available in the zoological literature. Interested people are advised that any public reference to this study, in its current form, should only be done after previous acceptance of the author.

Foto da Capa: *Rineloricaria osvaldoi* (Fichberg & Chamon, 2008)

Crédito da foto: Leandro M. Sousa

Ilustrações: Eduardo Gouveia Baena

Mapa adaptado de Lundberg *et. al* (1998): André Oliveira Sawakuchi

“Estou entre aqueles que acham que a ciência possui grande beleza. Um cientista em seu laboratório não é apenas um técnico, ele é também uma criança posta diante de fenômenos naturais, que o impressionam como um conto de fadas. Não podemos deixar que se acredite que todos os progressos científicos possam se reduzir ao mecanicismo. [...] Tampouco acredito que espírito de aventura corra qualquer risco de desaparecer em nosso mundo. Se vejo algo vital à minha volta, é exatamente esse espírito de aventura, que se afigura indestrutível.”

“A Humanidade sem dúvida necessita de homens práticos que se esmerem em seu trabalho por interesse próprio, sem necessariamente esquecer o interesse geral. Mas também precisa de sonhadores, tão desprendidos na busca de seus objetivos que sejam incapazes de dedicar qualquer parcela importante de sua atenção aos interesses pessoais. Sem dúvida dirão que esses idealistas não merecem riquezas, pois não as desejam. Mas uma sociedade organizada poderia assegurar-lhes uma necessidade essencial: os meios para um trabalho eficiente numa vida livre de preocupações materiais, dedicada ao serviço da pesquisa científica.”

M. Curie, 1867-1934

Agradecimentos

Inicialmente gostaria de agradecer a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pela concessão da bolsa de doutorado, sem a qual não teria sido realizado o trabalho. Agradeço também à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível do Superior) por conceder o primeiro mês de bolsa para realização do projeto de tese.

Agradeço à pós-graduação do Instituto de Biociências da USP, que concedeu inúmeros auxílios para participação de eventos e aquisição de material para executar o estudo. Neste contexto, agradeço especialmente ao Pedro Gnaspini (coordenador da pós quando entrei no programa), ao Helder e os outros funcionários da secretaria da pós, ao Eduardo e Sr. Mauricí, sempre solícitos em responder dúvidas e resolver problemas relativos a vários assuntos de ordem burocrática na pós.

Agradeço a todos os funcionários do MZUSP, da limpeza, biblioteca, portaria, manutenção, exposição, taxidermia e secretaria. Todos se transformaram em minha grande família com o passar desses anos no museu. Como passar pelas portas do Museu sem brincar e iniciar o dia mais bem-humorada sem falar com Rose, Wanderley, Edson, Marcus, Sérgio, Vânia, Cláudio, Anne, Cauê e Altaír? Como ter uma boa noite sem dizer “boa noite!!!” para seu Luiz ou Seu Paulo? Mais que simples vigilantes da porta, amigos de todo mundo. Que bacana! As mulheres super solícitas e competentes da biblioteca, Marta, Claudia, Dione. A incansável Dona Estela, senhora do cafezinho e dos momentos de descontração entre todos no museu de Zoologia. Seu Benê, “dono” das correspondências, sempre simpático e solícito. Agradeço à dona Zina, dona Isabel, Ismael e Rogério, que tentam manter a ictiologia em ordem esmo com alunos desorganizados. Ao pessoal da administração, Marta, Cida, Dona Mercedes, Walquiria, Sr. Armando, Carmela e claro aos Professores Roberto Brandão e Sergio Vanin, que foram os diretores do MZUSP durante minha estada por esses quatro anos. Tem muito mais gente, claro, mas não dá pra falar de todos... então ficam nessas linhas meus sinceros agradecimentos a esses guerreiros do dia-a-dia do museu!

Aos curadores e professores Roberto Reis, Malabarba, o casal Lucena e a todos os alunos da PUC-RS, que me receberam com gentileza e carinho na visita em Porto Alegre. À Lucia Rapp Py-Daniel, Jansen Zuanon, Lucélia N. Carvalho e tantos outros que me fizeram sentir em casa quando visitei o INPA. Ao Wolmar Wosiacki e todos do MPEG por me receberem por lá, gentis e solícitos. Grande parte desse trabalho foi realizado porque tive acesso ao material desses museus. Meus sinceros agradecimentos a todos.

Sou grata aos curadores das muitas coleções no Brasil e exterior pelo empréstimo de material para realizar este estudo. ANSP (Academy of Natural Science of Philadelphia) especialmente Ao Mark Sabaj, ILPLA (Museo del Instituto de Limnología “Dr. Raúl A. Ringuelet” de La Plata), INHS (Illinois Natural History Survey), INPA (Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia), MAPA (Museu Anchieta), MACN (Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”), MCNI (Museo de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta), MCP (Museu da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul), MNRJ (Museu Nacional do Rio de Janeiro), Especialmente Marcelo Britto e Paulo Backup, NUP (Núcleo de Pesquisa em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura), com especial agradecimento a Carla Pavanelli e Cláudio Zavadzki e Hector Alcaráz (aluno da C. Pavanelli), UFRRJ – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UMSS (Universidad Mayor de San Simon), USNM (National Museum of Natural History).

Daqui pra frente os agradecimentos que são tanto pessoais quanto profissionais

A tese é um processo ao mesmo tempo essencialmente solitário e repleto de pessoas, amigos, pessoas que te ensinam ou trocam informações todo tempo, todos os dias! É aqui que abro meu livre espaço dentro desta seção da tese, para escrever amparada pela emoção e não mais pela formalidade.

Ao meu orientador Mário de Pinna agradeço sinceramente pela oportunidade que me deu ao abrir as portas do Museu de Zoologia. O sábio Mário que conhece exatamente onde está o problema e sem muitas palavras diz com precisão que caminho seguir. Sempre me orgulhava de ser aluna do Mário quando o via dando aulas ou palestras ou quando o via interagindo com qualquer pessoa do museu fossem alunos, funcionários ou professores, sempre com delicadeza e cordialidade exemplares. O mestre da eloquência e das palavras e claro da ictiologia e sistemática filogenética! Agradeço ao Mário a liberdade que me concedeu para trabalhar no museu e a orientação especial nos momentos finais, os mais difíceis.

Algumas pessoas foram (e acredito continuarão sendo) fundamentais durante o processo de doutoramento. Muitas pessoas participaram em algum momento de alguns períodos e outras acompanharam o processo desde o início. Sem essas pessoas o caminho teria sido bem mais árduo e complicado. Dentre as pessoas da seção de peixes que acompanharam todo o processo bem de perto estão a Janice Muriel Cunha, José Luis Birindelli e Osvaldo T. Oyakawa. Algumas pessoas participaram parcialmente do processo, seja na fase inicial, seja na fase entre metade e fim do processo. Dentre estas pessoas estão Fábio Di Dário, Maria Isabel Landin (Bel), Cristiano Moreira (Cris), Alberto Akama, Camila Kikuchi, Flávio Lima, Eduardo Baena (Duzão), Carine Chamon, Marina Loeb (Narinaaaa),

Luciana Tosin, Rodrigo Caires, Leandro Sousa (que nunca me acostumei a chamar de Gabiru), Pedro Hollanda, Katiane Ferreira e Alexandre Ribeiro.

À Bel e ao Cris agradeço especialmente pelo exemplo de amor a ciência e preocupação com a divulgação do pensamento evolutivo. Sempre tentando (e conseguindo), transpor as paredes da ictiologia realizando dedicadamente, a despeito de seus prazos para finalizar suas teses, os “dias de Darwin” além da criação do Fórum de Sistemática e Evolução (FSE). Lindo trabalho que como eles idealizaram, criou vida própria! Me orgulho de ter participado um pouco, junto à eles, dos eventos que eles promoviam e especialmente do FSE, que junto com Janice, Gringo e Peterson, se mantém vivo! Ao Cris agradeço também pelas palavras de apoio nesses momentos finais além das correções em parte do texto.

Entre os professores, claro, tenho orgulho de ter algumas vezes compartilhado conversas e tirado dúvidas com José Lima, Naércio A. de Menezes e especialmente Heraldo Britski a quem muitas vezes recorri na busca de entender um pouco de tudo. Lembro-me do dia em que fui pedir orientação ao Mário e mal conhecia o museu. Então o Mário me levou no cafezinho de Dona Estela e me apresentou aos Doutores Heraldo, Naércio e José Lima, dizendo que eu seria uma nova aluna. Eu quase fiquei paralisada ao conhecer as pessoas que já havia lido e citado tanto, quando ainda engatinhava na ictiologia. Tenho muito orgulho de ter convivido e compartilhado muitos “bons dias” e conversas sempre enriquecedoras com os construtores da seção de ictiologia do museu de Zoologia da USP.

Às pessoas que já passaram pelo museu e que de vez em quando apareceram por lá: eles acabavam ajudando ou apenas conversando sobre o trabalho, dando apoio ou apenas perguntando como ia a tese. Dentre essas pessoas agradeço à Ângela Zanatta sempre especial, sempre com alguma coisa boa pra dizer do trabalho, sempre apoiando incentivando; Marcelo Britto, sério mas sempre brincado (ou vice-versa?), também acreditando e dando apoio quando nos encontrávamos em suas rápidas visitas ao museu ou quando eu fui ao Museu Nacional visitar a coleção; Alexandre Marceniuk sempre apressado mas nestes dias finais compartilhou algo da angústia quando nos encontramos e Miriam Ghazzi por informações e artigos trocados no início do trabalho.

Além das paredes e teto que separa os ictiólogos do restante das seções do MZUSP, encontrei vários amigos importantes no caminho. Agradeço à Simone Rosa, Gláucia Marconato, Ricardo Guerra Fuentes (Gringo e acima de tudo um Panamenho), Peterson Lopes, Ana Cris Bondioli, Fabio Gaiger, Fernanda Camargo, Ana Paula Dornellas (bruxinha), Willian Matiazzi, Pedro Nunes, Giovanna Montingelli, Lu Lobo, Rogério (Sal), Gislene (INPA), Patrícia Lima (Paty), Carol e Ju dos mamíferos, Marcelo Melo (mesmo de bem longe) e tantas mais pessoas que mesmo não participando diretamente do trabalho, participaram da minha vida durante este período e tornaram meus dias mais felizes. São tantas pessoas que me espanto... Na verdade é só me lembrar das horas no cafezinho de Dona Estela, na Drinkeria ou mesmo no Bar do Dodô, tomando uma cerveja e por vezes arriscando um sambinha. Grata também aos amigos de samba e chorinho nas festas do museu, especial reverência ao Carlos Campaner, grande cavaquinhista, seu Luiz, Elias, Linchon e Wanderley. A lista seria interminável, mas estão todos contemplados nestas linhas. Sou realmente feliz e grata por ter encontrado tanta gente bacana nesse caminho. Se me senti acolhida em São Paulo, planeta que nunca imaginaria viver há alguns anos atrás, foi por estar cercada dessas pessoas, cada uma com suas idiossincrasias.

Agradecer ao Zé Luís é fácil, basta defini-lo! Um companheiro alegre, feliz em compartilhar informações, empolgado quando eu mostrava alguma coisinha que só eu achava bacana. Sempre disposto a ajudar, ler cada folha escrita de artigos, relatórios, sempre que eu pedia! O Zé é especial por ser essa pessoa sempre disponível, sempre com palavras que te fazem acreditar que seu trabalho é bom, que tudo vai dar certo. É o tipo de pessoa que nunca passa em branco na vida das pessoas por sua “quase” infinita bondade, tranquilidade, amizade, bom humor, paciência e gentileza. Vejo no Zé Luís um grande orientador que já está deixando e vai deixar ainda mais sua marca no mundo ictiológico! Fico contente de ter compartilhado todo tempo de doutorado (desde a prova de ingresso) com essa pessoa especial que é o Zé. Sem dúvida aprendi muito com ele! MUITÍSSIMO obrigado por tudo Zé!

Oswaldo... o que dizer do Super Oswaldo? Um cara que no início dava certo medo, um aviso constante de “mantenha distância”. Que nada... O Oswaldo não só virou quase um pai pra mim, um amigo incondicional, como também, por trabalhar com Loricariinae, um parceiro de trabalho que se empolgava com minhas pequenas descobertas. Me ensinou um monte de coisas com bronca ou não. Me ensinou a admirá-lo tanto, que publiquei minha primeira espécie de *Rineloricaria* em homenagem a ele. Vou sempre admirar o incansável Oswaldo, que se empolga no campo, pensa em peixe e projetos todo tempo, embora reclame que está cansado. Reclama, mas ama o que faz e tem sua assinatura em tantos trabalhos com tanta gente, que definitivamente demonstra o verdadeiro Oswaldo: dócil (de seu jeito), delicado, que ensina minimamente como é importante e prazeroso trabalhar em cooperação!

Janice, minha amiga, minha irmã! Me sinto mais que honrada de ter conhecido e compartilhado tão de perto a minha vida com a Janice. Conheci a Janice por telefone, antes mesmo de virmos pra São Paulo, e logo descobri uma coisa em comum, nós duas falamos muito!!! Tenho um grande orgulho dessa guerreira cheia de sabedoria, prazer pelo trabalho, cheia de certezas que as vezes descobríamos que nem eram tão certas assim, mas valia o discurso, o dom da palavra, da oratória que convence qualquer um que o céu é vermelho! Sempre têm numa “cartola” milhões de coisas de diversos assuntos pra ensinar, conversar. Tenho tanto orgulho dessa grande mulher

que é a Janice! Tive de fato o privilégio de compartilhar além do trabalho, todo tempo de doutorado, muito de nossas vidas pessoais que se tornavam “terapias”, conversas intermináveis. Além de tudo vizinha de porta... aí as conversas não acabavam nunca, iam até a porta de casa literalmente ou então continuávamos a conversa em refeições compartilhadas! Janice é isso tudo: especial, curiosa, atenta, íntegra, companheira, amiga! Essa é a Janice que agradeço por ter compartilhado a vida e que com absoluta certeza também deixa marcas por onde quer que passe! Sou muito feliz e grata por ter conhecido Janice! Claro, agradeço muitíssimo pelas correções no texto final da tese. Sugestões sempre muito precisas!

Foi bastante divertida e cheia de emoções a convivência com a Carine durante três anos de doutorado. Carine foi tanto minha amiga compartilhando a vida no dia-a-dia (compras de mercado, acertos de contas e afazeres domésticos além de conversas sem fim), como também muitas vezes companheira de trabalho no laboratório, campo e até visita a museus. Do trabalho frutífero publicamos um artigo juntas! Quando penso em tanta convivência, me pergunto como sobrevivemos. Mas sobrevivemos bem e posso dizer que tenho grande admiração por esta ictióloga, que quando está decidida, trabalha e conquista seus objetivos. No cômputo geral, estou certa de que nossa convivência nos fez crescer muito!

Ao Flávio agradeço especialmente pelos últimos tempos de convivência que foram mais intensos e frequentes. No início, admirava o Flávio tanto quanto se admira um grande pesquisador (que de fato é), mas daqueles que se tem que marcar hora pra falar alguma coisa e pensar muito antes de fazer qualquer pergunta. Admirava de longe, bem de longe! Hoje, admiro o Flávio do mesmo jeito e ainda mais. Porque agora além de conhecer o grande naturalista que ele é, conheço o quão humano é também. A diferença agora, é que perdi o “medo” de perguntar! E isso nos tornou mais próximos, mais amigos e de quebra aprendo mais com cada conversa! Além de tudo isso, agradeço imensamente ao Flávio por ter lido pacientemente este trabalho na reta final!!! Agradeço ao Flavinho pela frase mais importante destes últimos tempos: “tese a gente não termina, a gente entrega”! Sábio Flávio!!!

Duzão, pessoa doce, sensível, paciente. Por vezes me acalmava só de ter o Duzão por perto me dizendo: calma “Ailana”, vai dar tudo certo! Agradeço ao Duzão não só pelas ilustrações, mas também pela amizade e paciência nestes momentos beirando a loucura no final! Tenho grande admiração pelo trabalho do Duzão. Quem sabe um dia eu aprendo um pouquinho de suas super habilidades ilustrativas!

Marina queridíssima, companheira de todo momento. Foi feliz conhecer a Marina e ver nela uma pessoa responsável, cuidadosa, delicada, dedicada e curiosa (mesmo por um grupo de peixes que não é nem de longe próximo dos peixinhos que ela estuda). Agradeço a essa, já grande ictióloga, o carinho, amizade e o companheirismo desde o dia que entrou no museu. Sem palavras para agradecer a Marina nos últimos dias, correções ortográficas e bom-humor!

Ao Leandro agradeço por coisas que nem sempre foram ictiológicas, embora ele tenha também ajudado com ilustrações e correções nas publicações que fiz. Agradeço a esse grande moço por ter me levado pra passear pelo mundo da música brasileira em São Paulo, pelas aulas de pandeiro e percussão compartilhadas também com a Aninha e seu tamborim (tão iniciante e cheia de vontade vs. sem tempo de aprender, quanto eu)! Leandro me faz lembrar que, de fato, existe uma ponte entre biologia e arte. Grande, literalmente, ictiólogo sempre buscando algo além da ictiologia.

Gláucia vizinha e amiga desde o início até o final! Mil trocas de idéias, dúvidas e conversas pra entender de programas, codificação de caracteres, ordenação, paisagem ou não... Como é bom ter uma vizinha na mesma fase com o mesmo prazo que você. Poder bater na porta e compartilhar um pouco de tudo (chocolate, comida, trabalho). Compartilhamos também algumas frustrações, acredito, inerentes a esta fase, relativas a sensação de “como poderia ter sido melhor se...”. Mas “se...” agora não mais. Conseguimos trilhar o caminho até o fim, que na verdade é só uma passagem pra um re-começo, mas em outra etapa!

Aos amigos da USP Marcus, Mauro, Max, Sabrina, Verônica, George e Renata agradeço por serem sempre tão gentis, amáveis e acolhedores em cada visita ao IB durante a monitoria ou em visitas esporádicas por qualquer razão. O abraço especial do Mauro, as músicas do Max, o inesquecível companheirismo do George no curso do Ralf! E ao Marcus (agora na UNIFESP), amigo de longa data, um agradecimento especial pela convivência, refeições e amizade.

À professora Mônica T. Piza-Ragazzo agradeço pelo exemplo de “mulher que chega lá”!!! Pesquisadora exemplar além de mulher e mãe!!! Sempre incentivando de forma honesta, íntegra quem quer que seja! Fez críticas construtivas em minha qualificação e nunca vou esquecer suas palavras de incentivo e de coragem no fim do curso do Ralf Britz há pouco mais de um ano atrás. Participar de uma viagem de campo com a Mônica, Osvaldo e Carine foi também inesquecível e divertido.

Sou imensamente grata ao Peterson, que sempre que precisei, tirou todas as minhas dúvidas computacionais! O Peterson foi fundamental nesta reta final. Paciente, disponível e sempre agradável, bem humorado. A Livia agradeço por também, quase na última hora, tirar uma dúvida simples, mas que sem ela, teria me custado mais algumas horas diante do computador.

Aos meus amigos do rio Hélio R. Silva, Alessandra Gaio, Patrícia Diniz, Ana Brasil, Fábio Pitombo, Nívea, Eduardinho e Carol, Valery e Fernanda (cidadãs do mundo), agradeço pelo incentivo, por me apoiarem

mesmo distantes. Sempre que precisei, havia um telefonema, um e-mail e as vezes até visitas em SP que me fizeram sentir acolhida por esses muito, mas muito mais que amigos. Entenderam minha ausência sem cobranças. Meus amigos de sempre e pra sempre. Obrigada por seguirem ao meu lado!

Ao Hélio meu amigo, um dia companheiro de vida e viagens vai um agradecimento especial! Ao Hélio devo essa tese! Afinal foi ele que me incentivou verdadeiramente a vir pra São Paulo estudar no lugar onde havia a maior concentração de ictiólogos no Brasil. Segui os conselhos e vim, e cá estou. Sou imensamente grata ao Hélio por ter me ajudado a abrir essa porta em minha vida. Grata pelo incentivo, paciência, amizade sobretudo e apesar de tudo. Amigo que leu, que discutiu, que criticou, que ajudou sempre que precisei. O Hélio é um desses incansáveis amantes da ciência, naturalista de verdade, que ensina a gente a olhar tudo com olhos mais profundos sobre qualquer fenômeno natural. Fica aqui registrado, que se sou quem sou hoje, grande parte disso tem a ver com a presença desse meu melhor amigo Hélio Ricardo da Silva em minha vida! E de quebra toda Família Silva!

Na PUCRS conheci alguém muito especial, que além de anfitriã em Porto Alegre, de companheira profissional, se tornou uma grande amiga. A Mônica Rodriguez é dessas pessoas que a gente conhece e de cara sente afinidade. Desde então (junho de 2005), nos tornamos mais do que colaboradoras no grupo que trabalhamos, nos tornamos verdadeiramente amigas! Agradeço a Mônica as conversas enriquecedoras e trocas de informações sempre úteis! Mônica além ad Mônica T. Piza-Ragazzo e Ângela Zanatta, é também um exemplo de pesquisadora que realmente ama o que faz!

A minha família nem é tão grande assim, mas as pessoas são infinitamente maravilhosas e ficaria difícil agradecer com a ênfase necessária a todos, não haveria espaço! A minha família de São Paulo, Papai e Thereza, minha mãe em São Paulo, agradeço especialmente por todos esses anos de carinho, atenção, por acreditarem em mim. Pelo primeiro ano de abrigo em São Paulo que fizeram com que eu me adaptasse docemente a “cidade de pedra”. Me ensinaram dentre muitas coisas, respeito, doçura, leveza. A Thereza foi uma descoberta mais que especial. Tornou-se minha grande amiga que compartilhou muitos momentos importantes de minha vida durante esse processo nesses quatro longos anos!

À minha família de Niterói e Madrid agradeço por entender minha ausência e me fazerem sempre feliz quando eu estava presente. Compartilhando no modo mais Fichberg-Rozen possível, a casa, comida, alegria, receptividade com meus amigos. Minha mãe, sempre um exemplo de mulher, meu irmão doce, sensível e com um humor inigualável e abraço acolhedor. Minha avó Renée, minha “Memê”, agora com 93 lindos anos. Mulher forte, decidida, lúcida. Um exemplo pra todas as mulheres que são suas descendentes. Todas mulheres guerreiras e fortes especialmente minha mãe Rolande, minhas irmãs Cleri, Natalie, sobrinhas Rebeca, Julieta e tia Mauricette. Mulheres que são minhas referências pra continuar minha caminhada pelo mundo! Ahhh, aqui vai meu agradecimento também a Dona Maria Augusta e Alessandra, que sempre me deram apoio e carinho nas estadas em Niterói.

Minha família candanga... agradeço mais que especialmente a vocês por toda vida que compartilhamos. Cleri minha irmã maravilhosa que não faltou um só instante nesses momentos finais, sempre me dando apoio, colo, alegria e força, sempre acreditando em mim. Meus sobrinhos Gabriel e Alan sempre presentes em minha vida. Companheiros e amigos. Como é reconfortante saber que esses dois, agora homens, estão por aí pelo mundo, mas que mesmo longe continuam a ser minhas referências, motivo de orgulho em todos os sentidos. Agradecimento muito especial pra essa família de longe, mas sempre muito próxima de mim! Junto a eles tem Aluízio e Priscila, novas e queridas aquisições à família.

À minha família de Manaus agradeço imensamente pelo constante incentivo, apoio e por me abrigar em Manaus com tanto carinho e presteza, todas as vezes em que estive lá. Especial agradecimento Maria Paixão (minha mãe de Manaus), Bárbara (minha amiga e irmã) e Dona Domitila.

Ao André agradeço por compartilhar a vida neste último e mais difícil ano do doutorado, além da ajuda objetiva com a matriz de dados, ilustrações e texto. Agradeço ao precioso André pelo carinho, doçura, pela paciência, por ser sempre solícito, pelo constante apoio e por acreditar em mim. Por fazer planos pro futuro (e me fazer acreditar que agora é só o começo). Pelas alegrias já vividas e pelas que ainda virão assim que esse processo acabar. Tão pouco tempo, mas muito compartilhado. Sou feliz por crescer junto com esse geólogo cheio de curiosidade pelo trabalho, pela ciência. Sou muito grata por dividir a vida com André, pessoa mais que especial pra mim e a quem muito admiro.

A todos (e a quem por ventura tenha esquecido por ora), sinceramente, obrigada!!!

Resumo

As espécies do gênero *Rineloricaria* são representantes típicos da subfamília Loricariinae, família Loricariidae, tradicionalmente caracterizada pela presença de odontódios recobrando o corpo, corpo fortemente deprimido e ausência de nadadeira adiposa. *Rineloricaria* compreende 65 espécies nominais, sendo o gênero mais rico em espécies na subfamília Loricariinae. Estudos filogenéticos prévios sobre Loricariidae não concordaram sobre a hipótese de monofiletismo e posicionamento filogenético de *Rineloricaria* entre outros Loricariinae. Os objetivos deste trabalho foram testar o monofiletismo do gênero e determinar seu posicionamento entre outros Loricariinae. Um estudo filogenético incluindo 36 espécies de *Rineloricaria* e 181 caracteres foi realizado utilizando parcimônia estrita. Os principais dados para análise foram derivados de morfologia esquelética e morfologia externa. O grupo externo incluiu uma quantidade representativa de gêneros considerados proximamente relacionados à *Rineloricaria*, sendo *Neoplecostomus microps* o táxon mais externo e ponto de enraizamento. Os resultados indicaram que *Rineloricaria* é monofilético e grupo-irmão dos outros Loricariinae. Doze sinapomorfias sustentam o monofiletismo de *Rineloricaria*. Dentre estas, uma sinapomorfia exclusiva é um processo dorso-mesial bem desenvolvido no quarto osso faringobranquial. Outras sinapomorfias não exclusivas para o gênero são: uma grande placa pré-anal trapezoidal circundada por três placas poligonais e caracteres específicos de dimorfismo sexual.

The species of *Rineloricaria* are typical members of Loricariinae subfamily, family Loricariidae, traditionally characterized by the presence of odontodes covering the body, strongly depressed body and absence of adipose fin. *Rineloricaria* comprises 65 nominal species and it is the most speciesrich genus in the subfamily Loricariinae. Previous phylogenetic studies on Loricariidae have not agreed on the putative monophyly and phylogenetic position of *Rineloricaria* among other Loricariinae. The objectives of this work were to test the monophyly of the genus and to determine its position among other Loricariinae. A phylogenetic study including 36 species of *Rineloricaria* and 181 characters was conducted using strict parsimony. The primary data for the analysis came from skeleton and external morphology. The outgroup included a number of representatives of genera previously considered as closely related to *Rineloricaria*, with *Neoplecostomus microps* as the most distant outgroup and rooting point. The results indicate that *Rineloricaria* is monophyletic and sister group to all other Loricariinae. Twelve sinapomorphies support the monophyly of *Rineloricaria*. Unique among them is the presence of a well-developed dorso-mesial process on the fourth pharyngobranchial bone. Other non-unique synapomorphies for the genus include: a great trapezoidal preanal plate surrounded by three polygonal plates and some specific dimorphic sexual features.

Sumário

1. Introdução	1
1.1. Histórico taxonômico	2
2. Objetivos	7
3. Material e métodos	8
3.1. Abreviações das Instituições	10
3.2. Material examinado	11
4. Resultados	15
4.1. Descrição dos caracteres	15
Neurocrânio, aparelho de Weber e esqueleto axial	15
Canais do sistema látero-sensorial	31
Suspensório e Arco mandibular	36
Arco hióide	41
Arcos branquiais	44
Cintura pélvica	53
Cintura peitoral	55
Morfologia externa	57
4.2. Análise filogenética	71
5. Discussão	89
5.1. Discussão dos clados e caracteres	89
5.2. Monofiletismo de <i>Rineloricaria</i> e suas relações com outros Loricariinae	97
6. Conclusão	104
7. Referências Bibliográficas	105
Anexo I – Matriz de caracteres	112
Anexo II – Relações filogenéticas que incluíram <i>Rineloricaria</i> nas análises	121
Anexo III – Valores de índices de consistência e retenção de cada caráter	123
Anexo IV – Lista de caracteres	124
Anexo V – Ilustrações	137

Lista de Figuras e Tabela

Anexo V – Ilustrações

Figura 1. Detalhe base da nadadeira dorsal	138
Figura 2. Arco palatino em vista lateral.....	139
Figura 3. Suspensório e arco mandibular em vista lateral	140
Figura 4. Detalhe inter-hial, do suspensório em vista mesial	141
Figura 5 Arco hióide e arcos branquiais em vista ventral.....	142
Figura 6. Detalhe dos hipobranquiais e basibranquiais em vista dorsal	143
Figura 7. Detalhe do quarto faringobranquial em vista dorsal.....	144
Figura 8. Cintura pélvica em vista dorsal	145
Figura 9. Cintura peitoral em vista ventral	146
Figura 10. Detalhe da cabeça em vista dosrsal	147
Figura 11. Detalhe da vista ventral da placa pré-anal	148

Resultados e Discussão

Figura 12. Árvore de consenso estrito das relações de <i>Rineloricaria</i>	72
Figura 13. Mapa de Sinapomorfias e transições (parte 1).....	73
Figura 14. Mapa de Sinapomorfias e transições (parte 2).....	74
Figura 15. Mapa de Sinapomorfias e transições (parte 3).....	75
Figura 16. Mapa de Sinapomorfias e transições (parte 4).....	76
Figura 17. Árvore de consenso estrito das relações de <i>Rineloricaria</i> com clados numerados	77
Tabela 1. Distribuição das espécies de <i>Rineloricaria</i> por sistema de drenagem	102
Figura 18. Mapa das principais bacias de drenagens da América do Sul	103

Anexo II – Hipóteses de relacionamento que envolveram *Rineloricaria*

Figura 19. Filogenia da Tribo Loricariini (adaptado de Rapp Py-Daniel, 1997).....	121
Figura 20. Filogenia da subfamília Loricariinae (Armbruster, 2004).....	121
Figura 21. Filogenia baseada em máxima verossimilhança (Montoya-Burgos, <i>et al.</i> , 1998).....	122

1. Introdução

As espécies do gênero *Rineloricaria*, são representantes típicos da subfamília Loricariinae, Loricariidae, caracterizando-se por apresentar odontódios recobrimdo o corpo, ausência de nadadeira adiposa e por serem fortemente deprimidos dorso-ventralmente. *Rineloricaria* apresenta 65 espécies nominais, sendo o gênero com maior número de espécies dentro da subfamília Loricariinae (Ferraris, 2003; Knaack, 2003; Rodriguez e Miquelarena, 2005; Fichberg & Chamon, 2008, Ghazzi, 2008, Rapp Py-Daniel & Fichberg, 2008 e Rodriguez e Reis, 2008). Como caracteres amplamente utilizados como diagnósticos para o gênero, o grupo apresenta uma grande placa pré-anal poligonal, normalmente circundada por placas trapezoidais e acentuado dimorfismo sexual secundário, com odontódios e cerdas rostrais mais desenvolvidas nos machos reprodutivos (Reis & Cardoso, 2001; Rapp Py-Daniel & Fernandes, 2005).

As espécies do gênero se distribuem do Costa Rica à Argentina e vivem associadas a uma ampla variedade de habitats. Podem ser encontrados em substratos de lama, areia, galhos de árvores submersas, folhagens ou pedras e são encontrados de riachos e rios de médio e grande porte e lagunas (Reis & Cardoso, 2001, Langeani & Araujo, 1994). Podem ser encontrados em água limpa e clara e também em corpos d'água profundamente degradados pela ação antrópica como é o caso do trecho médio do rio Paraíba do Sul (Fichberg, 2000) e lago Guaíba no Rio Grande do Sul (Flores-Lopes *et al.*, 2001).

A despeito das espécies conhecidas, apenas cerca de 34% dos espécimes depositados nas coleções estão identificados. Isso demonstra não somente a dificuldade no reconhecimento das espécies, como também indica que a diversidade deste gênero está muito provavelmente subestimada. Este fato é corroborado com várias espécies novas que vêm sendo descritas nas últimas três décadas (Isbrücker & Nijssen, 1976; Isbrücker & Nijssen, 1979; Reis, 1983; Isbrücker & Nijssen, 1984; Langeani & Araujo 1994; Reis & Cardoso 2001; Knaack, 2003, Rodriguez & Miquelarena, 2005; Ghazzi, 2008 e Rodriguez & Reis, 2008).

Até o momento pouco se conhece sobre as relações filogenéticas dentro do gênero *Rineloricaria*. Alguns estudos, entretanto, apresentaram propostas sobre seu posicionamento entre outros gêneros na

subfamília Loricariinae (Rapp Py-Daniel, 1997; Montoya-Burgos, *et al.*, 1998 e Armbruster, 2000; 2004). Como estas hipóteses não são consensuais, a necessidade de um estudo aprofundado das relações filogenéticas no gênero e deste com outros Loricariinae tornou-se clara. Todos os estudos realizados até o momento utilizaram amostras muito pouco representativas da diversidade de *Rineloricaria*. Como ainda permaneciam dúvidas quanto ao monofiletismo deste gênero, uma análise mais detalhada do grupo, utilizando o maior número possível de espécies, fez-se necessária. A existência de hipóteses que sugerem a subdivisão do gênero (Isbrücker & Nijssen, 1976; Isbrucker, 2001, Reis & Cardoso, 2001, Ferraris, 2007 e Rodriguez & Reis 2008), tornou ainda mais premente a elaboração de hipóteses filogenéticas bem fundamentadas que possam corroborar ou não tais propostas.

Com este estudo, investiguei as relações do gênero *Rineloricaria*, recuperei o grupo como monofilético e verifiquei se existiam subgrupos monofiléticos dentro do gênero. Propus uma hipótese de relacionamento entre *Rineloricaria* e outros gêneros da subfamília Loricariinae.

1.1. Histórico taxonômico

A Superfamília Loricarioidea Peyer, 1922

A superfamília é composta pelos três maiores agrupamentos da ordem: Trichomycteridae, Callichthyidae e Loricariidae (Lauder & Liem, 1983; de Pinna, 1998), além de Nematogenyidae, Scoloplacidae e Astroblepidae (de Pinna, 1998). As relações entre as famílias de Loricarioidea têm sido extensamente investigadas e o estudo de Britto (2002), está entre os mais recentemente propostos. Este autor sugere em seu estudo as seguintes relações para o grupo: (Nemathogenyidae + Trichomycteridae (Callichthyidae (Scoloplacidae (Astroblepidae (Loricariidae)))). Loricariidae, portanto configura-se como o grupo mais distal na superfamília.

A superfamília Loricarioidea é exclusiva da região neotropical. O monofiletismo do grupo foi sustentado inicialmente pela presença de odontódios, que são dentes tegumentares que recobrem o corpo. Esta sinapomorfia foi observada por Peyer (1922) em Loricariidae, Callichthyidae, Astroblepidae e Trichomycteridae (Britto, 2002) e posteriormente corroborada por outros ictiólogos que encontraram

sinapomorfias adicionais para o grupo das quais destacam-se: encapsulamento da bexiga natatória pelas parapófises da vértebra complexa, dentes do arco mandibular com duas cúspides (cônicos para Callichthyidae), ramos anteriores do basipterígio sem cartilagens, ossículos do aparelho de weber encapsulados, entre outros (Baskin, 1972; Howes, 1983; Schaefer & Lauder, 1986; 1996; Mo, 1991; Arratia 1992; de Pinna, 1993; Stiassny & de Pinna, 1994; Reis 1998; Britto, 2002).

A Família Loricariidae (Bonaparte, 1831)

O monofiletismo da família é sustentado por diversos caracteres dos quais destaca-se a presença de placas ósseas recobrindo o corpo completa ou parcialmente (Baskin, 1972; Howes, 1983). Outros grupos apresentam algum tipo de cobertura de placas como Doradidae, Callichthyidae, Aspredinidae e Scoloplacidae. Entretanto a disposição das placas (sempre total na região dorsal do corpo) associadas a uma miríade de outros caracteres, diferencia facilmente Loricariidae das famílias supracitadas. O grupo apresenta odontódios cuja distribuição sobre o corpo varia em cada grupo.

Além dos odontódios e placas os loricariídeos apresentam boca ventral em forma de ventosa formada por lábios desenvolvidos e uma grande diversidade na forma das estruturas que compõem a boca (ossos do suspensório, arco mandibular e dentes). A grande diversidade nas estruturas da boca lhes confere grande capacidade de explorar diversos tipos de ambiente e especializações em seu hábito alimentar (Rapp Py-Daniel, 1997). Loricariidae está subdividida nas seguintes subfamílias: Delturinae; Hypoptopomatinae, Hypostominae, Lithogeneinae (monotípica), Loricariinae e Neoplecostominae (Isbrücker, 1980; Armbruster, 2004; Reis, *et al.*, 2006). Loricariidae está entre as famílias mais diversas e que apresenta maior quantidade de especializações entre famílias de Loricarioidea (Rapp Py-Daniel, 1997).

As relações entre as subfamílias de Loricariidae foram recentemente estudadas por Britto, 2002, Armbruster (2004) e por Reis *et al.* (2006). Dentre as novas propostas destaca-se o posicionamento da antiga subfamília Ancistrinae que de acordo com este estudo passou a ser uma tribo de Hypostominae e também a eleição de uma nova família Delturinae (*Hemipsilichthys* + *Delturus*) como segundo grupo mais externo de Loricariidae. É consensual entre as diversas propostas que Lithogeneinae é o grupo mais

basal entre os Loricariidae (de Pinna, 1998). No estudo realizado por Reis *et al.* (2006) a seguinte hipótese de relacionamento é proposta: (Lithogeneinae (Delturinae (Neoplecostominae + Hypoptopomatinae (Loricariinae (Hypostominae)))). Hypoptopomatinae aparece na topologia fora de Neoplecostominae, mas esta subfamília grupo-irmão de *Kronichthys*, pertencente a Neoplecostominae . De acordo com esta proposta, Loricariinae configura-se entre os clados mais distais de Loricariidae e grupo-irmão de Hypostominae.

A subfamília Loricariinae (Bonaparte, 1831)

O monofiletismo de Loricariinae (Bonaparte, 1831) é sustentado por diversas sinapomorfias das quais destacam-se o de pedúnculo caudal deprimido e ausência de nadadeira adiposa. Estudos realizados por Rapp Py-Daniel (1997), Montoya-Burgos (1998), Armbruster (2000, 2004) e Reis *et al.* (2006), corroboram o monofiletismo do grupo.

Loricariinae foi subdividida inicialmente em duas subfamílias: Harttiinae, e Loricariinae (Boeseman, 1971). Em estudos realizados posteriormente por Isbrücker (1980), mudou o status taxonômico de Harttiinae, onde rebaixa a subfamília para as tribos Harttiini, dentro e Loricariinae. Neste mesmo estudo Isbrücker criou as tribos Farlowellini e Acestridiini, reutilizou a tribo Loricarrini proposta por Bonaparte (1831) e as acomodou dentro de Loricariinae (Paixão, 2003). Em 1997 Rapp Py Daniel realizou estudo da subfamília Loricariinae (*sensu* Bonaparte, 1831) e subdividiu a subfamília nas tribos Loricariini e Harttiini. Dentro de cada tribo foram propostos grupamentos com diversas subtribos. Dentre os trabalhos com abordagem filogenética, destacam-se os de Ghazzi (2003), que estudou as relações do gênero *Sturisoma* e Paixão (2004), que estudou as relações de *Lamonthichthys*. Ambos os estudos revelaram que os gêneros estudados são monofiléticos.

Dentre os estudos taxonômicos que envolveram gêneros da tribo Loricariini as propostas que mais se destacam são apresentadas por Isbrücker & Nijssen (1978), que reúnem os gêneros *Hemiodontichthys acipenserinus*, *Loricaria*, *Loricariichthys*, *Planiloricaria*, *Pseudohemiodon*, *Pseudoloricaria*, *Reganella*, *Rhadinoloricaria*, *Ricola*, *Rineloricaria* e *Spatuloricaria* na tribo Loricariini; Isbrücker (1979), que sugeriu que *Rineloricaria*, *Spatuloricaria*, *Dasylicaria* e *Ixinandria*

fossem reunidas na subtribo Rineloricariina, *Ricola*, *Paraloricaria*, *Loricaria*, *Brochiloricaria*, *Crossoloricaria*, *Pseudohemiodon* e *Rhadinoloricaria* na subtribo Loricariina, Bonaparte, 1831, *Planiloricaria* em Planiloricariina, *Reganella* em Reganellina, *Limatulichthys*, *Pseudoloricaria* e *Loricariichthys* em Loricariichthyina e *Hemiodontichthys* na subtribo Hemiodontichthyina. Finalmente a proposta de Rapp Py-Daniel (1997) que em trabalho mais abrangente sobre toda subfamília com abordagem filogenética, considerou válidas e monofiléticas as tribos Loricariini e Harttiini, como inicialmente propostas por Bonaparte (1831). Neste estudo propôs que Harttiini é composto por *Surisomaticthys* como grupo mais basal e grupo-irmão das sub-tribos Hattiina (*Lamontichthys* (*Harttia*)) e Farlowellina (*Sturisoma* (*Aposturisoma* (*Farlowella*))). Loricariini inclui as subtribos Hemiodontichthyina (*Furcodontichthys* (*Hemiodontichthys* *acipenserinus* + *Reganella*) (*Loricariichthys*)), *Planiloricariina* (*Dentectus* (*Planiloricaria* (*Pseudohemiodon* (*Crossoloricaria* + *Apistoloricaria*) *Rhadinoloricaria*))) e os gêneros *Limatulichthys*, *Pseudoloricaria*, *Loricaria*, *Spatuloricaria* e *Rineloricaria* não reunidos em subtribos. O estudo de Rapp Py-Daniel (1997), embora tenha sido o mais abrangente para Loricariinae, não resolveu as relações entre as 15 espécies de *Rineloricaria* incluídas na análise, que aparecem como uma politomia na base da tribo Loricariini.

O gênero *Rineloricaria* Bleeker, 1862

A confusa história taxonômica de *Rineloricaria* inicia-se com descrição de *Loricaria lima* Kner, 1853 e a criação do gênero *Rineloricaria* por Bleeker em 1862 para reacomodar o táxon. Posteriormente a perda da espécie tipo do gênero trouxe dúvidas quanto a sua identidade. Além disso, a localidade tipo da espécie é desconhecida, somente constando na descrição original Brasil como localidade tipo. A espécie foi coletada pelo naturalista Johann Natterer, que fez uma longa viagem através do Brasil entre 1818 e 1835 passando por diversos estados brasileiros. Pelos dados sobre sua viagem e ilustrações, suspeita-se que a localidade tipo do gênero seja a bacia do rio Paraíba do Sul (RJ), coletada provavelmente em novembro de 1818 quando Natterer viajava entre os estados do Rio de Janeiro e São Paulo através do vale do rio Paraíba do Sul (Papavero, 1971).

Na mesma publicação que Bleeker criou o Gênero *Rineloricaria*, ele criou outro gênero, *Hemiloricaria* para uma nova espécie, *Hemiloricaria caracasensis*. A descrição dos dois gêneros é pouco detalhada, o que teve como consequência a sinonimização destes gêneros anos mais tarde. Na descrição original feita por Bleeker, *Hemiloricaria* é caracterizado por apresentar placas nuais sem crista dentada, inserção da nadadeira dorsal anterior à inserção da nadadeira pélvica, dentes pré-maxilares inconspícuos e “*Regio subthoracico-analis scutata*” (presença de placa pré-anal), ao passo que *Rineloricaria* foi caracterizado por apresentar placas nuais com cristas dentadas, inserção da nadadeira dorsal posterior a inserção da nadadeira pélvica, e “*Regio subthoracico-analis scutellata*” (presença de placa pré-anal pequena). A grande variação entre estes caracteres deixa dúvidas quanto a existência dos dois gêneros baseadas nesta descrição. Além disso, na descrição não fica claro quais caracteres são exclusivos para cada espécie e as características usadas para diagnosticar ambas são encontradas na maior parte das espécies descritas no grupo *Rineloricaria* (*sensu* Isbrücker, 1980). Os dois novos gêneros criados compartilhavam a ausência dos filamentos nos lábios comuns às espécies de *Loricaria*, além de apresentarem uma pequena área nua (sem placas) na ponta do focinho. Ambos os gêneros permaneceram monotípicos por alguns anos.

Subsequentemente muitas descrições foram feitas utilizando *Loricaria* para designar novos táxons de loricariídeos e mais tarde muitos desses táxons foram re-allocados para outros gêneros de Loricariinae. Neste contexto, Regan em 1904, descreveu três novas espécies no gênero *Loricaria*, e os nomeou como *Rhineloricaria*, considerado por ele um sub-gênero de *Loricaria*.

Após Bleeker, a primeira descrição utilizando *Rineloricaria* (= *Rhineloricaria*) como gênero, foi Fowler em 1940. Em 1954, Fowler empregou *Rineloricaria* para designar 30 espécies em seu vasto trabalho de compilação de sobre peixes brasileiros. Algumas destas espécies foram mais tarde reposicionadas em outros gêneros como *Dasyloricaria filamentosa* (Steindachner, 1878), *Limatulichtys griseus* (Eingenman, 1909), *Loricariichthys derby* (Fowler, 1915), *Spatuloricaria caquetae* (Fowler, 1943) e *Spatuloricaria pujanensis* (Pearson, 1937). Mesmo que *Rineloricaria* não apresente características exclusivas, o conjunto de características citadas na introdução orientava os ictiólogos a utilizarem o gênero e o considerarem válido. Desta forma todas as espécies similares a *Rineloricaria lima*, desde então, tem sido alocadas em *Rineloricaria*. *Hemiloricaria* permaneceu monotípico.

Em 1980 Isbrücker elaborou um catálogo de loricariídeos onde transferiu *Hemiloricaria caracasensis* para *Rineloricaria* e agrupou naquele trabalho 41 espécies no gênero. O mesmo autor em 2001 criou dois outros gêneros *Fonchiichthys* e *Leliella* para acomodar três espécies: *Leliella heteroptera* (*Rineloricaria heteroptera*, Isbrücker & Nijssen, 1976), *Fonchiichthys rupestris* (*Loricaria uracantha rupestre*, Schultz, 1944) e *F. uracantus* (*Loricaria uracantha*, Kner, 1863). *Hemiloricaria* foi revalidada neste trabalho e 24 espécies foram alocadas neste gênero ao passo que *Rineloricaria* permaneceu com 18 espécies. Knaack (2003) utilizou o gênero *Hemiloricaria* para descrever *Hemiloricaria aurata*. Em 2003, Ferraris fez uma nova compilação e incluiu todos os gêneros separados por Isbrücker (2001), como sinônimos de *Rineloricaria*, naquele momento com 47 espécies. Em 2007, o mesmo autor quebrou novamente o gênero, utilizando como base o trabalho de Isbrücker de 2001, considerando válidos *Hemiloricaria* e *Fonchiichthys*, mas considerou *Leliella* como sinônimo de *Rineloricaria*.

A despeito das muitas propostas apresentadas pelos autores acima citados e de revisões taxonômicas como as de Isbrücker (1979, 1980), que transferiu espécies do gênero *Loricaria* Linnaeus, 1758 para *Rineloricaria*, nenhuma explicação foi dada, tampouco qualquer análise sistemática foi realizada para sustentar tais decisões taxonômicas.

2. Objetivos

O presente estudo teve como objetivo testar o monofiletismo do gênero *Rineloricaria* (*sensu* Isbrücker, 1980 e Ferraris, 2003) e secundariamente estudar as relações das espécies de *Rineloricaria* com os outros gêneros da subfamília Loricariinae.

Os objetivos principais deste estudo foram:

- (1) realizar uma análise filogenética das espécies do gênero *Rineloricaria*;
- (2) testar o monofiletismo do gênero;
- (3) estabelecer seu relacionamento com outros Loricariinae.

3. *Material e Métodos*

Para a análise filogenética foram levantados 182 caracteres oriundos de osteologia e morfologia externa. Foram analisados 64 táxons, 36 do grupo-interno e 28 do grupo-externo, compreendendo uma análise abrangente do grupo. Os complexos anatômicos analisados incluem neurocrânio, aparelho de Weber, esqueleto axial, arco hióide, arcos branquiais, suspensório, arco mandibular, cintura peitoral, cintura pélvica e morfologia externa. Além dos caracteres inéditos levantados no presente estudo, os caracteres relevantes anteriormente utilizados na sistemática de Loricariinae foram reavaliados e quando necessário modificados de forma a se adequar à diversidade observada.

Para estudo de estruturas esqueléticas os exemplares foram diafanizados através do método de Taylor & Van Dyke (1985). Uma vez diafanizados os espécimes foram dissecados de acordo com metodologia proposta por Weitzman (1974), para análise dos componentes esqueléticos. A observação destes componentes, bem como a morfologia externa foi realizada através de microscópio estereoscópico. As ilustrações foram elaboradas com máquina fotográfica digital..

A matriz de caracteres foi construída utilizando o programa MESQUITE Projects and Files, Version 1.12 (Maddison & Maddison, 2006). Esta foi submetida a uma análise de parcimônia utilizando-se o programa TNT 1.1 (Goloboff, Farris & Nixon, 2003). Devido à quantidade de terminais analisados optou-se por uma busca heurística. Entretanto, pelo problema inerente deste tipo de busca (*i.e.* presença de ótimos locais ou ilhas de árvores (ver Maddison, 1991), foram necessárias algumas medidas que permitissem uma melhor exploração do espaço de árvores. Apesar de se utilizar o que se convencionou chamar de “busca tradicional”, a mesma foi intensa. Assim, foram realizadas 70.000 réplicas, onde em cada uma destas era gerada aleatoriamente uma árvore de Wagner, que era então submetida a um ciclo de rearranjo de ramos, guardando 10 árvores por réplica. O método escolhido para rearranjo de ramos foi o “Tree-Bisection Reconnection” ou TBR considerado dentre as alternativas a mais eficiente. Após todas as réplicas, as árvores mais parcimoniosas encontradas foram submetidas novamente a um rearranjo de ramos (TBR). Isto normalmente permite a obtenção de topologias mais parcimoniosas ou encontrar mais topologias com o mesmo número de passos. Para visualização das sinapomorfias e transições dos estados de cada caráter, foi utilizado o programa Winclada, versão 1.00.08 (Nixon, 2002). Nenhum caráter foi

ordenado no estudo. A otimização dos caracteres foi feita por ACCTRAN (*Accelerated Transformation optimization*) que prioriza as reversões ao invés de convergências e assim preserva as hipóteses de homologia primária (de Pinna, 1991). Para medir o suporte dos clados encontrados foi utilizado o índice de Bremer (id= “índice de decaimento”) (1988; 1994). Este índice avalia quantos passos a mais são necessários para colapsar um determinado ramo. O cálculo dos índices de consistência (ic) e de retenção (ir) para cada caráter foi feito com programa TNT (ver tabelas no anexo III).

O grupo-interno é composto por 36 espécies de *Rineloricaria* representando 56% da diversidade conhecida do gênero. Apesar de não terem sido utilizadas todas as espécies, procurei representar, ao mesmo tempo, sua diversidade morfológica e também de sua distribuição geográfica. Devido a incerteza do monofiletismo de *Rineloricaria* e da pouca compreensão das relações filogenéticas em Loricariinae, incluí no grupo-externo 27 terminais da subfamília (representantes de 20 gêneros). Por este mesmo motivo incluí um representante de uma subfamília basal em Loricariidae, Neoplecostominae (*Neoplecostomus microps*), que serviu como ponto de enraizamento.

Caracteres foram estudados com relação a sua forma e, quando merísticos, os estados refletiam uma moda. Poucos valores absolutos foram utilizados (por exemplo, número de raios das nadadeiras e número de dentes) no esforço de evitar caracteres contínuos. Pela mesma razão não foram utilizados dados morfométricos. Alguns caracteres refletem proporções que estão devidamente explicadas na “descrição de caracteres”. Quando foram feitas contagens e medidas relativas de estruturas bilaterais, estas foram obtidas do lado esquerdo do corpo, sempre que possível. Contagens de placas e sua nomenclatura seguiram o esquema de homologia seriada proposta por Schaefer (1997). Osteologia craniana seguiu a nomenclatura proposta por Aquino & Schaefer (2002), Gregory (1959), Alexander (1965). Canais do sistema látero-sensorial seguiram Schaefer & Aquino (2000) e Arratia & Huaquin (1995). Nomenclatura de cintura pélvica seguiu Shelden (1937), cintura peitoral seguiu Lundberg (1975) e Diogo *et al.* (2001), arcos branquiais e arco hióide, Nelson (1969), Springer & Johnson (2004) e Arratia & Schultze (1990) e suspensório, Arratia (1990), e Schaefer (1987).

Para táxons ainda não descritos foram utilizados nomes provisórios como: *Rineloricaria* cf. *lima* RPS 01 (para *Rineloricaria* cf. *lima* do rio Paraíba do Sul, trecho médio inferior, Sapucaia, RJ), *Rineloricaria* cf. *lima* RPS 02 (para *Rineloricaria* cf. *lima* do rio Paraíba do sul, médio superior, Barra do

Piraí, RJ), *Rineloricaria* cf. *lima* Rib. Ig. (para *Rineloricaria* cf. *lima* do rio Ribeira do Iguape), *Rineloricaria* aff. *formosa* sp.1 (para *Rineloricaria* aff. *formosa* do rio Negro, Novo Airão, AM), e *Rineloricaria* aff. *formosa* sp.2 (para *Rineloricaria* aff. *formosa* do rio Madeira, Igarapé Jatuarana, RO). Foi analisada uma espécie nova da bacia do São Francisco, denominada neste estudo *Rineloricaria* sp. SFrancisco (rio tributário da margem esquerda do curso médio de rio São Francisco, município de Coribe, Bahia).

Na seção “descrição de caracteres” dos resultados procurei descrever em detalhes todos os caracteres e sua codificação. Não foram descritos àqueles que considerei auto-explicativos pelo nome do caráter e sua condificação ou os que são amplamente conhecidos na literatura para o grupo.

3.1. Abreviações das instituições (Leviton et al., 1985):

ANSP – Academy of Natural Science of Philadelphia;

ILPLA - Museo do Instituto de Limnología “Dr. Raúl A. Ringuelet”, de La Plata

INHS – Illinois Natural History Survey

INPA – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia

MAPA – Museu Anchieta

MACN – Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”

MCNI – Museo de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta

MCP – Museu da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

MNRJ – Museu Nacional do Rio de Janeiro

MZUSP – Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo

NUP – Núcleo de Pesquisa em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura

UFRRJ – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

UMSS – Universidad Mayor de San Simón

USNM - National Museum of Natural History

3.2. Material examinado

(**dc**: diafanizado e corado, **h**: holótipo, **p**: parátipo, **CP**: comprimento padrão)

Grupo interno:

Rineloricaria altipinis - INSH 36102, 2, 1 dc (Panamá); *R. aequalicuspis* - MZUSP 27650, MCP 19217 (Brasil, RS), MZUSP 37707, 21; MZUSP 27650, 1; *Rineloricaria baliola*: MZUSP 15482, 4; *R. beni* - UMSS 0227 (Bolívia), UMSS 00361, 7; UMSS 01878, 5, 1 dc; *R. cadeae* - MZUSP 16087, 24; MZUSP 16084, 1; MCP 38014, 25733 (Brasil, RS); *R. castroi* - MZUSP 48800; INPA 19997; MZUSP 15731 (h) (Brasil, AM), MZUSP 15731 (h); INPA 14037, 3; INPA 22123, 1; *R. catamarsensis* - MACN 3585 Sintipo (Argentina); *R. cf. cubataonis* - MZUSP 28420 (Brasil, SP); *R. daraha* - INPA 12045 (Brasil, AM, Rio Daraá, Santa Izabel do Rio Negro, Cachoeira do Jacu, (h). INPA 28579, male, (h) 200.9 mm CP, INPA 6586, 4, (p) 129.3-186.8 mm CP, MZUSP 31396, 1 dc, 127.48 mm CP, cachoeira do Aracu, MZUSP 35094, 2, (p) 40.7 - 46.6 mm CP, INPA 6587, 2, (p) 57.7-65.9 mm CP, cachoeira do Pacu, INPA 12045, 7, (p) 63.0-117.4 mm CP, INPA 17939, 3, (p) 41.3-74.5 mm CP, cachoeira do Aracu; *R. cf. fallax* - MZUSP 77799, 1 (Venezuela), MCP 36503, 3, 1 dc; INHS 49306, 12; INHS 49488, 2; *R. fallax* - MZUSP 34564, INPA 17958, ANSP (Brasil, Roraima; Rio Branco); *R. formosa* - MZUSP, INPA (Brasil, AM, São Gabriel da Cachoeira - lotes não tombados), MZUSP 38969 (p), 2; MZUSP 38997 (p), 5; MZUSP 34564, MZUSP 34564, 68; MZUSP 92367, 3; MZUSP 93309, 2; INPA 9916, 3; INPA 17958, 3; INPA 24666, 2, 1 dc; *R. formosa* sp.1 - INPA 9916 (Brasil, AM, Novo Airão, Igarapé Miratuca, Rio Jaú); *R. formosa* sp.2 - INPA 24666 (Brasil, AM, Rio Atininga, Rio Madeira; material não tombado, Igarapé Jatuarã, Rio Madeira.); *R. cf. hasemani* - INPA 8170 (Brasil, Roraima, identificação duvidosa); *R. heteroptera* - MZUSP 88785; 88996; INPA 25862 (Brasil, Manaus, Igarapé Rio Preto da Eva; PA, Oriximiná Igarapé Periquito), MZUSP 38954 (p), 7; MZUSP 88785, 12; MZUSP 88974, 10; MZUSP 88996, 24; INPA 25446, 2; INPA 25862, 2; MPEG 4940, 1; *R. kronei* - MZUSP 58560 (Brasil, SP, Rio Iporanga); *R. lanceolata* AM - MZUSP 81379, 9 (Brasil, Amazônia, Rio Tiquié), MZUSP 23445, 18; MZUSP 24131, 56; MZUSP 89303, 29; MZUSP 93305, 1; *R. lanceolata* MS - MZUSP 85432 (Brasil, MS, Drenagem Paraguai, Córrego das moças); *R. latirostris* - MZUSP 44013, MZUSP 43506, 1, dc; MZUSP 88334 (Brasil; Leste), MZUSP 3107, 20; MZUSP 2177, 11; MZUSP 22844, 1;

MZUSP 43506,; MZUSP 43508, 1; MZUSP 87951, 9; MZUSP MZUSP 88334, 2; MZUSP 88510, 3; MZUSP 89407, 2; MZUSP 89419, 5; *R. cf. lima* - MZUSP 14121 (Brasil, Leste); *R. cf. lima* SP 02 – MZUSP 84670 (Brasil, SP, Ribeira do Iguape); *R. cf. lima* sp.01, 8, 2 dc – UFRRJ 737 (Brasil, RJ, Rio Sapucaia, Dren. R. Paraíba do Sul); *R. cf. lima* sp.02, 6, 2dc – (Brasil, Barra do Piraí, Rio Paraíba do Sul); *R. cf. lima* Rib. Ig. 1dc - MZUSP 45423 (Brasil, SP, Ribeira do Iguape,); *R. longicauda* – MAPA 1514; MCP 38283; 11350, MZUSP 16078; (h) (Brasil, Sul); *R. magdalenae* - INHS 60495; INHS 35385 (Venezuela), 1dc; *R. maquinensis* - MZUSP 37708; MCP (Brasil, Sul); *R. microlepidogaster* - MZUSP 2882; MCP 26758, 17, 1 dc ; MCP 34752, 5; MCP 38309; MCP 26771, MCP 30540, MCP 26987 (Brasil, Sul); *R. misionera* – MCP 35793, ILPLA 1190, 3 (p), (Argentina), ILPLA 1546 (p), 1; ILPLA 1681 (p), 1; *Rineloricaria nigricauda*: MNRJ 19560, 8, 1 dc; *R. osvaldoi* - MZUSP 89022, male, 126.3 mm CP(h), Brasil, Goiás, Goiás, rio Araguaia basin, rio Vermelho, MZUSP 98544, 10, (p) 30.1-124.1 mm CP, 1 dc, 91.5 mm CP, ANSP 187421, 4 (p), 81,0-51.9 mm CP, MZUSP 89075, 8, (p) 31.9-168.3 mm CP, Brasil, Goiás, Goiás, rio Araguaia basin, rio Bugre, MZUSP 4912, 5, (p) 48.5-91.5 mm CP, Brasil, Goiás, Goiás, rio Vermelho; 14 Sep 1966; Expedição do Departamento de Zoologia; *R. pareiacantha* – MCP 14068 (Uruguai); *R. parva* - MZUSP 54225, 3, 54228; MCP 10972(Brasil, Paraguai), MZUSP 54226, 3; MZUSP 95009, 127; NUP 4365, 14; *R. pentamaculata* - MZUSP 38892 (h), 2; NUP 3727, NUP 3727 (Brasil, Paraná); *R. phoxocephala* - INPA 25864, 1, INPA 15651 (Brasil, AM, Rio Negro, Anavilhanas), INPA 22074, 4; *R. quadrensis* - MZUSP 37704, 3; MCP 11963, 3; MCP 19458, 8 (Brasil, Santa Catarina); *R. rupestris* – INHS 34892 (Venezuela, Lago Maracaibo); *R. stewarti* - MZUSP 38281 (Suriname/Guiana); *R. strigilata* - MCP 19944, 37689, 20171 (Brasil, Sul); *R. uracantha* - INHS 53230, 3 (Panamá; Rio David, Dren. Pacífico); *Rineloricaria* sp. 2 SC - MZUSP 28995 (Brasil, SC Joinville, Rio Prata), *Rineloricaria* sp. 3 RS - MZUSP 23184 (Brasil, RS, São Leopoldo, Rio Sinos), *Rineloricaria* sp. 4 SC - MZUSP 28713 (Brasil, SC, Joinville, Rio Alandif); *Rineloricaria* sp. n. S. Francisco. – MZUSP 94043, 11, Bahia, Coribe.

Grupo externo:

Apistoloricaria sp. – MZUSP 56109, MZUSP 56109, 2; MZUSP 56466, 1; *Apistoloricaria* cf. *ommation*: 57661, 1; *Aposturisoma myriodon* – MZUSP 15341 (parátipo, 9 ex), 8, 1dc (p); *Crossoloricaria* sp. –

MZUSP 48801, MZUSP 48801, 2; MZUSP 48799, 5; INPA 8528, 2; *Farlowella henriquei* – MZUSP 86244 (Brasil, Xingu), MZUSP 86244, 17, 2 dc; *Furcodonthichthys novaesi* – MZUSP 58162, MZUSP 58162, 5; *Harttia leiopleura*- MZUSP 43265, 15 (p); *Harttia loricariformis* - MZUSP 66187 (Brasil, Leste), MZUSP 66187, 8; *H. kronei* - MZUSP 51967, 83747 (Brasil, Leste), MZUSP 51967, 4; MZUSP 83747, 7; *Hypostomus ancistroides* – MZUSP 39882 (Brasil, São Paulo, Botucatu, Rio Capivara); *Harttiella crassicauda*- MZUSP uncatalogued, 10; *Hemiodontichthys acipenserinus*- MZUSP 24102, 35; *Hypostomus* gp. *emarginatus* – MZUSP 34551 (Brasil, Roraima, Rio Branco, cachoeira do Bem Querer); *Hypostomus* sp. 1 – MZUSP 48126 (sem dados de coleta); *Ixinandria mentebelloi* - UMSS 0216 (Bolívia); *I. steinbachi* - MCNI 099 (Argentina), MCP 41303, 8, 2 dc; *Lamontichthys filamentosus* - MZUSP 48129, MZUSP 85803, 2 (Iquitos , Peru); MZUSP 75367; *Lamonthichthys* sp. - MZUSP 24858 (GO, Rio São Mateus, São domingos, Gruta Matilde), MZUSP 26838, 1 dc; *Limatulichthys griseus* – INPA, MZUSP 50385 (Brasil, AM), MZUSP 7562, 5; *Loricaria catafracta* - MZUSP 57090; MZUSP 14115, 2; MZUSP 57491, 1 INPA 8408(Brasil, AM, Solimões); *Loricaria* sp.: MPEG 5351, 4; *L. lentiginosa* - MZUSP 85885 (Brasil, SP, dren. Paraná); *Loricariichthys anus* - MZUSP 43460 (Brasil, RS); *L. castaneus* - MZUSP 84361, 6 (Brasil, SP, Dren. Ribeira), MZUSP 22704 (Brasil, RJ, São João da Barra, Rio Paraíba do Sul – identificado como *L. spixii*); *L. itaipu* - MZUSP 21141 (Brasil, SP, Dren. do Paraná); *Loricariichthys*. sp. - MZUSP 7070 (Brasil, Amazonas, Jutai, Rio Canumã); *Neoplecostomus microps* – MZUSP 51641 (Brasil, S. P. Piquete Córrego do Bem Fica, afluente do Rio Piquete, próximo à residência do Sr. Paulo Zacharias); *Paraloricaria* sp. – MZUSP 22143 (Argentina, Buenos Aires, Rio de La Plata, O.S.N. Buenos Aires); *Planiloricaria cryptodon* – MZUSP 56470, MZUSP 57425, 3; MZUSP 56470, 3, 1 dc; *Pseudoloricaria laeviuscula* – INPA 25873 (Brasil, AM), MZUSP 44020, 18; *Pseudoloricaria punctata* – MZUSP 34542 (Brasil, Roraima - Rio Branco, cachoeira do Bem Querer); *Pseudoloricaria* sp. – INPA 25872, (Brasil, RR, Rio Branco); *Pseudohemiodon platycephalus*: MZUSP 26802, 8; *Pseudohemiodon* sp. MZUSP 26793, 4; *Pterosturisama microps*- MZUSP 85801, 2; *Pyxiloricaria menezesi*: MZUSP 59681, 1; *Reganella depressa* – INPA, MZUSP 56260 (Brasil, PA), MZUSP 57936, 14, 1 dc; *Ricola macrops* – ILPLA 1682 1 dc, ILPLA 1359, 1 (Argentina, Misiones, Arroyo Yabebiry); *Spatuloricaria* sp.- MZUSP 94853 130, 1 dc; *Spatuloricaria evansi* - MZUSP 50509 (Brasil, Acre, Rio Juruá); *Sturisoma* cf. *barbatum* - MZUSP 26804 (Brasil, MT, Afl. do Cuiabá); *S.*

guentheri - CAS 42736, Rio Marañon, D. Loreto, Peru, USMN 177200, 6; *S. cf. robustum* - MZUSP 50512 (Brasil, Acre, Rio Juruá), MZUSP 24653, 2; *Sturisomathichthys citurensis* - USNM 078362, 84, 2 dc (Panamá, Boca de Cupe, Rio Cupe).

4. Resultados

4.1. Descrição dos caracteres

Neurocrânio, aparelho de Weber e esqueleto axial

1. Processo anterior do mesetmóide (“cornua”) (caráter 1 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. grande, desenvolvida (aproximadamente 1/4 do comprimento do mesetmóide)
- 1. pequena, inconspícua (aproximadamente 1/8 do comprimento do mesetmóide)
- 2. ausente

O mesetmóide é um osso ímpar que se localiza na extremidade anterior do neurocrânio (Lundberg, 1970, Schaefer, 1987). Posteriormente faz contato com o vômer e lateralmente com os etmóides laterais. Na maior parte dos Siluriformes este osso apresenta um processo na margem distal que se expande lateralmente. Em loricariídeos, o processo anterior do mesetmóide é normalmente pequeno, pouco desenvolvido ou ausente. Entre os táxons amostrados, os estados mais comuns foram o “pequeno, inconspícuo”(1) e “ausente” (2). Em *Planiloricaria cryptodon* foi observado este processo mais desenvolvido e codificado no estado “grande, desenvolvido” (0), embora não represente o grau de desenvolvimento observado em outros Siluriformes. A maioria das espécies de *Rineloricaria* analisadas, não apresentaram o processo anterior do mesetmóide.

2. Processo ventral do mesetmóide (caráter 3 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. ausente
- 1. presente

O mesetmóide em secção transversal é um osso relativamente reto, estreito e cilíndrico na maior parte dos Siluriformes (Schaefer, 1987). Nos loricariídeos, há um disco ventral, vertical, que ocorre também em astroblepídeos, mas em tamanho reduzido. Entretanto, em alguns táxons esse processo não está presente, como é o caso de *Reganella depressa*. Em todos os outros táxons analisados neste estudo, o processo ventral do mesetmóide foi encontrado.

3. Posição do processo ventral do mesetmóide (caráter 4 Rapp Py-Daniel, 1997, Schaefer, 1991, caráter 4 Paixão, 2004, caráter C11 Armbruster, 2000)

- 0. terminal
- 1. sub-terminal
- 2. não terminal, proximal
- 3. na extremidade proximal, junto ao vômer
- . não aplicável

O processo ventral do mesetmóide característico de Loricarioidea varia em formato e posição. Na maior parte dos loricariídeos, o processo é terminal ou sub-terminal. Em casos como o observado em *Reganella depressa*, o processo é ausente, sendo apenas um vestígio alongado, como uma prega desde a ponta do mesetmóide até seu contato com o vômer, onde fica ligeiramente mais expandido ventralmente. A posição deste disco pode variar entre terminal (0), quando na extremidade anterior do osso; sub-terminal (1), quando se encontra próximo à extremidade do osso e não terminal quando se encontra distante da extremidade do osso, mas não na porção terminal (2). Em alguns táxons o processo se localiza na porção terminal proximal, junto a sutura com o vômer (estado 3). Em *Rineloricaria* este processo foi observado com variação entre os estados (0) e (1). A maior parte no estado “sub-terminal”.

4. Forma do processo ventral do mesetmóide (caráter 3 Paixão 2004; modificado)

- 0. disco completo
- 1. vestigial
- 2. disco completo com fenestra central
- 3. como processo longo triangular pontiagudo ou retangular
- 4. laminar, triangular
- 5. globular na base, na região proximal
- . não aplicável

Schaefer (1987) definiu o processo ventral do mesetmóide como “median vertical disk” estudando osteologia de *Hypostomus plecostomus*. Entretanto, este processo varia bastante em forma entre os loricariídeos. Em *Planiloricaria cryptodon*, este processo é vestigial (estado 1), não apresentando a forma de disco, mas é homólogo ao processo em forma de disco. Alguns táxons apresentam o disco completo sem fenestra central (0). Em alguns casos, o disco é completo, com uma fenestra central (2), por vezes se apresenta como um processo longo pontiagudo ligeiramente triangular ou retangular (3), pode ser muito delgado, com forma próxima a um triângulo laminar (4) e em *Aposturisoma myriodon* o processo foi observado como uma protuberância robusta e quase esférica na

porção proximal do osso (5). Na maior parte das espécies de *Rineloricaria*, o estado (3) foi o mais comum e em algumas espécies foi observado o estado 0, compartilhado com *Neoplecostomus microps*, *Ixinandria steinbachi* entre outras espécies.

5. Tecido aderido à extremidade anterior do mesetmóide (caráter 8 Rapp Py-Daniel, 1997; caráter 2 Paixão, 2004)

- 0. ausente
- 1. presente

Entre os loricariídeos, pode haver uma cobertura de pele aderida à extremidade do mesetmóide. Esta cobertura de pele varia em extensão e forma, como descrito nos caracteres seis e oito. Na maior parte dos táxons observados, o tecido aderido ao mesetmóide está presente.

6. Proteção da extremidade do mesetmóide (caráter 8 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. focinho com extensão variável de área exposta de pele
- 1. focinho coberto por placas, extremidade do mesetmóide faz contato com placas, não aderido por estas
- 2. focinho completamente coberto por placas, ponta do mesetmóide envolvida por placas

A cobertura do mesetmóide, representado externamente pela região anterior do focinho, pode apresentar pele, placas ou ambos. O estado 0 corresponde a ponta do mesetmóide coberto com pele em extensão variável. A maior parte dos Loricariinae apresenta este tipo de proteção no focinho. No estado 1 estão representadas as espécies que apresentam focinho coberto por placas, mas estas não aderidas à ponta do mesetmóide. Foram observados para este estado, somente as espécies de *Lamontichthys*. Algumas espécies apresentam o mesetmóide completamente coberto por placas e estas placas são fortemente aderidas ao mesetmóide. A maior parte dos Loricariini, exceto *Rineloricaria* e Harttiini apresentam este tipo de cobertura no mesetmóide.

7. Sulco ventral na porção anterior do mesetmóide (caráter 1 Paixão, 2004, modificado)

- 0. ausente
- 1. presente, como cavidade única
- 2. presente como vários canais

Na região ventral mais distal do mesetmóide, pode haver um sulco. Em algumas espécies este sulco é uma cavidade única e ampla (1). Em outra condição, pode haver um sulco na base do processo

ventral do mesetmóide, formado por dois ou mais canais pequenos, posicionado na região anterior do mesetmóide. Paixão (2004) apresentou a presença deste sulco como sinapomorfia para três espécies de *Lamontichthys* (*L. filamentosus*, *L. ilanero* e *L. maracaibero*) e a ausência do sulco para o restante das espécies analisadas em seu estudo, incluindo *Rineloricaria*. Entretanto, no presente estudo foi encontrado este sulco em outros táxons e foram considerados homólogos a este, o sulco formado pelo conjunto de canais localizados na mesma posição. Em *Rineloricaria aequalicuspis*, *R. latirostris* e *R. cf. lima* RPS 01, o sulco como canal único também foi encontrado. Nas outras espécies de *Rineloricaria* houve variação entre os estados (0) e (2). Não foi observado, entretanto, qualquer ligamento associado a este sulco como citado por Paixão (2004).

8. Extensão da área nua da ponta do focinho

- 0. arredondada, não alcançando os últimos poros do canal infra-orbital
- 1. elíptica ou alongada, não alcançando ou quase alcançando a placa com o último poro da série do canal infra-orbital
- 2. elíptica ou alongada, alcançando a placa com o último poro da série do canal infra-orbital
- . não aplicável

A pele que recobre a ponta do mesetmóide, quando presente, varia em forma e amplitude. Em algumas espécies esta área nua é arredondada, pequena e não alcança os últimos poros dos canais da série infra-orbital (0). Em algumas espécies, a área nua é aproximadamente elíptica, entretanto curta e não alcança os últimos poros dos canais da série infra-orbital (1). Em algumas espécies esta área nua é alongada e alcança os últimos poros dos canais da série infra-orbital (2).

9. Presença de fileira de placas entre a pele aderida ao mesetmóide e margem anterior do lábio superior.

- 0. ausente
- 1. presente, uma fileira delgada
- 2. presente, mais de uma fileira
- . não aplicável

Entre a margem da pele aderida a ponta do mesetmóide e margem anterior dos lábios superiores, pode haver uma fileira de placas (1) ou mais de uma fileira de placas (2). Em algumas espécies a área nua do focinho (pele aderida à ponta do mesetmóide), se une à margem anterior do lábio superior, não havendo qualquer fileira de placas separando estas duas regiões de pele (0).

10. Região anterior do vômer (Caráter 9 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 8 Ghazzi, 2003, caráter 5 Paixão, 2004; modificado)

- 0. com suturas expandidas e curtas, uma ponta triangular ou ligeiramente arredondada
- 1. alongado com suturas estreitas e longas, pode apresentar duas pontas

A região anterior do vômer é suturada à região posterior do mesetmóide. Esta sutura varia em forma e tamanho. No grupo estudado, este contato apresentou-se de duas formas: como sutura expandida, curta com extremidade anterior triangular ou ligeiramente arredondada (0) e como sutura longa e estreita com uma ou dois processos anteriores bastante pontiagudos. A maior parte dos táxons estudados e praticamente todas as espécies de *Rineloricaria* apresentaram o estado (0). Em *R. maquinensis* esta sutura é em forma de retângulo longo, como um estreitamento abrupto desde o início do contato com o mesetmóide. Esta forma foi considerada uma apomorfia para esta espécie, mas foi incluída no estado (0), em que o estreitamento do vômer, ocorre gradualmente.

11. Contato do etmóide lateral com suspensório (Schaefer, 1987, caráter 10 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 7 Paixão, 2004; modificado)

- 0. posterior
- 1. pontos anterior e posterior
- 2. ao longo da extremidade dos dois ossos (etmóide lateral e metapterigóide)

O contato do etmóide lateral com o suspensório, quando presente, é feito através de sutura entre este osso e o metapterigóide. Em Siluriformes mais basais não há contato entre esses ossos, assim como em alguns Loricariidae (*Astroblepus* e *Hypoptopoma*) de acordo com Rapp Py-Daniel (1997). No grupo estudado, este contato ocorreu em todos os táxons, mas de forma distinta. Em alguns táxons o contato entre os dois ossos é somente posterior (0), em poucos táxons o contato ocorre somente nas extremidades anterior e posterior dos dois ossos (1), e na maior parte dos táxons analisados neste estudo, o contato é feito por uma longa sutura na região ventral do mesetmóide e dorsal do metapterigóide. Todas as espécies de *Rineloricaria* apresentam sutura expandida entre estes ossos.

12. Tipo de contato entre etmóide lateral e região dorsal do metapterigóide (caráter 11 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 7 Paixão, 2004)

- 0. por côndilo
- 1. por côndilo posterior e uma pequena sutura anterior
- 2. por sutura

Como descrito no caráter 11, o etmóide lateral contacta o metapterigóide em posições distintas (somente na região posterior, em pontos posterior e anterior e ao longo dos dois ossos). O tipo de conexão pode ser ainda distinguido de três maneiras, conexão por côndilo (0), por côndilo posterior e pequena sutura anterior (1) e por sutura, em geral, expandida. Em todas as espécies de *Rineloricaria* ocorre a sutura expandida, estado compartilhado com outros Loricariini, ao passo que, em Harttiini, assim como em *Neoplecostomus microps*, ocorre por côndilo (variando entre um côndilo ou côndilo posterior e pequena sutura anterior).

13. Processo dorso-latetal do etmóide lateral (Caráter 12 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. aba larga
- 1. aba pontiaguda

O etmóide lateral limita dorsalmente a borda posterior da cavidade nasal e se estende posterior e lateralmente em forma de um processo que pode ser como uma aba larga (0) ou como uma aba pontiaguda (1). Na maior parte das espécies observadas neste estudo este processo apresentou a aba pontiaguda, alguns poucos táxons apresentaram o estado 0.

14. Borda ventro-posterior do etmóide lateral (Caráter 13 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. pouco estendida, seguida da margem anterior da órbita
- 1. ligeiramente aumentada, mas não contribuindo com o assoalho da órbita
- 2. grandemente aumentada, contribuindo com o assoalho da órbita

O etmóide lateral forma ventralmente o assoalho da cavidade nasal e limita posteriormente a cavidade orbital. Pode ser pouco estendida, contactando mesialmente o orbitosfenóide e não contribuindo com o assoalho da órbita (0), pode ser ligeiramente aumentada, sem contribuir com o assoalho da órbita (1) ou pode ser bastante aumentada e contribuir com o assoalho da órbita (2). Em *Harttia leiopleura* (estado 2), foi observado que a borda ventro-posterior do etmóide lateral alcançou integralmente o comprimento total do orbitosfenóide, se estendendo muito posteriormente. O estado 0 foi encontrado com maior frequência entre os táxons analisados neste estudo, incluindo as espécies de *Rineloricaria*.

15. Comprimento do frontal em relação à extensão do esfenótico em corte transversal (Caráter 14 Rapp Py-Daniel, 1997, modificado)

- 0. frontal curto, esfenótico aproximadamente 40% do comprimento do frontal
- 1. frontal longo e esfenótico menor do que 40% do comprimento do frontal

Em Loricariidae os frontais em vista dorsal são limitados ântero-mesialmente pelos nasais, ântero-lateralmente contactam os etmóides laterais, pósterio-lateralmente os esfenóticos e posteriormente o parieto-supraoccipital. O frontal foi considerado curto, quando comparado com o esfenótico em corte transversal, se este equivallesse a aproximadamente 40% do comprimento longitudinal (entre as extremidades anterior e posterior) do frontal (0). Foi considerado longo quando o esfenótico em corte transversal correspondesse à menos que 40% do comprimento longitudinal do frontal (1). Na maioria dos táxons estudados, o estado (0) foi o mais freqüente.

16. Forma do esfenótico

- 0. semi-trapezoidal, contribui com o entalhe pós-orbital
- 1. retangular ou quadrangular com grande processo posterior projetado lateralmente, contribui com o entalhe pós-orbital
- 2. retangular, não contribui com entalhe pós-orbital
- 3. semi-trapezoidal, não contribui com entalhe pós-orbital

O esfenótico em vista dorsal, localiza-se ântero-lateralmente em relação ao frontal e contacta pósterio-lateralmente o pterótico-supracleitro e pósterio-mesialmente o parieto-supraoccipital. Em sua porção medial, limita região posterior da órbita. O esfenótico pode ser semi-trapezoidal contribuindo ou não com entalhe pós orbital (estados 0 e 3 respectivamente) ou pode ser aproximadamente retangular ou quadrangular contribuindo ou não com o entalhe pós orbital (estados 1 e 2 respectivamente). Em *Rineloricaria* este caráter variou entre os estados 0 e 1, uma vez que todas as espécies do gênero apresentam entalhe pós-orbital.

17. Alcance do frontal em relação à órbita (Caráter 15 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. frontal participa do contorno da órbita
- 1. frontal excluído do contorno da órbita
- 2. frontal contribui muito pouco com o contorno da órbita

O frontal na maior parte dos loricariídeos, participa da margem superior da órbita (0). Em alguns táxons como *Rineloricaria microlepidogaster*, *R. pentamaculata*, *R. stewarti* e *Farlowella henrici*,

entretanto, foi observado que o frontal é estreito e ocluso lateralmente. Desta forma, a região posterior do etmóide lateral e anterior do esfenótico se contactam e formam a margem superior da órbita, de forma que o frontal fica excluído do contorno da órbita (1). Outros Siluriformes apresentam este arranjo na formação da órbita de acordo com Britto (2002). Em *Aposturisoma myriodon*, *Lamontichthys filamentosus*, *Lamontichthys* sp. e *Sturisomatichthys citurensis* o o etmóide lateral é ligeiramente expandido posteriormente e o esfenótico expandido anteriormente de forma que neste arranjo, o frontal participa pouco do contorno da órbita (2).

18. Superfície do frontal (que pode participar do contorno superior da órbita)

- 0. ausência de crista dorsal
- 1. presença crista dorsal suave
- 2. presença crista dorsal conspícua

A superfície do frontal é coberta por odontódios que podem dar ao frontal uma textura mais ou menos áspera. Além dos odontódios, a superfície do frontal pode apresentar uma crista dorsal que pode ser atingir a margem da órbita no caso das espécies em que o frontal participa da órbita. Esta crista dá um aspecto mais ou menos entalhado entre os olhos dos loricariídeos em geral. Entre as espécies de *Rineloricaria* há grande variação neste caráter. Algumas espécies não apresentam crista dorsal, e têm uma textura mais lisa (0) como é o caso da maior parte dos táxons analisados. A crista dorsal suave, pouco protuberante (1), ocorre em grande frequência entre os táxons estudados e a crista dorsal conspícua, bastante protuberante (2) só foi observada entre algumas espécies de *Rineloricaria*. De uma maneira geral os três estados deste caráter variaram com mesma frequência entre as espécies de *Rineloricaria*.

19. Odontódios agrupados em fileiras ao longo do nasal, frontal, parieto-supraoccipital e placas pré-dorsais

- 0. ausente
- 1. presente

Os odontódios estão presentes em todas as placas dérmicas que recobrem o corpo dos loricariídeos. Em algumas regiões do corpo os odontódios podem ser mais ou menos desenvolvidos. Em geral o dimorfismo sexual conhecido para muitas espécies de Loricariinae, está associado ao desenvolvimento ainda mais conspícuo dos odontódios em machos reprodutivos. Entretanto, mesmo em fêmeas de algumas espécies, é possível observar certo grau de organização dos odontódios que podem se

agrupar em três fileiras bem definidas ao longo dos ossos que compõem a superfície dorsal do neurocrânio (nasal, frontal, parieto-supraoccipital) e manter esta organização até as placas pré-dorsais. Este caráter só foi observado em algumas espécies de *Rineloricaria*.

20. Forma do orbitosfenóide (caráter 16 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. retangular
- 1. retangular, estreito na porção mediana
- 2. quadrangular

O orbitosfenóide contacta anteriormente o etmóide lateral e posteriormente o pró-ótico. Lateralmente ele participa do assoalho da órbita. O orbitosfenóide em geral é retangular (0), podendo ser suavemente ou fortemente estreitado em sua porção mediana (em vista ventral) (1). Poucas vezes, no entanto, foi observado o formato quadrangular, conseqüentemente curto em relação aos outros estados.

21. Articulação ventral entre orbitosfenóide e etmóide lateral (Caráter 17 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. comprimento da articulação aproximadamente igual ao contato ventral entre orbitosfenóide e pró-ótico
- 1. comprimento da articulação mais expandido do que o contato ventral entre orbitosfenóide e pró-ótico

Como explicado no caráter 21, o orbitosfenóide se articula com etmóide lateral anteriormente com o pró-ótico posteriormente. O comprimento de ambas as articulações pode ser equivalente, independente da forma do osso (0), ou a articulação pode ser mais expandida entre orbitosfenóide e etmóide lateral (1). Na maior parte das espécies de *Rineloricaria* o estado 0 foi o mais freqüente.

22. Conexões do exoccipital (sutura entre o basioccipital e o processo trans-escapular) (caráter 18 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 38 Paixão, 2004, caráter 18 Ghazzi, 2003)

- 0. basioccipital suturado com ligamento transcapular, exoccipital suturado a ambos dorsalmente
- 1. basioccipital não suturado com ligamento transcapular, exoccipital entre os dois ossos

O basioccipital pode ser lateralmente expandido fazendo contato com o processo trans-escapular ventralmente e o exoccipital, mais dorsalmente posicionado, contacta os dois ossos dorsalmente (0). Entretanto, pode ocorrer de o exoccipital ser mais expandido ventralmente e se posicionar entre o basioccipital e o processo trans-escapular (1). Em geral este arranjo ocorre quando as expansões ventro-laterais do basioccipital são curtas ou ausentes.

23. Expansão ventral do ligamento trans-escapular (ligamento de baudelot ossificado)

- 0. não expandido, delgado
- 1. expandido, laminar

O ligamento de trans-escapular ossificado é uma sinapomorfia para Siluriformes. Este ligamento pode variar em relação a sua espessura, ou expansão ventral. Em alguns loricariídeos, como em *Hypostomus*, o ligamento pode ser bastante expandido ventralmente, entretanto laminar diferente do que ocorre em alguns Doradidae, em que o processo é espesso além de expandido ventralmente. O processo trans-escapular foi considerado não expandido e delgado quando não expandido ventralmente (0) ou considerado expandido ventralmente e laminar entre as espécies observadas neste estudo.

24. Área do exoccipital em vista ventral

- 0. quadrangular, expandida
- 1. retangular, estreita

A área exoccipital em vista ventral pode ser quadrangular, expandida (0) ou retangular, estreita (1). Na maior parte dos Loricariini foi observado o exoccipital quadrangular expandido, condição compartilhada com *Neoplecostomus microps*.

25. Perfurações do pterótico-supracleitro (caráter 20 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. todos pequenos e regulares
- 1. algumas grandes e irregulares

O pterótico-supracleitro é um osso desenvolvido e corresponde ao osso mais posteriormente posicionado do neurocrânio em Loricariinae. Contacta mesialmente o parieto-supraoccipital e ântero-dorsalmente o esfenótico. Este osso é bastante compacto mas apresentam perfurações que podem variar em tamanho. As perfurações podem ser muito pequenas com tamanho dos orifícios de mesmo tamanho (0) ou podem apresentar perfurações com orifícios de tamanho variável (1).

26. Processos laterais do basioccipital (caráter 21 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. ausentes
- 1. pequenos, mais curtos que a altura do basioccipital, não expandidos ventralmente
- 2. pequenos, curtos, expandido ventralmente
- 3. grande, expandidos apenas lateralmente
- 4. muito grandes, expandidos lateralmente e ventralmente

O tamanho dos processos laterais do basioccipital quando presentes variam em tamanho e

expansão. Podem ser pequenos e mais curtos do que a altura do basioccipital e não expandidos ventralmente (1), podem ser pequenos, curtos e expandidos lateralmente (2), grandes e expandidos lateralmente (3) e ainda podem ser grandes e expandidos tanto lateralmente quanto ventralmente (4). Entre as espécies de *Rineloricaria* os processos laterais do basioccipital quando presentes, apresentaram somente o estado (1). Os outros estados deste caráter apresentaram grande variação entre todos os táxons analisados.

27. Largura da área de contato entre basioccipital e parasfenóide (Caráter 22 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. parasfenóide aumentado posteriormente
- 1. parasfenóide estreito ao longo de todo seu comprimento

O parasfenóide anteriormente é suturado ao vômer, lateralmente contacta o proótico e posteriormente é suturado ao basioccipital. Em alguns táxons o parasfenóide pode ser ligeiramente ou grande mente aumentado posteriormente no contato com basioccipital (0) ou pode ser estreito ao longo de todo seu comprimento e pontiagudo no contato com o basioccipital (1). Este caráter apresentou grande variação entre todos os táxons estudados.

28. Processo lateral do esfenótico (caráter 8 Paixão, 2004, caráter C30 Armbruster, 1997)

- 0. longo
- 1. curto
- 2. muito reduzido ou ausente
- 3. muito longo

O esfenótico pode apresentar um processo lateral posterior que varia em forma e tamanho. Quando longo, acompanha lateralmente em sentido dorso-ventral o pterótico-supracleitro. Pode ser longo (0) como na maior parte das espécies de *Rineloricaria*, pode ser curto (1), muito reduzido ou ausente (2) e muito longo (3).

29. Entalhe pós-orbital formado pelo esfenótico (caráter 9 Paixão, 2004)

- 0. ausente
- 1. presente

A margem lateral posterior do esfenótico pode participar do contorno do entalhe pós-orbital (1) pode contornar a região posterior da órbita sem formar o entalhe pós-orbital (0). Em todas as espécies de

Rineloricaria o entalhe pós-orbital é formado pela margem lateral posterior do esfenótico. Este estado é compartilhado com a maioria dos gêneros de Loricariini e a ausência é comum para todos os Harttiini e compartilhada também com *Neoplecostomus microps*.

30. Conexão entre ligamento transcapular e processo transversal do complexo de weber (caráter 92 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. sem contato
- 1. contactando dorsalmente
- 2. contactando ventralmente

A conexão entre ligamento transcapular e processo transversal do complexo de weber quando ocorre pode ser por contato dorsal (1) ou ventral (2). O contato ventral é sinapomórfico para *Rineloricaria* embora algumas espécies apresentem contato dorsal, compartilhados com outros táxons do grupo externo.

31. Tipo de contato entre processo transversal do complexo de weber e pterótico-supracleito (caráter 93 Rapp Py-Daniel, 1997, modificado)

- 0. contato sem sutura
- 1. sutura total ou parcial

O processo transversal do complexo de weber se estende lateralmente e contacta o pterótico-supracleito. Nos táxons observados a condição geral com relação à forma deste osso, é que este apresenta base (porção mais mesial) expandida e vai se tornando delgado a medida que se afasta da base, com grande estreitamento na porção mediana a partir da qual, vai se tornando aproximadamente pontiagudo até a porção mais distal. O contato do processo transversal com o pterótico-supracleito pode ser por sutura (1) e/ou contato sem sutura (0). Algumas vezes foi observado que o processo transversal na porção mediana, apenas toca o pterótico-supracleito, entretanto na região mais distal deste contato há uma sutura. Neste caso, também foi considerado o estado (1). Somente foi considerado o estado (0), quando desde a base do contato não havia qualquer sutura. Na maior parte das espécies observadas havia sutura total ou parcial.

32. Comprimento do processo transversal do complexo de weber (quarta parapófise vertebral) (caráter 94 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. curta, não alcançando a borda do pterótico-supracleito
- 1. aproximadamente o mesmo tamanho da extensão do pterótico-supracleito

2. longo, ultrapassando a margem do pterótico-supracleito
3. se estendendo posteriormente e alcançando a sexta costela vertebral

O processo transversal do complexo de weber varia em comprimento e direção. Pode ser curto e não alcançar a borda do pterótico-supracleito (0), pode se estender até a borda do pterótico-supracleito (1) pode ultrapassar a borda do pterótico-supracleito (2) ou pode alongar-se e se estender posteriormente alcançando a sexta costela (3). Quase todas as espécies de *Rineloricaria* apresentaram o estado (1). Esta condição foi compartilhada com *Ixinandria steinbachi* e *Spatuloricaria* sp. *Rineloricaria castroi*, *R. fallax*, *R. formosa*, *R. gr. formosa* 01, *R. gr. formosa* 02 apresentaram processo transversal ultrapassando a borda do pterótico-supracleito, estado compartilhados com a maior parte das espécies de Loricariini, *Sturisoma guentheri* e *Neoplecostomus microps*. O estado (3) é uma apomorfia para *Farlowella henriquei*.

33. Processo ventral da vértebra complexa (caráter 95 Rapp Py-Daniel, 1997)

0. ausente
1. pequeno, orientado lateralmente
2. pequeno, orientado dorsalmente
3. grande, achatado, orientado lateralmente

Em relação ao tamanho do processo ventral da vértebra complexa, quando presente, a condição mais comum para este caráter em Loricariini é ser pequeno e bastante delicado. Na maior parte das espécies analisadas o processo se orienta ântero-dorsalmente (2). Em algumas espécies esse processo quando comparado aos demais táxons, era relativamente grande, achatado e orientado lateralmente (3). Entre as espécies de *Rineloricaria*, apenas *R. steindachneri* apresentou o processo pequeno e orientado lateralmente (1), condição compartilhada com alguns Loricariinae. O processo não foi observado somente em *Hemiodontichthys acipenserinus*.

34. Conexão do processo ventral da vértebra complexa (caráter 96 Rapp Py-Daniel, 1997)

0. forte na base do processo ventral da vértebra complexa
1. fragil desde a base
2. fragil a partir do meio do processo ventral
- . não aplicável

O processo ventral da vértebra complexa em Loricariinae é ligeiramente mais expandido na base e a partir da região mediana se torna mais frágil (2). Entretanto em alguns táxons este processo pode ser

muito delgado e frágil desde a base (1) ou pode ser relativamente expandido na base (0). A maior parte das espécies de *Rineloricaria* apresentaram o estado 2.

35. Canal aórtico (caráter 97 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. presente
- 1. ausente

O canal aórtico ocorre logo após a vértebra complexa. Dá passagem à artéria aorta inicialmente passando através do canal que se fecha em determinada vértebra formando o arco hemal. Este canal foi observado em todos os táxons com exceção de *Pseudohemiodon* sp. em que arco hemal se inicia logo após a vértebra complexa.

36. Extensão do canal aórtico (caráter 98 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. vértebras 6-7
- 1. vértebras 7-8
- 2. vértebras 9-11

A extensão do canal aórtico variou entre os táxons estudados. O canal pode alcançar apenas a vértebra 6 e início da vértebra 7 (0), pode alcançar atravessar toda vértebra 7 e alcançar a vértebra 8 ou atravessá-la completamente (1) ou pode alcançar as vértebras 9 e 10, algumas vezes alcançando o início da vértebra 11 (2). As espécies de *Rineloricaria* apresentaram os estados 1 e 2 em quase igual proporção. O estado (1) foi compartilhado apenas com as duas espécies de *Lamontichthys* e *Sturisoma guentheri*.

37. Primeiro elemento da nadadeira dorsal (caráter 114 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 52 Paixão, 2004, caráter D13 Armbruster 1997, modificado)

- 0. presente na forma de espinho robusto e pequeno
- 1. presente como uma placa pequena (fig.1 B)
- 2. ausente (fig.1 A)

Os Siluriformes apresentam o primeiro raio (primeiro elemento da nadadeira dorsal) em forma de espinho anterior aos raios da nadadeira dorsal que participa do sistema de trava da nadadeira (Alexander, 1965). Esta condição é considerada plesiomórfica para o grupo. Em loricariídeos esta condição só é presente em alguns Ancistrinae, Hypoptopomatinae, e Hypostominae (Britto, 2002). Em alguns Hypostominae, este primeiro elemento é como uma placa em forma de “V” (Rapp Py-Daniel, 1997). Em Neoplecostominae o primeiro elemento da dorsal é presente como uma pequena placa. Em Loricariinae,

em geral, este elemento, quando presente, apresenta-se como uma pequena placa sem conexão com pterigióforo, presa somente a tecidos moles semelhante ao que ocorre em Neoplecostominae.

38. Vértebra com espinho neural alongado formando a articulação com o primeiro pterigióforo da nadadeira dorsal (caráter 103 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. não a sétima
- 1. a sétima

No estudo sobre as relações de parentesco de Loricariinae, Rapp Py-Daniel observou que o primeiro pterigióforo da nadadeira dorsal podia estar conectado com o espinho neural da sétima vértebra (1) ou a outra vértebra que não fosse à sétima (0). Na maior parte dos táxons analisados neste estudo foi observado que o primeiro pterigióforo da nadadeira dorsal estava conectado com o espinho neural da sétima vértebra. Somente *Apsturisoma myriodon*, *Farlowella henriquei* e *Hemiodontichthys acipenserinus* apresentaram o estado (0).

39. Orientação do primeiro pterigióforo da nadadeira dorsal para sua articulação com o espinho neural (caráter 104 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. dorso-ventral
- 1. póstero-anterior

40. Forma e conexão da sexta costela (caráter 112 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. dois pontos de articulação
- 1. uma articulação

A sexta costela é a primeira que se segue após a vértebra complexa. É bastante robusta e longa. Em alguns Loricariidae esta costela se articula à vértebra por dois pontos, um dorsal e um ventral (0). Entre os Loricariinae, só há uma articulação entre a costela e a vértebra (1). Foi observado em algumas espécies que a articulação é expandida na base se estendendo desde a região mais dorsal até a ventral, entretanto contínua. Este tipo de conexão foi observada apenas em *Rineloricaria daraha* e outros poucos Loricariinae. Este tipo de conexão foi considerado uma articulação (1), embora expandida. Apenas *Neoplecostomus microps* apresentou o estado (0).

41. Costela da sétima vértebra (caráter 113 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. presente e completa
- 1. presente mas curta
- 2. vestigial ou ausente

A costela da sétima vértebra pode estar presente e completa em alguns Siluriformes (0), pode estar presente, porém mais curta que as outras costelas (1) ou ainda, pode ser vestigial ou ausente (2). Na maior parte dos táxons estudados, a sétima costela é ausente. Dentre todas as espécies de *Rineloricaria*, apenas *R. kronei* apresentou a sétima costela bem desenvolvida, estado compartilhado com *Harttia leiopleura* e *Sturisoma guentheri*. *Harttia loricariformes*, *H. kronei* e *Lamontichthys* sp. apresentaram a sétima costela curta e delgada, estado compartilhado com um dos exemplares diafanizados de *R. cf. lima* RPS 02.

42. Número de raios da nadadeira dorsal

- 0. 8 (oito)
- 1. 7 (sete)

Em Loricariinae, em geral o número de raios das nadadeiras é bastante conservativo. Na nadadeira dorsal em geral são 7 raios ramificados e um indiviso, nadadeira anal em geral são 5 raios ramificados e um indiviso e na nadadeira caudal são 10 raios ramificados e dois indivisos, sendo um superior e um inferior.

43. Número de raios da nadadeira anal

- 0. 6 (seis)
- 1. 5 (cinco)

44. Número de raios na nadadeira caudal

- 0. 12 (doze)
- 1. 13 ou 14 (treze ou catorze)
- 2. 16 (dezesesseis)

45. Número de placas supra-caudais

- 0. 3
- 1. mais de 3
- 2. 2

Em Loricariinae normalmente são encontradas 3 placas supra-caudais, sendo a placa central, a portadora do último poro da linha lateral (0). Entretanto em alguns casos foi observado que só haviam duas placas supra-caudais, sendo a terceira placa, portadora do último poro da linha lateral, muito reduzida ou ausente (2). *Neoplecostomus microps*, assim como outros loricariídeos apresenta uma grande quantidade de placas supra cadais (1). Em alguns táxons dentro de Loricariinae foram observadas mais de três placas, entretanto nunca tão numerosas quanto ocorre em outros loricariídeos como Neopleostominae, Hypostominae, Ancistrinae, entre outros.

46. Nadadeira adiposa

- 0. ausente
- 1. presente

A ausência de nadadeira adiposa é uma sinapomorfia para Loricariinae, portanto a presença foi somente observada em *Neoplecostomus microps*.

Canais do sistema de látero-sensorial

47. Orientação do canal sensorial presente no “sub-pré-opérculo” (caráter 161 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 35 Paixão, 2004; *Canal-bearing plate*, Schafer, 1988)

- 0. póstero-cranial
- 1. médio-mesial
- 2. médio-lateral

Um dos dois canais da série opercular dos loricariídeos pode estar presente em uma placa (*canal-bearing plate*) similar a uma placa dérmica da “bochecha”. A homologia desta placa que sustenta um canal é discutida por Schaefer (1988). Neste trabalho é considerado que esta placa, também chamada de “sub-pré-opérculo” é uma característica dos loricariídeos e não é homóloga interopérculo de outros Siluriformes, porque este osso não apresenta canal. Em todos os táxons analisados o “sub-pré-opérculo” é presente, variando em tamanho, forma, posição e orientação do canal presente na placa.

A orientação do canal pode ser póstero-cranial, com ligeira inclinação (0), pode ser médio-mesial, quando tem forma de semicírculo, entrando na porção mediana da placa e se orientando mesialmente (1) ou pode ser médio-lateral, quando é transversal à placa entrando na porção mediana

desta e se orientando lateralmente (2). Nos táxons observados a orientação do canal variou entre os estados (0) e (2), sendo o estado (1) somente presente em *Aposturisoma myriodon*. Em *Neoplecostomus microps* e todos os Harttiini exceto *A. myriodon*, o canal é crânio-caudal. Na maior parte do Loricariini menos *Rineloricaria* a condição predominante é médio-lateral ao passo que em *Rineloricaria* houve grande variação entre os estados (0) e (2), com maior frequência para o estado (2).

48. Tamanho do “sub-pré-opérculo” (caráter 162 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. grande
- 1. médio
- 2. pequeno

O tamanho do “sub-pré-opérculo” varia entre os grupos de loricariídeos. Dentro do grupo estudado foi considerado grande, quando era expandido ventralmente, em geral com a ponta da placa terminando em ângulo agudo (0). Foi considerada pequena quando não se expandia ventralmente e era uma placa aproximadamente quadrangular (2). Foi considerado médio quando avançava pouco ventralmente e seu tamanho era intermediário entre grande e pequeno podendo ser quadrangular ou suavemente triangular na região mais ventral da placa. No grupo interno chove variação entre os estados (1) e (2) com apenas *Rineloricaria uracantha* apresentou “sub-pré-opérculo” grande (estado 2). Entre os Harttiini foi predominante o estado (0), compartilhado também com *Neoplecostomus microps*.

49. Localização na cabeça do “sub-pré-opérculo” (caráter 34 Paixão 2004, caráter 161 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. lateral
- 1. látero-ventral
- 2. ventral

A posição do “sub-pré-opérculo” varia entre lateral, quando se localiza na região lateral da cabeça longitudinalmente (0), látero-ventral, quando se posiciona no vértice da margem lateral, ventral da cabeça (1) ou ventral quando o “sub-pré-opérculo” é totalmente deslocado para região ventral (2). Na maior parte das espécies examinadas, o estado (1) foi observado com maior frequência.

50. Número de canais ossificados no canal preopercular (Caráter 164 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. 3
- 1. 2

51. Ponto de bifurcação dos canais infraorbitais e supraorbitais (caráter 166 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. no esfenótico
- 1. na margem entre esfenótico e pterótico-supracleitro

O canal ótico do sistema látero-sensorial na região do neurocrânio se bifurca antes da órbita dando origem ao ramo do canal infra-orbital e supra-orbital, que por sua vez se subdivide nos ramos parietal e ramo epifisial (Arratia & Huaquin, 1995). O ponto de bifurcação desses poros pode ser no esfenótico (0) ou no limite entre esfenótico e pterótico-supracleitro (1). Em todas as espécies analisadas, quando foi possível observar, a bifurcação ocorreu no esfenótico, com exceção apenas de *Lamontichthys* sp. que apresentou o estado (1).

52. Canais infraorbitais (caráter 167 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. não ramificados
- 1. ramos emergem do canal entre os ossos do infraorbital

Os canais sensoriais da série infraorbital emergem da bifurcação do canal ótico, se orientam em direção aos ossos que limitam inferiormente a órbita e seguem até região ântero-lateral da cabeça. Em geral são seis ossículos da série infra-orbital. Em loricariídeos em geral estes canais não são ramificados (0) ou em alguns táxons podem apresentar ramificação (1). Esta ramificação pode ocorrer entre os ossos da série infraorbital e não ser ossificada ou pode seguir em um pequeno canal ossificado em direção a placa imediatamente adjacente, abaixo do infraorbital que contém a ramificação. Na maior parte das espécies estudadas os canais da série infraorbital não apresentaram ramificações. Entre as espécies de *Rineloricaria*, apenas *R. uracantha* apresentou ramificação na série infraorbital (no quinto infraorbital) de onde seguia uma placa portando um canal ossificado.

53. Número de canais infraorbitais (caráter 168 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. mais do que 6
- 1. 6
- 2. menos do que 6

Entre teleósteos em geral são seis ossos que compõem a série infraorbital (1). Pode ocorrer a perda de um dos ossos da série (2) ou acréscimo de um osso na série (0). Entre as espécies analisadas apenas *Neoplecostomus microps*, *Harttia leiopleura* e *Farlowella henrici* apresentaram menos do que seis infraorbitais ao passo que somente *Rineloricaria microlepidogaster* apresentou sete infraorbitais.

54. Ossificação das ramificações dos canais infraorbitais (caráter 169 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. não ossificados
- 1. ossificados
- . não aplicável

55. Canal nasal (caráter 170 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. canal limitado ao osso nasal
- 1. canal ossificado passando a outra placa dérmica

O canal nasal faz parte do canal supraorbital. Este canal pode estar limitado ao osso nasal (0), ou o canal pode continuar através de placa dérmica imediatamente adjacente ao nasal, na região anterior do osso (1). A maior parte das espécies estudadas apresentou canal limitado ao osso nasal.

56. Forma do osso nasal (caráter 171 Rapp Py-Daniel, 1997; modificado)

- 0. retangular, reto ou levemente curvo
- 1. aproximadamente retangular com prolongamento laral disposto a 90° na porção distal do osso

O osso nasal faz contato posteriormente com o frontal, e anteriormente com o mesetmóide e lateralmente com o etmóide lateral. Contribui com a margem superior da narina. O osso nasal pode ser ligeiramente retangular, pequeno, reto ou levemente curvo (orientado lateralmente) (0), ou pode ser retangular com a porção distal desenvolvida com um prolongamento ou aba lateral orientados lateralmente em tona de 90° (1). Todas as espécies de *Rineloricaria* apresentaram osso nasal no estado (1) com exceção de *R. aequalicuspis* e *R. lanceolata*, que apresentaram estado (0), compartilhado com a maior parte das espécies de Harttiini e *Neoplecostomus microps*.

57. Comprimento do nasal (razão entre comprimento e largura)

- 0. curto (tão longo quanto largo)
- 1. longo (mais longo do que largo)

O osso nasal pode ser curto, quando tão longo quanto largo (0) ou longo, quando mais longo do que curto (1). O osso nasal alongado é uma sinapomorfia para Loricariini ao passo que o nasal curto foi observado na maior parte das espécies de Harttini, estado compartilhado com *Neoplecostomus microps* e também observado em outros loricariídeos como Hypostominae e Doradidae.

58. Ângulo do canal do ramo parietal (caráter 172 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. reto
- 1. curvo
- 2. sinuoso

O ramo parietal se origina de uma bifurcação do canal supraorbital (Arratia & Huaquin, 1995). Se orienta posteriormente e pode ser reto (0), ligeiramente curvo (1) ou apresentar duas curvas suaves em forma de “s” (2). A maior parte dos táxons observados apresentou ângulo reto com algumas exceções. Apenas *Rineloricaria heteroptera*, *R. fallax* e as espécies do grupo *R. formosa*, apresentaram canal sinuoso.

59. Comprimento do canal do ramo do parietal (caráter 173 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. muito curto
- 1. longo

O ramo do canal parietal foi considerado curto ou muito curto (0), quando se originava bem posteriormente no frontal e seu trajeto até o ponto onde emergia como poro, era pequeno. Foi considerado relativamente longo (1), quando o ramo se originava mais anteriormente do que no caso anterior, fazendo o trajeto desde a sua origem até o ponto de emergência do poro, ser um pouco maior. Entre os táxons estudados, o estado (1) somente foi observado entre algumas espécies de Harttini e a maior parte das espécies de Loricariini menos *Rineloricaria*, as quais sem exceção apresentaram canal curto ou muito curto, estado compartilhado com *Ixinandria steinbachi* e *Neoplecostomus microps*.

60. Saída (emergência) canal do ramo parietal-terminando no frontal

- 0. terminando na borda do frontal/supraoccipital
- 1. terminando na borda do frontal/esfenótico
- 2. no parieto-supraoccipital
- 3. no esfenótico
- 4. entre frontal, esfenótico e parieto-supraoccipital

O canal parietal se origina em loricariídeos no frontal. Pode o final do canal é um poro que pode emergir na entre as margens do frontal e supraoccipital (0), entre as margens do frontal e esfenótico (1), o poro pode emergir no parieto-supraoccipital (2), no esfenótico (3) ou entre frontal, esfenótico e parieto-supraoccipital (na ponto de contato entre os três ossos) (4). Este caráter variou bastante entre os táxons estudados, entretanto, em *Rineloricaria* o estado (1) foi o mais freqüente.

61. Abertura do poro epifisial (caráter 175 Rapp Py-Daniel, 1997; modificado)

- 0. poro pequeno
- 1. grande
- 2. entalhe, fenda

O poro epifisial emerge da união entre os ramos epifisiais proveniente dos canais supraorbitais de cada lado do neurocrânio. Este poro varia em tamanho entre os loricariídeos e pode ser pequeno (0), grande (1) e pode emergir como um entalhe ou fenda (2). O estado (0) foi o mais frequentemente encontrado entre os táxons analisados, apenas as espécies de Loricariini menos *Rineloricaria* e *Ixinandria steinbachi* apresentaram variação entre os outros estados.

Suspensório e Arco Mandibular

62. Forma do suspensório como um todo

- 0 Triangular pouco alongado (fig. 3 A e B)
- 1 Tendendo a retangular, alongado (fig 3 C, D, E e F)

O suspensório em Loricariidae é composto do hiomandibular, metapterigóide, quadrado, pré-opérculo, ângulo-articular e dentário. O suspensório visto como um todo reflete não somente o tamanho e forma dos ossos que compõem o complexo mas também refletem como estes ossos são orientados e proximidade de suas conexões. Entre as espécies estudadas foram observados dois padrões gerais na forma deste complexo: triangular ligeiramente alongado (0) e tendendo a retangular, alongado (1). A maior parte das espécies estudadas apresentaram o padrão tendendo a retangular alongado. O arranjo deste formato tendendo a retangular segue a seguinte organização geral (em vista medial): Hiomandibular aproximadamente quadrado, seguido a este osso em sua região inferior articula-se com o quadrado posicionado anteriormente ao hiomandibular e abaixo do metapterigóide. O contato entre hiomandibular e quadrado é por meio de uma cartilagem ampla e os dois ossos não se tocam. O quadrado em geral é um

triângulo agudo com a ponta do ângulo agudo orientada anteriormente, fazendo contato com ângulo-articular, que em geral é curto e conectado ao dentário por meio de sutura e cartilagem. O pré-opérculo neste formato geral é muito delgado e pontiagudo e está deslocado para região inferior do complexo, onde sua porção mais proximal está abaixo do hiomandibular e a região mais distal do osso está suturada a região posterior do quadrado. Aproximadamente um terço do pré-opérculo fica abaixo da cartilagem que liga o hiomandibular ao quadrado. O metapterigóide é aproximadamente quadrado e pode apresentar a região anterior ligeiramente abaulada em algumas espécies.

63. Posição da sínfise entre hiomandibular e pro-ótico em vista lateral (caráter 29 Paixão, 2004, caráter 46 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 38 Ghazzi, 2003 - modificado “Extensão da margem posterior do hiomandibular”, caráter S2 Armbruster, 2000)

- 0. posterior (fig. 3 B, C e D)
- 1. anterior (fig. 3 A, E e F)

A região posterior do hiomandibular apresenta uma aba óssea que foi reinterpretada neste trabalho. Ghazzi (2003) fala de um processo posterior ao hiomandibular referindo-se a aba óssea. De fato esta aba óssea pode ou não estar presente. Foi observado que a sínfise de conexão do hiomandibular com o neurocrânio (no pro-ótico) presente na região superior do hiomandibular é feita através de conexão por cartilagem. Esta conexão pode estar deslocada anteriormente (1) ou posteriormente (0). Quando deslocada anteriormente, a aba óssea parece ser mais expandida do que quando esta conexão é posterior, quando a aba parece estar ausente.

Este caráter variou bastante entre as espécies analisadas. O estado plesiomórfico para este caráter é a sínfise deslocada posteriormente, presente em *Neoplecostomus microps*, Em todos os Loricariini menos *Rineloricaria* e algumas espécies de Harttiini. Entretanto a sínfise deslocada anteriormente ocorreu em alguns táxons do grupo interno, reunindo e colaborando com a sustentação de alguns clados em *Rineloricaria*.

64. Crista na superfície lateral do hiomandibular para inserção do músculo levator arcus palatini (caráter 31 Paixão, 2004, caráter 40 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. ausente
- 1. presente suave , incompleta
- 2. presente bem protuberante, completa

A crista na hiomandibular para inserção do músculo *levator arcus palatini*, quando presente, em geral é suave e incompleta para quase todas as espécies de *Rineloricaria* (1), ao passo que em *Neoplecostomus microsp*, algumas espécies de Harttiini, *Ixinandria steibachi*, *R. daraha*, e *R. misionera* e *R. osvaldoi*, esta crista apresentou-se protuberante e completa (2).

65. Contribuição do pterótico-supracleitro à articulação do hiomandibular ao crânio (caráter 30 Paixão, 2004, caráter 44 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 4 Schaefer, 1997, caráter 36 Ghazzi, 2003, caráter S3 Armbruster, 2000)

- 0. ampla, equivalente a do pro-ótico
- 1. reduzida, menor que a do pro-ótico
- 2. reduzida ou ausente, participação quase exclusiva do pró-ótico

A contribuição do pterótico-supracleitro à articulação do hiomandibular ao crânio varia entre os loricariídeos. A contribuição do pterótico-supracleitro pode ser ampla e equivalente a contribuição do pró-ótico (0), reduzida, quando a participação do pterótico-supracleitro é menor do que a contribuição do pro-ótico (1) ou pode ser muito reduzida ou ausente, quando com articulação realizada praticamente só pelo pró-ótico (2). Embora os três estados sejam representados entre as espécies de *Rineloricaria* há predominância no estado (0) ao passo que os Loricariini menos *Rineloricaria* o estado (2) foi o mais freqüente entre as espécies observadas. *Neoplecostomus microps* apresentou estado (1).

66. Processo ventral do pré-opérculo (caráter 52 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 41, Ghazzi, 2003, caráter 32 Paixão, 2004)

- 0. inconspícuo ou ausente (fig. 3 A, C e D)
- 1. bem desenvolvido (fig. 3 B, E e F)

O pré-opérculo, embora faça parte do complexo de canais da série opercular, é mais conectado ao suspensório que ao arco hióide em loricariídeos e astroblepídeos (Schaefer, 1988). Em Loricariinae em geral é um osso delgado e o canal pode emergir em uma saída que pode estar em um processo ósseo bem desenvolvido (1) ou pode emergir no eixo principal do osso sem a presença de um processo desenvolvido ou mesmo este processo pode ser completamente ausente (0). Na maior parte das espécies de Loricariini incluindo *Rineloricaria* o processo ventral é muito reduzido ou ausente ao passo que em Harttiini o processo ventral ocorre em todas as espécies. *Neoplecostomus microps* apresentou processo inconspícuo.

67. Forma do auto-palatino (com relação a margem) (Caráter 22 Ghazzi, 2003, Grande , 1987, de Pinna, 1993, Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. em forma de bastão, sem aba lateral (fig. 2 A e B)
- 1. retangular, com uma aba lateral ao longo de toda extensão do osso (fig. 2 C e F)
- 2. retangular com porção distal mais expandida, aba lateral triangular com porção distal formando ângulo agudo (fig. 2 E)
- 3. alongado aproximadamente retangular, com aba lateral bem desenvolvida que cobre 2/3 da extensão lateral do osso na porção distal
- 4. alongado com base expandida, aba bem desenvolvida que cobre 2/3 do comprimento do osso na porção proximal (fig. 2 D)

O auto-palatino varia em tamanho e forma entre os Siluriformes. A margem do osso pode ser lisa, sem apresentar expansão lateral (0) ou pode apresentar uma aba laminar que também é bastante variável em forma e textura, podendo apresentar fenestras grandes ou pequenas. Quando ocorre a aba lateral esta pode ser aproximadamente retangular se estendendo ao longo de todo auto-palatino (1), poder ser mais expandida na região proximal (2), pode seguir ao longo da região distal do auto-palatino cerca de 2/3 do comprimento total do osso (3) ou pode apresentar aba desenvolvida na região proximal do auto-palatino ao longo de aproximadamente 2/3 do comprimento total do osso. Em *Neoplecostomus microps* e Harttiini, o estado (0) foi predominante ao passo que no restante dos grupos observados , houve grande variação. Entre as espécies de *Rineloricaria*, o estado (1) foi predominante e compartilhado com *Ixinandria steinbachi*.

68. Processo anterior do auto-palatino (Caráter 23 Ghazzi, 2003)

- 0. ausente (fig. 2 F)
- 1. presente (fig. 2 A)

A presença de um processo anterior no auto-palatino é sinapomórfico para Harttiini, entretanto não foi observado o processo em *Aposturisoma myriodon* nem em *Farlowella henriquei*. Por outro lado foi observado um pequeno processo em *Fucodontichthys novaesi* o que foi considerado uma convergência visto que nenhum Loricariini apresenta o processo anterior do auto-palatino.

69. Tipo de contato entre etmóide lateral e metapterigóide (caráter S22 Armbruster, 2000; modificado)

- 0. liso (fig. 3 A e B)
- 1. parcialmente digitada (fig.3 F)
- 2. completamente digitada (fig. 3 C, D e E)

O suspensório faz contato com o neurocrânio hiomandibular, como descrito no caráter 63 e via metapterigóide que contacta o etmóide lateral. Este contato pode ser sem qualquer digitação (0), ou pode ser parcialmente ou completamente digitado (1 e 2 respectivamente). Este caráter variou entre os táxons estudados com predominância do estado (1) em Loricariini e Harttiini apresentou margem de contato lisa, estado compartilhado com *Neoplecostomus microps* e também com *Apistoliricaria* sp. e *Crossoloricaria* sp. As espécies de *Rineloricaria* apresentaram variação entre estados (1) e (2).

70. Canal do metapterigóide (Howes, 1983, Schaefer, 1987, 1991, caráter 36 Rapp Py-Daniel, 1997, Paixão , 2004)

- 0. ausente (fig. 3 C, D, E e F)
- 1. presente (fig. 3 A, B)

O canal do metapterigóide é um tipo de bifurcação que ocorre na margem superior do metapterigóide, na região de contato com o etmóide lateral. Somente as espécies de Harttiini apresentaram esta estrutura entre os Loricariinae.

71. Forma da pré-maxila em vista ventral

- 0. quadrangular
- 1. retangular
- 2. oval

A premaxila varia em forma e tamanho entre os siluriformes. Entre os táxons estudados, foram observados três tipos básicos de pré-maxila em vista ventral (forma do contorno): quadrangular (0), retangular (1) e oval (2). *Neoplecostomus microps* e *Ixinandria steinbachi* compartilharam com todas as espécies de Harttiini, premaxila retangular. Entre as espécies de Loricariini, houve variação entre todos os estados com maior frequência de pré-maxila oval para as espécies de Loricariini menos *Rineloricaria*. Entre estas, *R. maquinensis*, que é a espécie mais basal do grupo, apresenta pré-maxila oval.

72. Relação de comprimento entre maxila e auto-palatino

- 0. maxila menor que o auto-palatino (fig. 3 D, E e F)
- 1. maxila com mesmo tamanho ou maior que o auto-palatino (fig. 3 A, B e C)

73. Esquirola palatal (“palatine splint”, Shcafer, 1987; caráter 20 Paixão, 2004)

- 0. ausente (fig. 2 C, D, E, F)
- 1. presente (fig. 2 A)

74. Espessura da maxila em relação à espessura do auto-palatino

- 0. maxila com até a metade da espessura do auto-palatino (com aba, no caso de presença)
- 1. maxila com aproximadamente mesma espessura do auto-palatino

Arco Hióide

75. Forma e espessura do inter-hial

- 0. nodular, globular
- 1. laminar, quadrangular ou retangular (fig. 4 D)
- 2. laminar, alongado com região distal digitada ou arredondada (fig. 4 C, B e F)
- 3. laminar, com face ântero-ventral arredondada (fig 4. E)
- 4. delgado, muito reduzido

O inter-hial é um pequeno osso que conecta o arco hióide ao suspensório, via epi-hial e hiomandibular. Este osso é bastante variável em forma, tamanho e posição em que se conecta aos ossos. Na maior parte dos táxons estudados o inter-hial é laminar com exceção *Neoplecostomus microps* que apresentou inter-hial nodular, ligeiramente esférico e *Aposturisoma myriondon* e *Furcodontichthys novaesi* que apresentaram o inter-hial bastante reduzido, delgado, mas não laminar. Entre os outros grupos, incluindo *Rineloricaria*, houve grande variação na forma deste osso.

76. Posição do inter-hial em relação ao hiomandibular (caráter H33 Armbruster, 2000; modificado)

- 0. sobre o hiomandibular (no limite inferior, na metade dos limites anterior e posterior)
- 1. sobre o hiomandibular, atingindo o limite ântero-inferior do hiomandibular (fig. 4 E)
- 2. ultrapassando anteriormente a margem do hiomandibular (fig. 4 C, B e F)
- 3. sobre a porção mediana do hiomandibular
- 4. sobre a cartilagem entre hiomandibular, quadrado e metapterigóide (fig.4 D)

A posição do inter-hial em relação ao hiomandibular variou entre os táxons estudados. Os estados (3) e (4) são apomorfias respectivamente para *Aposturisoma myriondon* e *Planiloricaria cryptodon*. O estado (1), quando o inter-hial se posiciona sobre o hiomandibular, atingindo o limite ântero-inferior deste osso é sinapomórfico para *Rineloricaria*, porém não exclusivo do grupo. *Hemiodontichthys acipenserinus* apresenta este estado embora a maior parte dos Loricariini menos

Rineloricaria e Harttiini, apresentem o inter-hial ultrapassando os limites do hiomandibular (2). O estado (2), entretanto foi observado no clado que reúne as espécies de *R. aff. formosa* e *R. fallax* além de *R. lanceolata* e *R. quadrensis*.

77. Forma do uro-hial

- 0. aproximadamente um triângulo isósceles com lados aproximadamente convexos (fig. 5 C)
- 1. aproximadamente elíptico (fig. 5 D)
- 2. aproximadamente retangular (fig. 5 A)
- 3. aproximadamente um triângulo equilátero
- 4. aproximadamente um losango (fig 5 B)

A forma do uro-hial apresentou grande variação entre as espécies estudadas. Entre as espécies de *Rineloricaria* o uro-hial com forma de triângulo isósceles foi o mais frequentemente observado e algumas espécies, incluindo *R. maquinensis* apresentou o uro-hial aproximadamente elíptico.

78. Forma das extremidades póstero-laterais do uro-hial

- 0. arredondada (fig. 5 D)
- 1. formando ângulo igual ou menor que 90° (fig. 5 A, B e C)

A região posterior do uro-hial em geral é aproximadamente reta e suas extremidades podem apresentar forma arredondada ou formar ângulo menor que 90°. Harttiini apresentou (0) na maior parte das espécies ao passo que em Loricariini a distribuição entre os dois estados foi quase igual.

79. Número de raios branquiostegais (caráter 55 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 44 Ghazzi, 2003, caráter H8 Armbruster 2000)

- 0. igual a 4
- 1. menos que 4

80. Margem anterior do cerato-hial

- 0. margem serrilhada
- 1. levemente serrilhada na porção mesial (fig. 5 D)
- 2. lisa (fig. 5 B e C)
- 3. levemente serrilhada na porção mais distal do osso (fig. 5 A)

A margem anterior do cerato-hial pode ser conspicuamente serrilhada (0), levemente serrilhada na região mesial (1), lisa (2) ou levemente serrilhada na região distal do osso. A maior parte das espécies

de *Rineloricaria* apresentaram os estados (0) e (1) ao passo que *Neoplecostomus microps*, a maior parte das espécies de Harttiini e Loricariini menos *Rineloricaria*, apresentaram margem do cerato-hial lisa (estado 2).

81. Conexão do cerato-hial com epi-hial (Lundberg, 1970; caráter 60 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. uma sutura, ossos se contactam na região da crista dorsal
- 1. duas suturas
- 2. completamente suturado

82. Gancho no epi-hial (caráter 61 Rapp Py Daniel, 1997, caráter 46 Ghazzi, 2003)

- 0. ausente
- 1. pequeno
- 2. grande, projetado

O gancho do epi-hial foi observado em todas as espécies, exceto em *Furcodontichthys novaesi* e *Reganella depressa*. Todas as espécies de *Rineloricaria* apresentaram o gancho do epi-hial grande e projetado exceto *R. maquinensis* que compartilhou com outros Loricariini, Harttiini e *Neoplecostomus microps*, o gancho pequeno, inconspícuo.

83. Conexão do hipo-hial com cerato-hial (Lundberg, 1970, caráter 62 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 47 Ghazzi, 2003)

- 0. sincondral
- 1. sutural e sincondral

A conexão entre hipo-hial e cerato-hial pode ser somente sincondral (0) ou sutural e sincondral (1). A maior parte das espécies de Loricariini apresentaram conexão sutural e sincondral e a maior parte dos Harttiini assim como *Neoplecostomus microps* e *Ixinandria steinbachi* apresentaram conexão somente sincondral.

84. Expansão do cerato-hial (Schaefer, 1987, caráter 63 Rapp Py-Daniel, 1997; modificado)

- 0. não expandido
- 1. expandido mas o hipo-hial não expandido
- 2. tão expandido quanto o hipo-hial

O cerato-hial pode apresentar expansão anterior. Algumas vezes o hipo-hial também apresenta-se expandido, formando uma certa continuidade nesta região (2). Algumas vezes o o cerato-hial não é

expandido e assim como o hipo-hial (0) e algumas vezes pode haver expansão somente do cerato-hial e hipo-hial não apresentando qualquer expansão. A variação deste caráter foi pequena, com maior parte dos táxons analisados apresentando o estado (0). Entre os Loricariini menos *Rineloricaria*, o estado (1) foi o mais freqüente.

Arcos branquiais

85. Número de basibranquiais ossificados (Pinna, 1993, caráter 64 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 48 Ghazzi, 2003)

- 0. somente o primeiro
- 1. primeiro e segundo (fig.6 A, B C e D)

Nos loricariídeos estão presentes três basibranquiais, entretanto, somente alguns Ancistrinae e a maior parte dos Loricariinae apresentam dois basibranquiais ossificados (Schaefer, 1987). Nos outros grupos de Loricariidae, somente o primeiro basibranquial é ossificado. Entre os táxons estudados, *Neoplecostomus microps* e *Rineloricaria beni* foram as únicas espécies a apresentar somente um basibranquial ossificado.

86. Forma do primeiro basibranquial (de Pinna 1993, caráter 66 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 49 Ghazzi; modificado)

- 0. cilíndrico (fig.6 A)
- 1. ampulheta (fig.6 B e C)
- 2. leque
- 3. quadrangular (fig.6 D)

Os basibranquiais apresentam variação na forma e comprimento. Estes podem ser cilíndricos com comprimento maior que a largura (0) ou podem apresentar forma de ampulheta (1), forma de leque, quando a região posterior é estreita e anterior expandida (2) ou quadrangular, quando o comprimento é aproximadamente o mesmo que a largura (3). Houve grande variação entre as espécies para este caráter com maior freqüência observada para a forma de ampulheta.

87. Tamanho do primeiro basibranquial (de Pinna 1993, caráter 66 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 49 Ghazzi, 2003; modificado)

- 0. curto (largura aproximadamente igual ao comprimento) (fig.6 D)
- 1. alongado (comprimento maior que largura) (fig.6 A, B e C)

O tamanho dos basibranquiais ossificados varia e foi considerado curto, quando a razão entre comprimento e largura é aproximadamente igual (0) e alongado, quando o comprimento é maior que a largura, independente de sua forma, exceto a quadrangular, em que sempre será curta.

88. Forma do segundo basibranquial (caráter 67 Rapp Py-Daniel 1997, caráter 50 Ghazzi, 2003, modificado)

- 0. cilíndrico (fig.6 B e D)
- 1. ampulheta (fig.6 C)
- 2. quadrangular ((fig.6 A)
- 3. cilíndrico com base expandida
- 4. nodular, vestigial ou ausente
- . não aplicável

89. Tamanho do segundo basibranquial (caráter 67 Rapp Py-Daniel 1997, caráter 50 Ghazzi, 2003)

- 0. curto (tão largo quanto longo) (fig.6 A e B)
- 1. alongado (mais longo do que largo) (fig.6 C e D)
- . não aplicável

O segundo basibranquial ossificado é ausente na maior parte dos loricariídeos como descrito no caráter 85. Quando o segundo basibranquial é ossificado, em geral, é curto. O segundo basibranquial alongado ocorre na maior parte das espécies de *Rineloricaria* com exceção de *R. cadeae*, *R. daraha*, *R. microlepidogaster*, *R. osvaldoi* e *R. stewarti*. O estado “alongado” para o segundo basibranquial embora ocorra também em alguns outros táxons de Loricariinae, é uma sinapomorfia para *Rineloricaria*.

90. Forma dos hipobranquiais (de Pinna, 1993; caráter 71 Rapp Py-Daniel 1997, caráter 51 Ghazzi, 2003, caráter 12 Paixão, 2004)

- 0. bastão (fig.6 D)
- 1. leque (fig.6 B)
- 2. ampulheta, com porção mesial menos expandida (fig.6 A e C)

Em Loricariidae apenas um par de hipobranquiais é ossificado (Schaefer, 1987). De Pinna (1993) descreveu este osso em forma de leque e a forma de bastão foi observada em estudos posteriores (Rapp Py-Daniel 1997; Ghazzi, 2003; Paixão 2004). Ghazzi, 2003 assinalou para *Sturisoma* um bastão ligeiramente mais expandido na ponta. Paixão (2004) observou a condição “forma de bastão” para a maior parte dos Loricariinae observados e Rapp Py-Daniel descreveu além das condições acima citadas, a condição nodular, expandido (estado não observado em nenhum táxon no presente estudo).

A forma de ampulheta, com porção mesial menos expandida, descrita neste estudo, foi observada na maior parte das espécies de *Rineloricaria* e compartilhado apenas com *Neoplecostomus microps*, *Harttia kronei*, *Lamontichthys* sp. e *Pseudohemiodon* sp. O estado (2) deste caráter, é uma sinapomorfia não exclusiva para *Rineloricaria*. As outras espécies de Loricariini menos *Rineloricaria* apresentaram o formato de leque (1) com exceção de *Ixinandria steinbachi* e *Spatuloricaria* sp. que apresentaram forma de bastão (0). Entre os Harttiini houve grande variação deste caráter entre as espécies analisadas.

91. Processo anterior do primeiro cerato-branquial (Schaefer, 1987; caráter 72 Rapp Py-Daniel, 1997; caráter 52 Ghazzi, 2003; modificado)

- 0. muito reduzido
- 1. reduzido, nodular como protuberância
- 2. presente, atingindo metade do cerato-branquial
- 3. presente, grande com tamanho equivalente ao do cerato-branquial
- 4. ausente

O processo anterior do primeiro-cerato branquial quando presente varia bastante entre loricariídeos. A presença deste processo reduzido (1), muito reduzido (0) ou ausente (4) são os estados observados entre os Loricariini enquanto a presença deste processo bem desenvolvido (estados 2 e 3) foi observado em Harttinni e *Neoplecostomus microps*.

92. Expansão do processo anterior do primeiro cerato-branquial (caráter 73 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 53 Ghazzi, 2003, caráter 14 Paixão, 2004; modificado)

- 0. lâmina larga
- 1. mesma espessura do primeiro cerato-branquial
- . não aplicável

A expansão do primeiro cerato-branquial somente ocorre nos grupos em que o primeiro cerato-branquial apresenta o processo desenvolvido. Entre os Loricariini este caráter não se aplica. *Neoplecostomus microps* e a maioria dos Harttiini apresentaram este processo com mesma espessura que o cerato-branquial (1).

93. Processo anterior do primeiro epibranquial (caráter 73 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 54 Ghazzi, 2003)

- 0. ausente
- 1. presente como pequena aba, orientada anteriormente
- 2. presente, pequeno e triangular, orientado distalmente

3. presente como grande aba triangular orientada anteriormente
4. diminuto, inconspícuo, como pequena protuberância

Entre os Loricariini o processo anterior do primeiro epibranquial na maior parte das vezes é presente como um pequeno triângulo orientado distalmente (2). Entre as espécies de *Rineloricaria*, apenas *R. maquinensis* e *R. cadeae* apresentaram este processo como pequena aba orientada anteriormente (1), estado compartilhado com a maior parte das espécies de Harttiini. O processo como grande aba triangular orientada anteriormente foi observada para alguns táxons de Loricariini menos *Rineloricaria*. *Neoplecostomus microps* apresentou processo diminuto e inconspícuo (4), estado compartilhado *Harttia loricariformes*, *Aposturisoma myriodon* e *Furcodontichthys novaesi*. A ausência do processo (0) foi registrada apenas para o gênero *Sturisoma*.

94. Processo posterior do primeiro epibranquial (caráter 55 Ghazzi, 2003)

0. ausente
1. pequeno, inconspícuo
2. alongado, pontiagudo
3. grande, laminar
4. formando canal

Entre os táxons estudados, houve grande variação na forma do processo posterior do primeiro epibranquial. Em *Neoplecostomus microps* foi observado o processo pequeno e inconspícuo (1), condição compartilhada com *Ixinandra steinbachi*, *Rineloricaria beni*, *R. hoenei*, *R. lanceolata*, *R. magdalenae*, *R. pentamaculata* e alguns outros Loricariinae. Nas restantes espécies de *Rineloricaria* este processo é ausente (0), definindo uma sinapomorfia não exclusiva para o grupo.

95. Processo anterior do segundo epibranquial (caráter 56 Ghazzi, 2003,)

0. ausente
1. presente como uma aba curta, laminar
2. presente como uma aba laminar expandida

96. Processo posterior do segundo epibranquial (caráter 57 Ghazzi, 2003)

0. diminuto, muito reduzido
1. grande, orientado distalmente
2. pequeno, uncinado, expandido na base
3. alongado, laminar, expandido em todo o comprimento
4. ausente
5. formando canal

97. Processo posterior do terceiro epibrânquial (caráter 76 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 58 Ghazzi, 2003; modificado)

- 0. pequeno, curto
- 1. alongado, expandido lateralmente
- 2. protuberante, triangular ou quadrangular
- 3. uncinado, longo
- 4. formando canal
- 5. ausente

98. Processo uncinado na margem posterior do terceiro epibrânquial (caráter 75 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 107 Britto, 2002, caráter 15 Paixão, 2004)

- 0. curto (pequena protuberância)
- 1. longo (cilíndrico de aproximadamente 1/4 do comprimento do 3º epibrânquial)
- 2. ausente
- 3. triangular (lamina em forma de triângulo expandida posteriormente)

99. Processo do quarto epibrânquial - com processo uncinado (caráter 78 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 59 Ghazzi, 2003; modificado)

- 0. aba proximal, curta, pequena
- 1. aba delgada, orientada dorsalmente
- 2. aba espessa, orientada dorsalmente
- 3. ausente

100. Processo anterior do quarto epibrânquial (caráter 60 Ghazzi, 2003)

- 0. conspícuo (expandido anteriormente)
- 1. inconspícuo (pequena protuberância)
- 2. ausente

101. Filamentos branquiais do quarto epibrânquial (caráter 79 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 61 Ghazzi, 2003)

- 0. firmemente presos
- 1. fracamente presos
- 2. sem filamentos

102. Forma do terceiro faringobranquial (caráter 80 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 62 Ghazzi, 2003; modificado)

- 0. forma de bastão
- 1. em forma de bastão mas com aba lateral delgada
- 2. forma de bastão longo com base expandida
- 3. forma de bastão curto com base expandida

103. Forma do quarto faringobranquial (caráter 81 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 64 Ghazzi, 2003; modificado)

- 0. robusto, em forma de uma grande plataforma discoidal
- 1. representado por uma área ossificada reduzida, nodular, envolta de densa cartilagem
- 2. representado por área óssea desenvolvida, envolta em cartilagem
- 3. robusto, triangular
- 4. ausente ou vestigial

104. Processo dorso-mesial do quarto faringobranquial

- 0. ausente (fig. 7 A)
- 1. vestigial (fig. 7 B)
- 2. presente, desenvolvido (fig. 7 C)

O quarto faringobranquial é um pequeno osso que conecta, através de cartilagem, o quarto epibranquial à placa faríngea superior. Este pequeno osso apresenta pouca variação em forma e é ligeiramente quadrado ou triangular em *Rineloricaria*. Foi observado em *Rineloricaria* que há um processo dorso-mesial neste osso. Em *Ixinandria steinbachi* o quarto faringobranquial apresenta uma forma similar a de outros Loricariinae, porém com uma pequena protuberância que considereei como “processo vestigial” (1). Em todos os outros táxons observados, o quarto faringobranquial, não apresenta processo, sendo uma placa plana, que varia pouco em forma (0). A presença do processo desenvolvido no quarto faringo-branquial (2) é uma sinapomorfia exclusiva para *Rineloricaria*.

105. Forma das placas faríngeas inferiores (caráter 82 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 65 Ghazzi, 2003; modificado)

- 0. aproximadamente quadrangular
- 1. triangular
- 2. aproximadamente trapezoidal
- 3. em forma de bastão, expandido no meio

A placa faríngea inferior em Loricariidae é homóloga ao quinto cerato-branquial de outros Siluriformes (Schaefer, 1987). Entre os táxons estudados a placa faríngea inferior variou pouco. Somente em *Sturimaticthys citurensis* ela apresentou forma aproximadamente quadrangular (0), Em Harttiini houve variação entre os estados (1), (2) e (3). Entre os Loricariini menos *Rineloricaria* a placa faríngea triangular (1) foi a mais freqüente, somente não ocorrendo em *Ixinandria steinbachi* que compartilhou com a maior parte das espécies de *Rineloricaria* a placa faríngea inferior em forma de bastão ligeiramente expandido na região mediana (3), estado compartilhado com *Neoplecostomus microps* e *Harttia leiopleura*.

106. Dentes das placas faríngeas inferiores (caráter 85 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 66 Ghazzi, 2003; modificado)

- 0. dentes presentes apenas na região central
- 1. dentes restritos a uma pequena região mediana
- 2. dentes cobrindo a borda posterior
- 3. dentes ausentes
- 4. dentes recobrindo da metade do osso, em linha reta, à borda posterior
- 5. dentes recobrindo toda área da placa

As placas faríngeas inferiores apresentam dentes que variam em tamanho, forma, organização e como se distribuem sobre a placa. Os dentes podem estar presentes apenas na região central da placa (0), restritos a uma pequena região mediana (1), presentes apenas na margem posterior (2), podem recobrir a partir da metade do osso, longitudinalmente e em linha reta, até margem posterior (4), podem recobrir toda placa (5) ou podem ser muito poucos ou ausentes (3). Houve grande variação na forma como os dentes recobrem a placa faríngea entre os táxons com predominância do estado (2) para Harttiini e os estado (4) foi o mais freqüente entre as espécies de *Rineloricaria*.

107. Número de fileiras de dentes das placas faríngeas inferiores

- 0. uma fileira
- 1. duas fileiras
- 2. três fileiras
- 3. mais de três fileiras
- 4. dentes não dispostos em fileiras organizadas
- . não aplicável

A maior parte das espécies de *Rineloricaria* apresentaram duas fileiras de dentes bem definidas (1), estado compartilhado com *Ixinandria steinbachi*. Entre os Harttiini foi observado que os dentes não são dispostos em fileiras organizadas (4) com exceção de *Farlowella henriquei* que apresentou apenas uma fileira de placas na margem da placa (0) e *Aposturisoma myriodon* que não apresenta dentes nas placas faríngeas inferiores. Entre os Loricariini menos *Rineloricaria*, os estados mais freqüentemente observados foram a presença de mais três fileiras de dentes (2), compartilhado com *Neoplecostomus microps* e não disposto em fileiras organizadas (4).

108. Forma das placas faríngeas superiores (caráter 87 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 68 Ghazzi, 2003; modificado)

- 0. ovais ou arredondadas
- 1. forma de clava
- 2. aproximadamente triangulares
- 3. quadrangulares ou aproximadamente retangulares

As placas faríngeas superiores variam em forma, espessura e quantidade de dentes. Todas as espécies de *Rineloricaria* apresentaram esta placa oval ou arredonda, laminar com dentição completa. Entre as espécies de Harttiini a maior parte das espécies apresentou placa em forma de clava, apresentando aba óssea dorsal e dentição completa. A maior parte dos Loricariini menos *Rineloricaria* apresentaram além das placas arredondadas ou ovais, placas aproximadamente triangulares e quadrangulares ou aproximadamente retangulares, quanto a forma, as placas eram laminares ou espessas com dentição completa em todas as espécies.

109. Placas faríngeas superiores (caráter 89 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 69, Ghazzi, 2003; modificado)

- 0. placa laminar
- 1. com aba óssea dorsal
- 2. placa espessa

110. Dentição das placas ósseas superiores (caráter 88 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 70 Ghazzi, 2003; modificado)

- 0. completa
- 1. incompleta

111. Dentes molariformes nas placas faríngeas superior e inferior (caráter 90 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 17 Paixão, 2004; modificado)

- 0. ausentes
- 1. presentes

São denominados dentes molariformes aqueles que são espessos e são abaulados na região mediana. Em loricariídeos os dentes presentes nas placas faríngeas superiores e inferiores podem apresentar dentes molariformes ou dentes delgados, similares àqueles que estão presentes na região oral. Dentes molariformes são ausentes entre as espécies de *Rineloricaria* e Harttiini e compartilhado também com *Neoplecostomus microps*. São presentes em todos os outros Loricariini observados com grau de

desenvolvimento variável, exceto em *Ixinandria steinbachi*, *Furcodontichthys novaesi* e *Hemiodontichthys acipenserinus*, que também apresentam dentes delgados.

112. Tamanho dos dentes da placa faríngea inferior

- 0. muito reduzidos, pontiagudos
- 1. longos, pontiagudos
- 2. longos, lobados
- . não aplicável

Entre os táxons observados os dentes das placas faríngeas apresentaram variação quanto ao tamanho e forma da extremidade. Dentes muito reduzidos e pontiagudos (0) estão presentes em Harttiini, enquanto dentes longos e pontiagudos (1) foram observados na grande maioria dos táxons com exceção de *Spatuloricaria* sp, *Ricola macrops*, as duas espécies de *Loricaria*, *Pseudohemiodon* sp., *Planiloricaria* sp., *Apistoloricaria* sp., e *Crossoloricaria* sp., que apresentaram dentes longos e lobados na extremidade (2).

113. Forma do terceiro epibranquial

- 0. barra aproximadamente reta
- 1. sinusoidal
- 2. barra curva mediana

O terceiro epibranquial em geral tem uma forma de barra, podendo ou não apresentar processos de forma variável, como descrito no caráter 97. Entretanto foi observado entre os táxons de Loricariini algum tipo de curvatura neste osso, podendo ser uma barra com curvatura na região mediana (2) ou apresentar duas curvas de forma que a barra é sinusoidal (1). Todas as espécies de Rineloricaria apresentaram barra sinusoidal, estado compartilhado com alguns outros Loricariini. A barra reta, mais comum entre os Loricariidae, foi encontrada em *Neoplecostomus microps*, estado compartilhado com as todas as espécies de Harttiini e as duas espécies de *Loricaria*.

114. Forma do quarto epibranquial

- 0. barra aproximadamente reta
- 1. face distal ligeiramente expandida
- 2. barra em forma de L com a base do L expandida na região mais distal do osso, na face de contato com o quarto faringobranquial

O quarto epibranquial na maioria dos loricariídeos é uma barra aproximadamente reta. Entre as espécies analisadas neste estudo, foi observado que na região distal deste osso na face de contato com o quarto faringo-branquial havia uma expansão suave (1) ou uma expansão bem desenvolvida com uma dobra em 90° como “L” horizontal (2). Este último estado foi observado em todas as espécies de *Rineloricaria* e compartilhado com algumas outras espécies de Loricariini. A barra sem expansão (0) na região distal foi observada somente entre as espécies de *Harttia* e *Sturisoma*.

Cintura pélvica

115. Tipo de conexão da sínfise do basipterígio (caráter 148 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 110 Ghazzi, 2003)

- 0. presente como uma longa cartilagem entre os dois contatos ósseos anterior e posterior (fig. 8 A, D, E, F)
- 1. presente com uma cartilagem reduzida com maior área de contato ósseo (fig. 8 C)
- 2. com cartilagem reduzida e contato ósseo antes e após cartilagem reduzidos e/ou equivalentes ao tamanho da cartilagem (fig. 8 B)

116. Sínfise do basipterígio: tipo de contato ósseo (caráter 149 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 1. sutura somente na região posterior da cartilagem
- 2. sutura anterior e posterior a cartilagem (fig. 8 de A a F)
- 3. sutura somente na região anterior da cartilagem

117. Tamanho e forma da cartilagem entre as sínfises ósseas do basipterígio

- 0. quadrangular, com suturas anterior e posterior largas (fig. 8 B)
- 1. retângulo curto, com suturas anterior e posterior largas (fig. 8 C)
- 2. retângulo longo, com suturas anterior e posterior largas (fig. 8 A, D, E)
- 3. retângulo muito longo e delgado, com suturas anterior e posterior delgadas (fig. 8 F)

118. Forma da cintura pélvica como todo (razão entre comprimento e largura)

- 0. quadrangular, tão larga quanto longa (fig. 8 B e E)
- 1. retangular, ligeiramente expandida, mais longa do que larga (fig. 8 A, C e F)
- 2. retangular, expandida, muito mais longa do que larga (comprimento aproximadamente duas vezes a largura) (fig. 8 D)

119. Processo anterior interno do basipterígio (caráter 150 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 63 Paixão, 2004)

- 0. ausência de contato entre os processos de cada basipterígio
- 1. ponta anterior dos processos convergem e conectam-se através de ligamento formando uma grande fenestra mediana (fig. 8 B, C, E e F)
- 2. os processos conectam-se extensivamente seguidos por uma fenestra mediana
- 3. ponta anterior dos processos convergem mesialmente e conectam-se através de ligamento (fig. 8 A)
- 4. processos conectam-se extensivamente, fusionados anteriormente e não seguidos por fenestra mediana (fig. 8 D)

120. Processo anterior externo do basipterígio (caráter 151 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. presente, mas afastado um do outro (fig. 8 B, C, E e F)
- 1. convergem mesialmente
- 2. convergem mesialmente com pontas fusionadas na linha mediana (fig. 8 A)
- 3. ausente (perda ou fusão) (fig. 8 D)
- 4. muito reduzido

121. Orientação do processo anterior interno do basipterígio (caráter 152 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. anteriormente (fig. 8 A e D)
- 1. mesialmente (fig. 8 B, C, E e F)

122. Forma do processo posterior do basipterígio (caráter 153 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. muito pequeno e pontiagudo
- 1. arredondado e largo (fig. 8 B, C e E)
- 2. lanceolado (fig. 8 A e F)
- 3. alongado, delgado, pontiagudo
- 4. curto, aproximadamente triangular (fig. 8 D)
- 5. lanceolado, alongado

123. Tamanho relativo do processo do basipterígio (Caráter 154 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. processo anterior mais longo do que o processo posterior (fig. 8 D)
- 1. processo anterior levemente mais longo ou igual ao processo posterior (fig. 8 C, E e F)
- 2. processo anterior mais curto do que o processo posterior (fig. 8 A e B)

124. Tamanho e forma do lateropterígio (caráter 157 Rapp Py-Daniel, 1997, de Pinna 1993; modificado)

- 0. ausente (fig. 8 D)
- 1. muito grande em forma de prego e articulado com basipterígio através de ligamentos (fig. 8 B)
- 2. grande, em forma de bastão e conectado ao basipterígio por ligamentos (fig. 8 A)
- 3. curto, triangular, livre (fig. 8 C)
- 4. muito reduzido, em forma de bastão, livremente embebido em tecido mole (fig. 8 E)
- 5. muito reduzido, triangular com base arredondada, livremente embebido em tecido mole (fig. 8 F)

O lateropterígio é um osso que se posiciona externamente à inserção dos raios das nadadeiras pélvicas (Shelden, 1937, Howes, 1983, Schaefer, 1987). A homologia deste osso não é conhecida. Em Loricariidae o lateropterígio é articulado com o basipterígio (Rapp Py-Daniel, 1997). Shelden observou que em *Pterygoplichthys* o lateropterígio é conectado distalmente as placas que recobrem o corpo por tendão. Normalmente é grande alcançando ou ultrapassando a margem superior do processo anterior do basipterígio. Na maior parte dos Loricariinae, o lateropterígio é menos desenvolvido e é articulado com o basipterígio através de ligamentos.

Em *Rineloricaria* o lateropterígio é invariavelmente reduzido, codificado no estado “muito reduzido, nodular ou oval, embebido em tecido mole” no estudo de Rapp Py-Daniel (1997). Neste estudo foi observado que havia variação na forma do lateropterígio entre as espécies de *Rineloricaria*. Algumas apresentando forma de bastão reduzido (estado 4) ou triangular com região basal ligeiramente arredondada (estado 5). A maior parte das espécies de *Rineloricaria* apresentaram este último estado compartilhado somente com *Sturisomatichthys citurensis* e *Farlowella henriquei*. Embora o estado (5) não seja exclusivo para *Rineloricaria* é uma sinapomorfia para o grupo.

125. Largura das duas expansões laminares do ramo anterior lateral do basipterígio (“External processes ridge” Shelden, 1937; caráter 155 “arrector dorsalis flanges” Rapp-Py-Daniel, 1997, caráter 115, Ghazzi, 2003, caráter 65, Paixão, 2004)

- 0. externa mais larga
- 1. simétricas
- 2. externa mais estreita
- . não aplicável

126. Número de raios das nadadeiras pélvicas

- 0. 6 (seis)
- 1. 5 (cinco)

Cintura peitoral

127. Comprimento relativo do processo posterior do coracóide em relação a margem inferior do coracóide.

- 0. aproximadamente mesmo tamanho (fig. 9 B e C)
- 1. processo posterior do coracóide longo, maior do que a margem inferior do coracóide

2. processo posterior do coracóide curto, menor que comprimento da margem inferior do Coracóide (fig. 9 A)

O processo posterior do coracóide varia em tamanho e orientação entre os loricariídeos. Foi considerado o tamanho relativo deste processo comparado ao comprimento da margem inferior do coracóide, que em loricariídeos é sempre reta.

128. Margem ântero-ventral do cleitro (caráter 140 Rapp Py-Daniel, 1997; modificado)

0. transversalmente reta (fig. 9 A)
1. curvada expandida (fig. 9 C)
2. curvada, ligeiramente expandida anteriormente na região mesial
3. curvada, muito expandida anteriormente na região mesial (fig. 9 B)

A margem ântero-ventral do cleitro varia bastante em forma entre os loricariídeos. O estado (0) foi observado em *Neoplecostomus microps* e na maior parte dos táxons de Harttiini e também compartilhado com *Ixinandria steinbachi*. Nas espécies de Loricariinae menos *Rineloricaria*, o estado (3) foi predominante ao enquanto os estados (1) e (2) foram os mais frequentemente observados entre as espécies de *Rineloricaria*.

129. Orientação do processo posterior do coracóide

0. reto, orientado paralelamente em relação ao eixo do corpo (fig. 9 C)
1. inclinado lateralmente, formando ângulo maior que 15° em relação ao eixo do corpo (fig. 9 A e B)

A orientação do processo posterior do coracóide foi variou entre os dois estados nas espécies de *Rineloricaria*. Em *Neoplecostomus microps*, Harttiini e *Ixinandria steinbachi* foi predominante o processo ligeiramente orientado lateralmente (1) e entre os Loricariini menos *Rineloricaria* o processo era reto, orientado longitudinalmente em relação ao eixo do corpo (0).

130. Tipo de contato entre os coracóides

0. totalmente conectado (fig. 9 A e B)
1. conectado extensamente na região posterior e região anterior com pequena área desconectada (fig. 9 C)

131. Fenestra entre as sínfises dos coracóides e cleitro (entre os 4 ossos) (caráter 143 Rapp Py-Daniel, 1997; modificado)

- 0. ausente (fig. 9 A e B)
- 1. forma arredondada
- 2. forma quadrangular ou com ângulos retos (fig. 9 C)

Na sínfise de contato entre dois lados do coracóide e cleitro pode haver uma fenestra que varia em forma quando presente. Entre as espécies de Loricariini a fenestra foi observada na maioria dos táxons variando entre fenestra arredondada (1) e fenestra com ângulos retos (2). Na maior parte dos Harttiini assim com em *Neoplecostomus microps*, foi observada sínfise total sem presença de fenestra (0).

132. Número de raios divisos da nadadeira peitoral (Caráter 139 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. 7 (sete)
- 1. 6 (seis)

Na maior parte dos loricariídeos são encontrados seis raios divisos nas nadadeiras peitorais (1) com algumas exceções em que são sete os raios divisos (0) como ocorre em *Harttia leiopleura*, espécies do gênero *Lamontichthys* e *Rineloricaria daraha*.

133. Prolongamentos filamentosos nas nadadeiras peitorais e dorsal

- 0. ausentes
- 1. presentes

Morfologia Externa

134. Forma da cabeça (margem em vista dorsal, entre os dois opérculos)

- 0. arredondada
- 1. triangular
- 2. triangular pontiaguda
- 3. muito pontiaguda e longa

A priori, este caráter apresenta-se como diferenciador de dois grupos básicos do gênero *Rineloricaria*, espécies com cabeça mais pontiaguda e espécies com cabeça mais triangular e/ou arredondadas. Outra observação importante relacionada a este caráter é que em machos adultos, de uma forma geral, a cabeça é um pouco mais larga e por vezes quase arredondada. Em fêmeas há uma

tendência geral de este formato triangular ser mais aproximadamente equilátero. Este caráter reflete um complexo de ossos cranianos como, por exemplo, forma e comprimento do mesetmóide, vômer, esfenótico e extensão lateral do etmóide lateral e pterótico-supracleitro.

A maior parte das espécies de Loricariini apresentou cabeça triangular ou triangular pontiaguda com exceção de *Ixinandria steinbachi*, *Apistoloricaria* sp., *Crossoloricaria* sp. e *Planiloricaria cryptodon* que compartilharam com *Neoplecostomus microps* e alguns gêneros de Harttiini, cabeça arredondada independente do dimorfismo sexual.

135. Forma do contorno da órbita

- 0. arredondada (fig. 10 C)
- 1. elíptica (fig. 10 A e B)

136. Distância interorbital

- 0. pequena (inferior a distância de duas vezes o comprimento transversal do olho) (fig. 10 A)
- 1. grande (maior ou igual ao comprimento de duas vezes o comprimento transversal do olho) (fig. 10 B e C)

137. Padrão de pigmentação em torno do poro epifisial (Schaefer,1997; Schaefer & Aquino, 2000)

- 0. não pigmentado (fig. 10 C)
- 1. fracamente pigmentado (fig. 10 B)
- 2. fortemente pigmentado (fig. 10 A)

O poro epifisial faz parte do canal látero-sensorial bilateral (ramo supra-orbital) que se unem na região médio-posterior dos frontais (na sínfise). Estes canais emergem como poros em vários pontos do crânio simetricamente e cuja forte pigmentação da pele forma um padrão claramente observável a olho nu em algumas espécies de *Rineloricaria*. Estes poros em muitas espécies das observadas apresentam odontódios mais desenvolvidos do que os encontrados nas placas que recobrem o corpo, circundando-os. Algumas espécies apresentam somente a região em torno do poro epifisial pigmentado e outras não apresentam qualquer pigmentação e/ou a pigmentação é muito suave. Nos táxons de *Rineloricaria* estudados houve grande variação na pigmentação em torno do poro epifisial, com os três estados presentes entre as espécies. Em *Neoplecostomus microps*, Harttiini e a maior parte das espécies de Loricariini menos *Rineloricaria*, o poro epifisial não apresentou pigmentação.

138. Forma da abertura da cavidade nasal

- 0. elíptica (perpendiculares ao eixo da cabeça)
- 1. arredondada
- 2. triangular

A margem da cavidade nasal é limitada anteriormente pelo nasal. Este osso varia em forma e a região mais distal pode apresentar área expandida. Em alguns táxons esse osso é bem diminuto, não apresentando expansão na região distal. Foi observado que quando a expansão distal deste osso é desenvolvida, a cavidade nasal tende a ser mais arredondada do que elíptica ou triangular.

139. Tamanho relativo do barbilhão maxilar (caráter 178 Rapp Py-Daniel, 1997; modificado)

- 0. ausente
- 1. curtos (alcançando até a metade do comprimento do lábio inferior)
- 2. longos (alcançando ou ultrapassando o comprimento do lábio inferior)

140. Presença de franjas (papilas em forma de franja) nos lábios superiores e/ou inferiores

- 0. ausente
- 1. presente
- 2. presentes porém curtas

Com exceção das espécies de Harttiini e *Rineloricaria*, todos os Loricariinae apresentam papilas filiformes (1). Embora papilas curtas (2) não seja um caráter exclusivo de *Rineloricaria* quando comparado com a subfamília e também outros Loricariidae, quando comparado a tribo Loricariini, é um caráter exclusivo compartilhado apenas com *Ixinandria steinbachi*. Papilas filiformes representarem uma sinapomorfia para gêneros Loricariini menos *Rineloricaria* e *Ixinandria steinbachi*.

141. Disposição das papilas labiais dos lábios inferiores

- 0. dispostas aleatoriamente
- 1. dispostas em fileiras aproximadamente transversais em relação ao eixo da cavidade oral
- 2. dispostas em fileiras concêntricas em torno da cavidade oral ou uniformemente distribuídas com tamanhos quase iguais
- 3. variando entre papilas grandes e pequenas intercaladas (de forma aproximadamente organizada)

142. Ornamentação da cavidade oral (assoalho/região posterior a pré-maxila, recobrendo o autopalatino)

- 0. sem papilas orais
- 1. papilas orais pequenas

2. papilas orais grandes (facilmente visualizáveis em machos e fêmeas)
3. com uma ou mais papilas grandes, bem desenvolvidas (valva)

143. Forma da extremidade das cúspides dos dentes (Rapp Py-Daniel, 1997, Rodriguez, 2003; modificado)

0. ligeiramente pontiagudos
1. fortemente pontiagudos
2. lobada/arredondada
3. cúspide maior aproximadamente reta

Os dentes de Loricarioidea são bicuspidados quando presentes (de Pinna, 1998), apresentando uma grande variedade de forma e tamanho. Em Loricariinae a cúspide principal é normalmente maior e mais larga do que a cúspide acessória. Pode-se verificar, no entanto, em alguns casos, que uma das cúspides é muito pequena como observado em machos de *Paraloricaria agastor* (Rodriguez, 2003), cujos dentes apresentam-se lobados com apenas uma cúspide aparente. Há uma hipótese de que haja variação de forma das extremidades das cúspides nos machos maduros de uma mesma espécie (Rapp Py-Daniel & Fernandes, 2005). Em *Rineloricaria* as cúspides geralmente apresentam variação de tamanho, ocorrendo praticamente todos os estados deste caráter. Com pequena predominância para o estado (1). Entre os Harttiini o estado (3) é o mais comum, compartilhado com *Ixinandria steinbachi* e *Rineloricaria uracantha*.

144. Forma dos dentes (comprimento, curvatura) (Rapp Py-Daniel, 1997, Rodriguez, 2003; modificado)

0. alongados, fortemente curvados para dentro da cavidade oral
1. curtos, pouco curvados para dentro da cavidade oral
2. alongados, pouco curvados para dentro da cavidade oral
3. alongados, curvados em torno de 90° para dentro da cavidade oral (na porção onde as duas cúspides se dividem)
4. muito curtos sem curvatura aparente
- . não aplicável

Os dentes de Loricariinae são bastante variáveis. Harttiini apresenta dentes pedunculados, somente apresentando as duas cúspides na região mais distal dos dentes e estas formam um ângulo de aproximadamente 90° voltados para cavidade oral. Essa tribo foi chamada de “dentes de escova” por Boeseman (1971). Loricariini apresenta maior variação de forma e tamanho dos dentes. Em *Rineloricaria* os dentes são em geral robustos, mas o tamanho e forma das extremidades das cúspides variam entre as espécies, como descrito no caráter 143.

145. Tamanho das cúspides dos dentes do dentário

- 0. uma das cúspides pouco maior que a outra
- 1. cúspides de mesmo tamanho ou aproximadamente de mesmo tamanho
- 2. cúspides não regulares
- 3. uma das cúspides muito maior que a outra
- 4. uma cúspide
- . não aplicável

146. Papilas entre os dentes do dentário

- 0. ausentes
- 1. papilas presentes (entre os dentes, atrás dos dentes ou na frente dos dentes)

147. Padrão de pigmentação do corpo

- 0. monocromático (sem faixas transversais definidas)
- 1. com faixas escuras transversais (podendo atingir as nadadeiras)
- 2. com faixas transversais claras
- 3. com manchas escuras aleatórias
- 4. podem ou não apresentar faixas transversais escuras definidas e/ou apresentam pintas e manchas escuras

As espécies de *Rineloricaria* apresentam grande variação no padrão de colorido. Em geral, apresentam faixas escuras transversais ao longo da região dorsal do corpo, a partir da nadadeira dorsal até o pedúnculo caudal. O padrão de colorido é muitas vezes utilizado como caráter diagnóstico das espécies. As espécies de *Rineloricaria* apresentaram grande variação entre os estados deste caráter independente de sua distribuição geográfica.

148. Pigmentação em torno dos poros do sistema látero-sensorial

- 0. ausente
- 1. fortemente pigmentados em todo sistema com pigmentação mais conspícua na linha lateral, a partir da primeira placa após o pterótico-supracleitro até a última placa do pedúnculo caudal
- 2. pigmentação presente, mas não muito conspícua nos poros da linha lateral e cabeça (neurocrânio e infraorbitais)
- 3. pigmentação presente somente nos poros da linha lateral
- 4. pigmentação fraca na linha lateral e conspícua na cabeça (neurocrânio e infraorbitais)
- 5. pigmentação presente somente nos poros da da cabeça (neurocrânio e infraorbitais)

A ausência de pigmentação em torno dos poros do sistema látero-sensorial (0) ocorreu na maior parte dos táxons analisados. Houve grande variação entre as espécies de *Rineloricaria*, que apresentaram todos os estados deste caráter. O estado (3) foi o único que não ocorreu entre as espécies de

Rineloricaria, presentes somente em *Ixinandria steinbachi* e *Pseudoloricaria punctata*. O estado (5) é sinapomórfico para *Rineloricaria* e esteve presente em diversos táxons, incluindo os táxons mais basais.

149. Número de placas da série lateral do ventre (contadas a partir da inserção muscular posterior da nadadeira peitoral até a parte anterior da nadadeira pélvica)

- 0. até 5 placas
- 1. até 6 placas
- 2. até 7 placas
- 3. até 8 placas
- 4. até 9 placas
- 5. mais de 9 placas pequenas
- 6. ausentes

Houve grande variação no número de placas da série lateral do ventre entre os táxons estudados. Em *Rineloricaria* a maior parte das espécies apresentou os estados (2) e (3). O estado (2) é sinapomórfico para as espécies de *Rineloricaria*. Embora este seja um caráter merístico e contínuo, o limite máximo do número de placas desta região encontrados em uma espécie é bastante conservativo e, portanto, foi separado em modos de forma que pudessem refletir um padrão que pudesse agrupar ou separar espécies com estados distintos.

150. Forma das placas pré-dorsais

- 0. semi-trapezoidal, ligeiramente pontiagudas, com quilha formada por odontódios maiores
- 1. trapezoidal, sem quilha
- 2. trapezoidal, com quilha
- 3. semi-trapezoidal com a face distal ligeiramente arredondada

151. Forma das placas dorsais (Schaefer,1991)

- 0. retangulares sem quilha formada por agrupamento de odontódios na região mais lateral da placa
- 1. semi-trapezoidal, com quilha
- 2. intermediária entre retangular e semi-trapezoidal, sem quilha
- 3. semi-trapezoidais, sem quilha
- 4. semi-trapezoidal, com a porção distal ligeiramente arredondada e quilha suave

152. Forma das placas médio-dorsais (até a inserção da nadadeira dorsal)

- 0. semi-trapezoidais, com quilhas conspícuas
- 1. semi-trapezoidais, com quilhas suaves
- 2. arredondadas, margem posterior da placa não pontiagudas
- 3. trapezoidal ou semi-trapezoidal, com quilha suave

153. Forma das placas médio-dorsais (a partir da nadadeira dorsal)

- 0. arredondadas na margem posterior
- 1. semi-trapezoidais, com quilhas e odontódios distribuídos de maneira aproximadamente uniforme
- 2. semi-trapezoidais, com quilhas conspícuas e odontódios agrupados na margem lateral das placas (formando a quilha conspícua)
- 3. semi-trapezoidais, com quilhas em duas regiões formadas por acúmulos de odontódios

154. Forma das placas medianas (Schaefer,1997)

- 0. retangulares, com quilha formada por agrupamento de odontódios na porção mais ventral das placas
- 1. ligeiramente triangulares, com quilhas
- 2. arredondadas, sem quilhas
- 3. retangular com duas quilhas formadas por dois agrupamentos de odontódios na extremidade distal das placas e na região mediana das placas (foma crista)

55. Placas na região abdominal (Rapp Py-Daniel, 1997; modificado)

- 0. ausentes (fig 11. D)
- 1. presentes (fig 11 A, B e C)

156. Organização das placas abdominais (entre nadadeiras peitorais e pélvicas) (Rapp Py-Daniel, 1997; modificado)

- 0. cobertura total (fig 11 A, B e C)
- 1. cobertura parcial
- . não aplicável (fig 11. D)

157. Forma da placa pré-anal

- 0. ausente (fig. 11 C)
- 1. semi-trapezoidal com a borda que circunda a cavidade urogenital arredondada
- 2. pentagonal (fig. 11 A)
- 3. com ângulos retos, mas não semi-trapezoidal (fig. 11 B)
- 4. multi-angulada, com a porção que circunda o poro urogenital arredondado
- 5. subdividida em duas unidades com ângulos retos (fig. 11 D)

158. Número de placas que circundam a placa pré-anal

- 0. ausentes (fig. 11 D)
- 1. 3 placas (fig. 11 A)
- 2. 2 placas
- 3. 4 placas (fig. 11 B)
- 4. 5 placas
- 5. placa pré-anal ausente, mas 3 ou 4 placas sem forma definida, homólogas às placas que circundam a placa pré-anal (fig. 11 C)
- 6. 1 placa
- . não aplicável

As placas que circundam a placa pré-anal e a placa pré-anal foram denominadas por Schaefer

(1987) de escudo pré-anal. Entre os Loricariidae há uma grande variação na cobertura de placas desta

região. Podem ser ausentes em alguns táxons e variar em número quando presentes. No estado (5), embora não haja placa pré-anal, as placas que fariam contato com esta, estão presentes e as considere homólogas às “placas que circundam a placa pré-anal”, por se localizarem na mesma posição. Quase todas as espécies de *Rineloricaria* apresentam três placas circundando a placa pré-anal com exceção de *R. altipinnis*, *R. daraha* e *R. kronei*. O estado (3) deste caráter é uma sinapomorfia não exclusiva de *Rineloricaria* compartilhada com outras espécies de Loricariinae observadas neste estudo.

159. Forma da região mediana do corpo (entre cinturas peitorais e pélvicas)

- 0. aproximadamente um triângulo invertido (com a cintura peitoral muito expandida lateralmente)
- 1. aproximadamente retangular (mais longa do que larga)
- 2. aproximadamente quadrada (tão longa quanto larga)

160. Disposição dos odontódios nas placas que recobrem o corpo

- 0. disposição aleatória
- 1. dispostos em fileiras longitudinais bem definidas

161. Tamanho do filamento do pedúnculo caudal (raio indiviso superior)

- 0. curto ou sem prolongamento
- 1. médio (menor do que a metade do comprimento padrão do peixe)
- 2. longo (maior do que a metade do comprimento padrão do peixe)

162. Série de placas entre poro urogenital e nadadeira anal

- 0. três fileiras de placas: primeira fileira com duas placas ligeiramente triangulares e arredondadas na região distal; segunda fileira com duas placas e o 1º pterigióforo da anal aparece bem estreito entre as placas, terceira fileira com duas placas amplas circundando o 1º pterigióforo da anal que é estreito na base. (fig. 11 A, D)
- 1. três fileiras de placas: primeira fileira com as duas placas fusionadas, segunda fileira circundando o 1º pterigióforo expandido e elíptico, terceira fileira com placas retangulares em torno do 1º pterigióforo que é expandido na base.
- 2. três fileiras de placas: duas primeiras fileiras retangulares, terceira fileira com 1º pterigióforo da anal aparente (fig. 11 C)
- 3. três fileiras de placas: todas as fileiras apresentando placas aparentemente fusionadas e 1º pterigióforo da anal não aparente
- 4. três fileiras de placas: as três fileiras apresentando duas placas retangulares evidentes e 1º pterigióforo da anal não aparente
- 5. quatro fileiras de placas: placas retangulares e 1º pterigióforo aparente na segunda fileira de placas (fig. 11 B)
- 6. ausentes

Há uma grande variação no número de fileiras de placas ventrais posicionadas entre poro urogenital e nadadeira anal, além de como estas placas fazem contato com o primeiro pterigióforo da nadadeira anal. Este elemento, quando exposto, assemelha-se a uma placa. Desta forma, a fileira de placas, que normalmente apresenta placas pares, apresenta uma “placa central”, ímpar, que na realidade é o primeiro pterigióforo da nadadeira anal. Com exceção de *R. daraha* (estado 5), todas as espécies de *Rineloricaria* apresentam o estado (0). Embora não seja um estado exclusivo do grupo, este estado do caráter é uma sinapomorfia para *Rineloricaria*.

163. Presença de entalhe pós-orbital

- 0. ausente (fig. 10 C)
- 1. presente (fig. 10 A e B)

164. Ornamentação da margem do lábio inferior (Rapp Py-Daniel, 1997, Covain & Fisch-Muller, 2007)

- 0. papilas arredondadas
- 1. papilas em formato de triângulos curtos (quase equiláteros)
- 2. papilas em forma de triângulos agudos
- 3. filamentos (franjas)
- 4. extremidade lisa (sem ornamentação)

A ornamentação dos lábios em Loricariidae é bastante variável entre os grupos. Em geral a superfície dos lábios quando ornamentada, apresenta pequenas papilas arredondadas em forma de botão. Entre os Loricariini menos *Rineloricaria*, a presença de filamentos formando franjas (3) é bastante freqüente com exceção de alguns táxons que apresentam margem do lábio com triângulos agudos (2) ou lisas (4). *Neoplecostomus microps* e as espécies de Harttiini apresentam margem dos lábios com papilas arredondadas (0). Em *Ixinandria steinbachi* foram observados os estados (0) e (4). Em *Rineloricaria*, a maior parte das espécies apresenta extremidade dos lábios com triângulos curtos, equiláteros (1) ou agudos (2) e algumas espécies apresentam papilas arredondadas (0).

165. Ornamentação da margem dos lábios superiores e barbilhão maxilar

- 0. sem ornamentação
- 1. com franjas curtas (como papilas)
- 2. franjas longas não ramificadas
- 3. franjas ramificadas
- 4. franjas ramificada ou não ramificadas somente no barbilhão
- 5. franjas curtas somente na margem dos lábios

A maior parte das espécies estudadas apresentou margem dos lábios superiores com franjas muito curtas, como papilas arredondadas (1), estado mais freqüente entre as espécies de *Rineloricaria* e compartilhado com as espécies de Harttiini e *Ixinandria steinbachi*. Apenas *Rineloricaria rupestris* e *R. castroi* não apresentaram ornamentação na margem dos lábios superiores (0). Entre os Loricariini menos *Rineloricaria*, houve grande variação entre os estados deste caráter, com os seis estados distribuídos entre as espécies do grupo.

166. Tipo de ornamentação da superfície dos lábios inferiores

- 0. papilas em forma de botão
- 1. papilas filamentosas
- 2. filamentos longos e ramificados

167. Número de fileiras de placas na altura da dorsal (Rodriguez & Reis, 2008)

- 0. 4 fileiras de placas
- 1. 5 fileiras de placas

Schaefer (1997) indicou a presença de cinco séries de placas recobrindo o corpo de loricariídeos: as placas dorsais, médio-dorsais, medianas (laterais), médio-ventrais e ventrais. Em Loricariinae as placas coalescem após a inserção da nadadeira dorsal de forma que as placas ventrais se unem às dorsais e o pedúnculo caudal fica deprimido. As placas medianas levam ântero-posteriormente, o canal da linha lateral. Em alguns casos, há perda da série de placas médio-dorsais ou médio-ventrais, ficando apenas quatro fileiras de placas recobrindo o corpo.

Houve grande variação deste caráter entre os táxons estudados. Entretanto foi observado que todos os Loricariini menos *Rineloricaria* e *Ixinandria steinbachi*, apresentaram quatro fileiras de placas cobrindo o corpo na altura da nadadeira dorsal com ausência das séries de placas médio-dorsais.

168. Dentes pedunculados

- 0. ausentes
- 1. presentes

169. Número de dentes dentário

- 0. até 7 dentes
- 1. entre 8 e 10 dentes
- 2. mais de 20 dentes
- 3. entre 10 e 20 dentes

170. Tamanho dos dentes da pré-maxila em relação aos dentes do dentário

- 0. dentes pré-maxilares menores que os dentes do dentário
- 1. dentes pré-maxilares atingem igual ou maior tamanho que os dentes do dentário
- 2. dentes pré-maxilares ausentes
- 3. dentes pré-maxilares maiores que os dentes do dentário
- . não aplicável

Todas as espécies de *Rineloricaria* apresentaram dentes pré-maxilares menores do que os dentes do dentário (0). Estes estado é compartilhado várias espécies de Loricariinae. Entre Harttiini e Loricariini menos *Rineloricaria*, houve grande variação entre as espécies estudadas.

171. Comprimento relativo da nadadeira pélvica

- 0. não ultrapassa a inserção da nadadeira anal
- 1. ultrapassa pouco a inserção da nadadeira anal
- 2. ultrapassa muito a inserção da nadadeira anal

O comprimento relativo da nadadeira pélvica tem grande valor taxonômico. Em *Rineloricaria*, mais de 50% das espécies observadas apresentam a nadadeira pélvica não ultrapassando a inserção da nadadeira anal. Entre as espécies restantes o estado (1) foi predominante e apenas *R. lanceolata*, *R. parva*, *R. gr. formosa* sp2 e *R. formosa* apresentaram nadadeira pélvica ultrapassando muito (2) a inserção da nadadeira anal. Entres os táxons do grupo externo houve grande variação na distribuição deste caráter, contudo, apenas oito das 28 espécies do grupo externo compartilham o estado (0) com *Rineloricaria*.

172. Extremidade do pedúnculo caudal em vista dorsal

- 0. terminando abruptamente
- 1. terminando suavemente

173. Distribuição dos odontódios da cabeça dos machos

- 0. dispostos em diversas regiões da cabeça (atingindo frontal e alcançando a extremidade do parieto-supraoccipital)
- 1. dispostos na região lateral da cabeça (nas placas laterais até a ponta do focinho)

174. Profundidade do entalhe pós-orbital

- 0. raso (fig. 10 B)
- 1. profundo (fig. 10 A)
- 2. ausente (fig. 10 C)

O entalhe pós-orbital é formado pelo esfenótico. Quando o entalhe é presente pode ser raso, muitas vezes curto (0) ou pode ser profundo, em geral alongado (1). Entre as espécies de *Rineloricaria* o entalhe profundo é predominante, estado compartilhado apenas com *Ricola macrops*, gênero *Loricariichthys* e *Hemiodontichthys acipenserinus*. As outras espécies de Loricariini apresentam entalhe pós-orbital raso, quando presente. Entre os Harttiini não há entalhe pós-orbital, estado compartilhado com *Neoplecostomus microps*. O entalhe pós-orbital profundo é uma sinapomorfia homoplástica de *Rineloricaria*.

175. Disposição das placas dorsais

- 0. não imbricadas
- 1. imbricadas

Em todos os Loricariini, exceto *Ixinandria steinbachi*, as placas que recobrem o corpo são imbricadas, o que torna o corpo destas espécies bastante duro. Algumas espécies de Harttiini apresentam as placas ligeiramente afastadas umas das outras, deixando uma estreita faixa de pele entre elas. Este tipo de cobertura do corpo torna o corpo destas espécies um pouco mais flexível quando comparada as que possuem placas imbricadas sem pele aparente entre elas. Além de algumas espécies de Harttiini, *Neoplecostomus microps* e *Ixinandria steinbachi* apresentaram este tipo de disposição entre as placas que recobrem o corpo.

176. Superfície da região posterior do parieto-supraoccipital

- 0. côncava
- 1. convexa

O parieto-supraoccipital é em geral um osso longo e ligeiramente achatado. Na região posterior deste osso pode haver uma concavidade que varia em forma (caráter 177). Entre as espécies estudadas, a maioria dos loricariini apresentaram concavidade na região posterior do parieto-supraoccipital (0) com exceção de algumas espécies. Todos os Harttiini não apresentaram concavidade nesta região, apresentando a extremidade posterior do parieto-supraoccipital ligeiramente convexa (abaulada) (1), estado compartilhado com *Neoplecostomus microps*.

177. Forma da concavidade da região posterior do parieto-supraoccipital

- 0. triangular
- 1. circular
- 2. forma de ampulheta
- 3. cilíndrica
- . não aplicável

Quando ocorre concavidade na região posterior do parieto-supraoccipital, esta é limitada lateralmente pelas cristas deste osso que podem ter protuberância maior ou menor de acordo com a presença e tamanho dos odontódios presentes nestas cristas. Pode ser triangular (ântero-posteriormente, com a ponta mais aguda do triângulo na região anterior) (0), pode ser arredondada (1), em forma de ampulheta (2) ou cilíndrica (3), quando as cristas são paralelas. Nas espécies do grupo “*Rineloricaria formosa*”, é notável a concavidade circular. Os machos dimórficos destas espécies apresentam odontódios desenvolvidos em torno desta cavidade. A maior parte das espécies de *Rineloricaria* apresentaram esta região com concavidade triangular enquanto a maioria das espécies de Loricariini menos *Rineloricaria* apresentaram a forma cilíndrica como estado predominante.

178. Duas faixas escuras definidas, entre órbita e ponta do focinho

- 0. ausentes
- 1. presentes

Alguns Loricariinae podem apresentar um padrão de colorido bem característico entre a região anterior da órbita e ponta do focinho. Este padrão consiste da presença de duas faixas escuras que se unem na região anterior da cabeça. Este padrão é comum às espécies de *Sturisoma* e também foi observado em algumas espécies de *Rineloricaria*.

179. Posição relativa da inserção das nadadeiras pélvicas

- 0. antes da dorsal
- 1. após a dorsal
- 2. mesma posição

A inserção das nadadeiras pélvicas, de um modo geral, fica aproximadamente alinhada com a inserção da nadadeira dorsal em loricariídeos. Contudo, pode haver uma pequena variação onde a inserção das nadadeiras pélvicas pode ser anterior (0) ou posterior (1) a inserção da nadadeira dorsal. Em praticamente todas as espécies de *Rineloricaria* o estado (0) foi o mais frequente, com exceção de *R.*

castroi, *R. cf. lima* RPS 01 e *R. pentamaculata* que apresentaram inserção das nadadeiras pélvicas e dorsal na mesma posição, estado compartilhados com várias outras espécies de Loricariini. Apenas as espécies de *Lamontichthys* e *Planiloricaria cryptodon* apresentaram inserção das pélvicas após a inserção da nadadeira dorsal (1).

180. Ornamentação da superfície dorsal da cabeça (parieto-supraoccipital, frontais, nasais)

- 0. ausente, cabeça sem cristas ou reentrâncias e entalhes
- 1. presente, com cristas bem definidas, adornadas por odontódios e entalhes profundos
- 2. presente, com cristas e entalhes rasos

As espécies de *Rineloricaria* apresentam os três estados deste caráter. A presença de ornamentação com crista e entalhes rasos foi mais freqüente entre os táxons do grupo interno. A cabeça fortemente ornamentada, com cristas e entalhes profundos é presente em algumas das espécies das drenagens do leste e sul. Entre os Harttiini e a maior parte dos outros Loricariini, a ausência de ornamentação na cabeça foi o estado mais frequentemente observado, estado compartilhado com *Neoplecostomus microps*.

181. Pedúnculo caudal (caráter 108 Rapp Py-Daniel, 1997)

- 0. comprimido (com mais de duas séries de placas)
- 1. deprimido (com placas ventrais e dorsais coalescentes)

O pedúnculo caudal em loricariídeos pode ser comprimido ou deprimido. O pedúnculo caudal deprimido com ausência de nadadeira adiposa é uma sinapomorfia de Loricariinae (Boeseman, 1971).

Obs: Para ver a distribuição de caracteres e seus estados em cada táxon, ver Anexo I- Matriz de Caracteres

4.2. Análise Filogenética

As 64 espécies e 181 caracteres foram analisados por meio de parcimônia estrita. As 72 árvores mais parcimoniosas encontradas a partir de 70.000 réplicas contiveram 1908 passos. A árvore de consenso estrito tem comprimento de 2054 passos (Figura 12). A árvore foi enraizada em *Neoplecostomus microps* por ser um representante de Neoplecostominae, que está entre as subfamílias mais basais de Loricariidae de acordo com a literatura mais recente para as hipóteses de relacionamento do grupo (Armbruster, 2004; Rapp Py-Daniel, 1997; Montoya-Burgos, *et al.*, 1998, Isbrücker, 1979; Reis, *et al.*, 2006).

A topologia encontrada na árvore de consenso estrito apresentou alguns resultados que são congruentes parcialmente com o que foi encontrado por Rapp Py-Daniel (1997), especialmente para os táxons do grupo externo. A tribo Harttiini é suportada por 14 sinapomorfias (id: 5) e a tribo Loricariini sustentada por 19 sinapomorfias (id:19). Na hipótese levantada no presente estudo o táxon mais externo encontrado em Loricariini é *Ixinandria steinbachi* e todos os demais Loricariini exceto *Rineloricaria* formam um clado sustentado por 8 sinapomorfias (id:3), que é grupo-irmão de todas as espécies de *Rineloricaria*, por sua vez sustentado por 12 sinapomorfias (id:2). Na figuras 13, 14, 15 e 16 são apresentados os mapas de sinapomorfias e transições de cada clado e terminais (mapa dividido em quatro partes). Na figura 17 é apresentado o cladograma de consenso estrito com clados numerados.

Figura 12- Árvore de consenso estrito das relações de *Rineloricaria*. Os números acima dos ramos representam valores do suporte de Bremer (id)

74

Figura 17- Árvore de consenso estrito das relações de *Rineloricaria* com clados numerados

A seguir são descritas as sinapomorfias e transições dos clados e terminais que são considerados relevantes para o entendimento dos resultados.

Clado 96 – Harttiini (id:5)

- 22 (0) - Basioccipital suturado ao ligamento trans-escapular com o exoccipital suturado a ambos dorsalmente
- 23 (1) - Ligamento trans-escapular laminar e expandido ventralmente
- 24 (1) - Área do exoccipital em vista ventral em forma retangular, estreito
- 26 (4) - Processos laterais do basioccipital muito grande, expandidos lateralmente e ventralmente (estado exclusivo)
- 68 (1) - Presença de processo anterior do autopalatino
- 70 (1) - Presença do canal metapterigóide
- 101 (0) - Filamentos branquiais do quarto epibrânquial firmemente presos
- 106 (2) - Dentes da placas faríngeas inferiores cobrindo a borda da placa
- 108 (1) - Placas faríngeas superiores em forma de clava (estado exclusivo)
- 109 (1) - Placas faríngeas superiores com aba óssea dorsal (estado exclusivo)
- 112 (0) - Dentes das placas faríngeas inferiores muito reduzidos e pontiagudos (estado exclusivo)
- 127 (0) - Comprimento do processo posterior do coracóide aproximadamente o mesmo da margem inferior do coracóide
- 144 (3) - Dentes alongados e curvados em torno de 90° para dentro da cavidade oral (na altura onde a cúspide se bifurca) (estado exclusivo)
- 169 (2) - Mais de 20 dentes no dentário (estado exclusivo)

Clado 69 - Loricariini (id:19)

- 8 (1) - Área nua da ponta do focinho arredondada, não alcançando os últimos poros do canal infra-orbital
- 16 (0) - Esfenótico semi-trapezoidal, contribui com o contorno do entalhe pós-orbital
- 28 (1) - Processo lateral do esfenótico curto
- 29 (1) - Entalhe pós-orbital formado pelo esfenótico (estado exclusivo)

- 45 (0) - Três placas supra-caudais
- 47 (2) - Canal presente no “sub-pré-opérculo” com orientação látero-lateral
- 48 (1) - “Sub-pré-opérculo” médio
- 49 (1) - “Sub-pré-opérculo” posicionado látero-ventralmente
- 56 (1) - Osso nasal aproximadamente retangular com prolongamento lateral na região mais distal do osso disposto a aproximadamente 90°
- 57 (1) - Osso nasal longo, mais longo do que largo
- 58 (0) - Ângulo do canal do ramo parietal aproximadamente reto
- 67 (1) - Auto-palatino retangular com margem apresentando aba que se estende ao, longo de todo comprimento do osso (estado exclusivo)
- 69 (2) - Etimóide lateral contata o metapterigóide através de sínfise completamente digitada
- 73 (0) - Esquírola palatal ausente
- 97 (2) - Processo posterior do terceiro epibrânquial protuberante, triangular ou quadrangular
- 113 (1) - Terceiro epibrânquial sinusoidal
- 114 (2) - Quarto epibrânquial em forma de uma barra com porção distal expandida posteriormente em torno de 90°, como um “L” horizontal
- 163 (1) - Entalhe pós-orbital presente (estado exclusivo)
- 168 (0) - Dentes não pedunculados

Terminal 46 - *Ixinandria steinbachi*

- 27 (1) - Parasfenóide estreito ao longo de todo seu comprimento em relação a área de contato com o basioccipital
- 100 (1) - Processo anterior do quarto epibrânquial inconspícuo, como pequena protuberância
- 104 (1) - Processo dorso-mesial do quarto faringobrânquial vestigial (estado exclusivo)
- 117 (0) - Cartilagem entre as sínfises ósseas do basiptérigio quadrangular com suturas anterior e posterior largas
- 141 (3) - Papilas dos lábios inferiores variando e intercalando entre pequenas e grandes de forma aproximadamente organizada
- 144 (1) - Dentes curtos pouco curvados para dentro da cavidade oral

- 146 (0) - Papilas entre os dentes do dentário ausentes
- 148 (3) - Pigmentação em torno dos poros do sistema látero-sensorial somente presentes na linha lateral
- 171 (1) - Nadadeiras pélvicas ultrapassam pouco a inserção da nadadeira anal
- 172 (0) - Extremidade do pedúnculo caudal terminando abruptamente

Clado 68 - Todos os Loricariini exceto *Ixinandria steinbachi* (id: 5)

- 20 (0) - Orbitosfenóide retangular
- 71 (2) - Pré-maxila oval em vista ventral (estado exclusivo)
- 83 (1) - Conexão do hipo-hial com certato-hial sutural e sincondral
- 87 (1) - Primeiro basibranquial curto, tão longo quanto largo
- 128 (2) - Margem ântero-ventral do cleitro curvada, ligeiramente expandida na região mesial
- 129 (0) - Processo posterior do coracóide orientado paralelamente ao eixo do corpo (reto)
- 134 (1) - Cabeça em formato triangular
- 136 (0) - Distância interorbital pequena (inferior à distância de duas vezes o comprimento transversal da órbita)
- 143 (1) - Extremidade das cúspides dos dentes fortemente pontiagudas (estado exclusivo)
- 151 (3) - Placas dorsais semitrapezoidais, sem quilhas
- 159 (1) - Região mediana do corpo, entre as nadadeiras peitorais e pélvicas, aproximadamente retangular
- 164 (2) - Margem do lábio inferior ornamentado com papilas arredondadas
- 169 (0) - Até sete dentes no dentário
- 175 (1) - Placas dorsais imbricadas

Clado 92 - Todos os Loricariini exceto *Rineloricaria* e *Ixinandria steinbachi* (id: 3)

- 15 (1) - Frontal longo, esfenótico em corte transversal menor do que 40 % do comprimento do frontal
- 59 (1) - Canal do ramo parietal longo
- 105 (1) - Placas faríngeas inferiores triangulares

118 (2) - Cintura pélvica como um todo , de forma retangular, expandida, muito mais longa do que larga (comprimento aproximada, ente duas vezes à largura)

153 (2) - Placas médio-dorsais até a inserção da nadadeira dorsal semitrapezoidais com quilhas conspícuas e odontódios agrupados na margem lateral das placas (formando a quilha conspícua)

154 (0) - Placas medianas retangulares com quilha formada por grupos de odontódios na porção mais ventral das placas

160 (1) - Odontódios das placas que recobrem o corpo dispostos em fileiras longitudinais bem definidas

171 (2) - Nadadeiras pélvicas ultrapassam muito a inserção da nadadeira anal

Clado 67 - *Rineloricaria* (id: 2)

30 (2) - Contato ventral entre ligamento trans-escapular e processo transversal do complexo de Weber

37 (1) - Primeiro elemento da nadadeira dorsal presente como uma pequena placa

76 (1) - Inter-hial posicionado sobre o hiomandibular, atingindo o limite ântero-inferior do hiomandibular

89 (1) - Segundo basibrânquial alongado (mais longo do que largo)

90 (2) - Hipobrânquiais em forma de ampulheta, com porção mesial menos expandida

94 (0) - Processo posterior do primeiro epibrânquial ausente

104 (2) - Processo dorso-mesial do quarto faringobrânquial desenvolvido (estado exclusivo)

148 (5) - Pigmentação em torno dos poros do sistema látero-sensorial presente somente na cabeça

149 (2) - Até sete placas na série lateral do ventre

157 (1) - placa pré-anal semi-trapezoidal com a borda que circunda o poro urogenital arredondada

158 (1) - Três placas circundando a placa pré-anal

174 (1) - Entalhe pós-orbital profundo

Terminal 22 - *Rineloricaria maquinensis*

69 (1) - Contato entre etmóide lateral e metapterigóide parcialmente digitado

93(1) - Processo anterior do primeiro epibrânquial presente como uma pequena aba orientada anteriormente

- 96(0) - Processo anterior do segundo epibranquial diminuto, muito reduzido
- 97 (0) - Processo posterior do terceiro epibranquial pequeno e curto
- 106 (5) - Placas faríngeas inferiores completamente coberta por placas
- 122 (2) - Processo posterior do basipterígio lanceolado
- 130 (1) - Coracóides conectados extensamente na região posterior e pequena região anterior desconectada
- 135 (1) - Contorno da órbita elíptica
- 145 (3) - Uma das cúspides do dentário muito maior que a cúspide acessória
- 177 (2) - Concavidade da região posterior do parieto-supraoccipital em forma de ampulheta

Clado 66 - Todas as espécies de *Rineloricaria* exceto *Rineloricaria maquinensis* (id:2)

- 27 (1) - parasfenóide estreito ao longo de todo seu comprimento em relação a área de contato com o basioccipital
- 71 (0) - Pré-maxila quadrangular em vista ventral
- 82 (2) - Gancho do epi-hial grande e projetado
- 88 (0) - Segundo basibranquial cilíndrico
- 123 (1) - Processo anterior do basipterígio ligeiramente mais longo ou igual ao processo posterior
- 125 (2) - Expansão anterior laminar externa do basipterígio mais estreita do que a interna
- 127 (0) - Processo posterior do coracóide com aproximadamente mesmo tamanho que a margem posterior do coracóide
- 156 (1) - Região abdominal com cobertura total de placas

Clado 77 - *Rineloricaria kronei* e *Rineloricaria daraha* (id: 2)

- 47 (0) - Canal sensorial do “sub-pré-opérculo” com orientação crânio-caudal
- 83 (0) - Conexão do hipo-hial com cerato-hial sincondral
- 86 (0) - Primeiro basibranquial cilíndrico
- 149 (5) - Mais de nove placas pequenas na série lateral do ventre

- 152 (3) - Placas médio-dorsais trapezoidais ou semitrapezoidais com quilha suave
- 156 (1) - Região abdominal com cobertura total de placas
- 158 (3) - Quatro placas circundando a placa pré-anal

Clado 65 - Todas as espécies de *Rineloricaria* exceto *Rineloricaria maquinensis*, *R. kronei* e *R. daraha* (id: 1)

- 9 (1) - Presença de uma fileira delgada de placas entre a pele aderida a extremidade do mesetmóide e margem anterior do lábio superior (estado exclusivo)
- 28 (0) - Processo lateral do esfenótico longo
- 75 (2) - Inter-hial laminar, alongado com região anterior arredondada ou digitada
- 137 (1) - Pele entorno do poro epifisial fracamente pigmentada
- 138 (0) - Abertura da cavidade nasal elíptica, perpendicular ao eixo da cabeça
- 141 (3) - Papilas dos lábios inferiores variando e intercalando entre pequenas e grandes de forma aproximadamente organizada
- 142 (1) - Presença de papilas pequenas ornamentando a cavidade oral
- 148 (2) - Pigmentação dos poros do sistema látero-sensorial não muito conspícua
- 153 (2) - Placas médio-dorsais a partir da inserção da nadadeira dorsal semitrapezoidais, com quilha conspícua formada por odontódios agrupados na margem lateral das placas
- 154 (0) - Placas medianas retangulares, com quilha formada por agrupamento de odontódios na porção mais ventral da placa
- 160 (1) - Odontódios que recobrem as placas do corpo dispostos em fileiras longitudinais bem definidas
- 169 (1) - Entre 8 e 10 dentes no dentário
- 172 (0) - Extremidade do pedúnculo caudal terminando abruptamente

Clado 84 - *Rineloricaria phoxocephala* e *Rineloricaria parva* (id: 2)

- 7 (2) - Sulco ventral na porção anterior do mesetmóide presente como vários canais
- 15 (1) - Frontal longo e esfenótico em corte transversal, menor do que 40% do comprimento do frontal
- 22 (0) - Basioccipital suturado ao ligamento trans-escapular e exoccipital suturado a ambos dorsalmente

- 25 (1) - Pterótico-supracleito com perfuração de tamanho variável
- 30 (1) - Contato dorsal entre ligamento trans-escapular e processo transversal do complexo de Weber
- 58 (1) - Canal do ramo parietal curvo
- 66 (1) - Processo ventral do pré-opérculo bem desenvolvido
- 78 (0) - Extremidades póstero-laterais do uro-hial arredondadas
- 117 (2) - Cartilagem entre as sínfises ósseas do basipterígio forma um retângulo longo com suturas anterior e posterior largas
- 122 (2) - Processo posterior do basipterígio lanceolado
- 134 (2) - Cabeça triangular pontiaguda
- 138 (1) - Abertura da cavidade nasal arredondada
- 161 (1) - Filamento do raio superior indiviso do pedúnculo caudal menor que a metade do comprimento padrão (médio)
- 167 (0) - Quatro fileiras de placas na altura da dorsal
- 178 (1) - Presença de duas faixas escuras entre a região anterior da órbita e ponta do focinho

Clado 76 - *Rineloricaria magdalenae* e *Rineloricaria castroi* (id: 2)

- 18 (0) - Ausência de crista dorsal na superfície do frontal
- 27 (0) - Parasfenóide aumentado posteriormente em seu contato com o basioccipital
- 58 (1) - Canal do ramo parietal curvo
- 63 (1) - Sínfise entre hiomandibular e pro-ótico em vista lateral, posterior
- 66 (1) - Processo ventral do pré-opérculo bem desenvolvido
- 69 (1) - Contato entre etmóide lateral e metapterigóide parcialmente digitado
- 100 (1) - Processo anterior do quarto epibrânquial inconspícuo, como pequena protuberância
- 105 (1) - Placas faríngeas inferiores triangulares
- 106 (5) - Placas faríngeas inferiores completamente coberta por placas
- 117 (2) - Cartilagem entre as sínfises ósseas do basipterígio forma um retângulo longo com suturas anterior e posterior largas
- 137 (0) - Pele entorno do poro epifisial sem pigmentação

- 145 (3) - Uma das cúspides do dentário muito maior que a cúspide acessória
- 146 (0) - Papilas entre os dentes do dentário ausentes
- 152 (2) - Placas médio dorsais até a inserção da nadadeira dorsal arredondadas na margem posterior
- 167 (0) - Quatro fileiras de placas recobrimdo o corpo na altura da nadadeira dorsal
- 171 (1) - Nadadeiras pélvicas ultrapassam pouco a inserção da nadadeira anal

Clado 75 - *Rineloricaria hoehnei*, *R. longicauda*, *R. misionera* e *R. cadeae* (id: 1)

- 34 (1) - Conexão do processo ventral da vértebra complexa frágil desde a base
- 72 (1) - Maxila com mesmo comprimento ou maior que o auto-palatino
- 124 (4) - Lateropterígio muito reduzido, em forma de bastão e livremente embebido em tecido mole
- 129 (1) - Processo posterior do coracóide orientado lateralmente, formando um ângulo maior que 15° em relação ao eixo do corpo (esqueleto axial)
- 135 (1) - Contorno da órbita elíptica
- 146 (0) - Ausência de papilas entre os dentes do dentário
- 149 (3) - Até oito placas na série lateral do ventre
- 167 (0) - Quatro fileiras de placas na altura da dorsal
- 172 (1) - Extremidade do pedúnculo caudal terminando suavemente

Clado 80 - *Rineloricaria fallax*, *R. aff. formosa* sp2, *R. formosa* e *R. aff. formosa* sp1 (id: 3)

- 1 (1) - Processo anterior do mesetmóide pequeno (aproximadamente 1/8 do comprimento do mesetmóide)
- 7 (2) - Sulco ventral na porção anterior do mesetmóide presente como vários canais
- 8 (1) - Área nua da ponta do focinho arredondada, não alcançando os últimos poros do canal infra-orbital
- 16 (1) - Esfenótico retangular ou quadrangular com grande processo posterior projetado lateralmente, contribui com o contorno do entalhe pós-orbital
- 20 (1) - Orbitosfenóide retangular, mas estreito na região mediana
- 32 (2) - Processo transversal do complexo de Weber longo, ultrapassando a borda do pterótico-supracleito

- 58 (2) - Canal do ramo parietal sinuoso
- 63 (1) - Sínfise entre hiomandibular e pro-ótico em vista lateral, posterior
- 66 (1) - Processo ventral do pré-opérculo bem desenvolvido
- 76 (2) - Inter-hial ultrapassa anteriormente a margem anterior do hiomandibular
- 80 (1) - Margem anterior do cerato-hial levemente serrilhada na porção mesial
- 97 (1) - Processo posterior do terceiro epibranchial alongado e expandido lateralmente
- 98 (3) - Processo uncinado na margem posterior do terceiro epibranchial triangular (laminar)
- 105 (1) - Placas faríngeas inferiores triangulares
- 117 (2) - Cartilagem entre as sínfises ósseas do basipterígio forma um retângulo longo com suturas anterior e posterior largas
- 141 (0) - Papilas dos lábios inferiores dispostas aleatoriamente
- 143 (2) - Cúspides dos dentes ligeiramente lobadas, arredondadas
- 148 (4) - Pigmentação dos poros do sistema látero-sensorial fraca na linha lateral e conspícua na cabeça (neurocrânio e infra-orbitais) (estado exclusivo)

Clado 72 - *Rineloricaria uracantha*, *R. aequalicuspis*, *R. pentamaculata*, *R. osvaldoi* e *R. microlepidogaster* (id: 1)

- 16 (1) - Esfenótico retangular ou quadrangular com grande processo posterior projetado lateralmente, contribui com o contorno do entalhe pós-orbital
- 30 (1) - Contato dorsal entre ligamento trans-escapular e processo transversal do complexo de Weber
- 71 (1) - Pré-maxila retangular em vista ventral
- 72 (1) - Maxila com mesmo comprimento ou maior que o auto-palatino
- 77 (1) - Uro-hial aproximadamente elíptico
- 78 (0) - Extremidades póstero-laterais do uro-hial arredondadas
- 88 (1) - Segundo basibranchial em forma de ampulheta
- 136 (1) - Distância interorbital grande (maior ou igual ao comprimento de duas vezes o comprimento transversal do olho)
- 139 (1) - Barbilhão maxilar curto, alcançando até a metade do comprimento do lábio inferior
- 149 (3) - Até oito placas na série lateral do ventre

160 (0) - Odontódios das placas que recobrem o corpo com disposição aleatória

164 (1) - Ornamentação da margem dos lábios inferiores com triângulos curtos, quase equiláteros

Clado 82 - *Rineloricaria strigilata*, *R. nigricauda*, *R. cf. lima* RPS02, *R. cf. lima* RPS01 e *R. cf. lima* Rib. Ig. (id: 1)

8 (1) - Área nua da ponta do focinho arredondada, não alcançando os últimos poros do canal infra-orbital

16 (1) - Esfenótico retangular ou quadrangular com grande processo posterior projetado lateralmente, contribui com o contorno do entalhe pós-orbital

18 (2) - Crista dorsal na superfície do frontal conspícua

27 (0) - Parasfenóide aumentado posteriormente em seu contato com o basioccipital

63 (1) - Sínfise entre hiomandibular e pro-ótico em vista lateral, posterior

66 (1) - Processo ventral do pré-opérculo bem desenvolvido

69 (1) - Contato entre etmóide lateral e metapterigóide parcialmente digitado

78 (0) - Extremidades póstero-laterais do uro-hial arredondadas

91 (1) - Processo anterior do primeiro cerato-branquial reduzido, nodular como uma protuberância

127 (2) - Processo posterior do coracóide curto, menor que o comprimento da margem inferior do coracóide

149 (3) - Até oito placas na série lateral do ventre

167 (0) - Quatro fileiras de placas na altura da dorsal

180 (1) - Ornamentação da cabeça com cristas bem definidas, adornada por odontódios e entalhes profundos

“Não há nada que deva ser temido, mas sim compreendido”

M. Curie, 1867-1934

5. Discussão

5.1. Discussão dos clados e caracteres

Clado 96 – Harttiini

Hartiini apresenta-se monofilético e suportado por 14 sinapomorfias sendo 7 exclusivas para o grupo: ((*Harttia leiopleura*, (*H. kronei* + *H. loricariformes*)) (((*Sturisoma rostratum* + *S. guentheri*) (*Lamontichthys filamentosus* + *Lamontichthys* sp.) (*Sturisomatichthys citurensis* (*Farlowella henrici* + *Aposturisoma myriodon*))))). Este estudo corrobora os resultados obtidos por Rapp Py-Daniel (1997) e Armbruster (2004; 2008) em relação ao monofiletismo da tribo. Mesmo que não tenham sido utilizados estritamente os mesmos táxons na análise. Entretanto o resultado deste estudo não concorda com o que foi encontrado por Montoya-Burgos *et al.* (1998) que não considerou Harttiini monofilético e encontrou *Harttia* na base da subfamília Loricariinae.

Clado 69 - Loricariini

A tribo Loricariini apresentou 19 sinapomorfias sustentando o clado. *Ixinandria steinbachi*, apresentou-se na base da tribo Loricariini e grupo irmão de todos os Loricariini. Esse resultado não concorda com o que foi proposto por Armbruster (2004; 2008), que considerou *Ixinandria* e *Rineloricaria* como grupo monofilético embora só tenha analisado uma espécie de *Rineloricaria*. *Spatuloricaria* apresentou-se como táxon mais externo do clado composto por todos os Loricariini menos “*Rineloricaria*”. Os resultados concordaram parcialmente com o que foi encontrado no estudo de Rapp Py-Daniel (1997).

Das 19 sinapomorfias encontradas que sustentam Loricariini, cinco são exclusivas para o grupo: canal presente no “sub-pré-opérculo” com orientação médio-lateral (47:2) e posicionado látero-ventralmente (49:1), auto-palatino retangular com margem apresentando aba que se estende ao longo de todo comprimento do osso (67:1), presença de entalhe pós-orbital (29:1) e este formado pelo esfenótico

(163:1). Algumas dessas sinapomorfias também foram propostas para o grupo por Rapp Py-Daniel (1997), Ghazzi (2003) e Paixão (2004).

O caráter 66, “processo ventral do pré-opérculo”, embora não represente uma sinapomorfia para Loricariini, chama a atenção pelas incongruências encontradas entre o que foi observado nos estudos de Rapp-Py-Daniel (1997) e Paixão (2004) e o que foi observado no presente trabalho. Nestes trabalhos o processo ventral do pré-opérculo é considerado ausente ou inconspícuo em *Rineloricaria* e presente e conspicuo especialmente em espécies da tribo Harttiini. No presente estudo foram encontradas variações que podem ser consideradas intermediárias, relacionadas ao tamanho do processo ventral do pré-opérculo. No grupo interno, foram observadas espécies que apresentam o processo ventral do pré-opérculo conspicuo, mesmo que não sejam muito desenvolvidos como àqueles presentes em *Lamontichthys*, *Sturisoma* e *Harttia*. Em *Rineloricaria altipinnis*, *R. formosa*, *Rineloricaria* aff. *formosa* sp1 e sp2, *R. fallax*, *R. longicauda*, *R. hoehnei*, *Rineloricaria* cf. *lima* RPS01, *Rineloricaria* cf. *lima* RPS02, *R. magdalenae*, *R. parva*, *R. phoxocephala* e *R. strigilata*, o processo ventral do pré-opérculo é claramente presente enquanto as outras espécies estudadas, concordaram com as observações dos estudos de Paixão (2004) e Rapp Py-Daniel (1997), em que estes processos são inconspícuos ou ausentes.

O “sulco ventral do mesetmóide” é distribuído de forma bastante variável em Loricariinae e tal variação torna complexa a codificação de seus estados. Paixão (2004) apresenta a presença do sulco ventral na porção anterior do mesetmóide como sinapomorfia para três espécies de *Lamontichthys* (*L. filamentosus*, *L. llanero* e *L. maracaibero*). Entretanto, este sulco foi observado em algumas espécies de *Rineloricaria* além de ser adicionado mais um estado para este caráter: “presente como vários canais” (além da presença e ausência do sulco). Foi observado entre as várias espécies analisadas um conjunto de canais pequenos que se abriam na mesma posição do sulco ventral observado por Paixão (2004), e que recodifiquei como “canal único”. Além do sulco Paixão (2004) aponta a presença de um ligamento associado a este canal para as espécies onde estava presente, o que não foi observado em nenhuma espécie analisada neste estudo. Foram apenas observados tecidos conjuntivos na região ventral e anteriormente ao sulco (quando este era presente). Por outro lado no espécime de *Lamontichthys filamentosus* observado no presente estudo, este canal não era presente. Desta forma interpreto que este

caráter possui variação intra-específica e, portanto deve ser observado com cautela em todos os táxons de Loricariinae. No presente estudo o caráter foi codificado em três estados na tentativa de melhor interpretá-lo.

Terminal 46 - *Ixinandria steinbachi*

Apenas Armbruster (2004; 2008) utilizou *Ixinandria* em uma análise filogenética. Em seu estudo *Ixinandria montebelloi*, agora sinônimo de *Ixinandria steinbachi* (Rodriguez *et al.* 2008), aparece como grupo-irmão de *Rineloricaria*. No presente estudo dez sinapomorfias sustentam *Ixinandria steinbachi* na base de Loricariini. Uma dessas sinapomorfias é exclusiva: processo dorso-mesial do quarto faringobranquial vestigial *vs.* desenvolvido em *Rineloricaria* e ausente em todos os outros táxons analisados. A morfologia externa de *Ixinandria* se assemelha a um Harttiini, entretanto, suas estruturas esqueléticas são muito semelhantes ao padrão geral de Loricariini, como apontou Isbrücker (1981) ao incluir o gênero em Loricariini.

Clado 67 - *Rineloricaria*

O monofiletismo de *Rineloricaria* é proposto com base em doze sinapomorfias. Destas, uma é exclusiva para o grupo: processo dorso-mesial do quarto faringobranquial desenvolvido. Além desta sinapomorfia o grupo apresentou os seguintes caracteres sinapomórficos não exclusivos: primeiro elemento da nadadeira dorsal como uma placa pequena; segundo basibranquial longo; hipobranquiais em forma de ampulheta com porção mesial menos expandida; processo posterior do primeiro hipobranquial pequeno ou inconspícuo; lateropterígio reduzido, triangular com base arredondada; três placas circundando a placa pré-anal; três séries de placas entre o poro urogenital e nadadeira anal com primeiro pterigióforo estreito aparente, alcançando as duas fileiras mais posteriores da série de placas e nadadeiras pélvicas não ultrapassando o a inserção da nadadeira anal.

O monofiletismo de *Rineloricaria* havia sido colocado em questão apenas por Rapp Py-Daniel (1997). Naquela proposta, com objetivo de estudar as relações de Loricariinae, *Rineloricaria* é parafilético com *Rineloricaria lima* na base de Loricariini e as espécies restantes de *Rineloricaria* apareceram em arranjo politômico e grupo-irmão de todos os gêneros restantes de Loricariini.

Entre as espécies analisadas de *Rineloricaria* algumas constituem quatro sub-grupos monofiléticos e 11 espécies cujas relações não foram resolvidas. *Rineloricaria maquinensis* proveniente da drenagem Leste-Sul apresentou-se como grupo-irmão de todos os táxons do gênero. O ramo seguinte (clado 78) compreende *R. daraha* e *R. kronei* sustentados por sete sinapomorfias. Este clado é grupo-irmão de todas as outras espécies do gênero que aparecem em politomia (Clado 65), entretanto alguns ramos foram agrupados dentro deste clado dos quais destacam-se os seguintes clados que serão comentados a seguir: 72, 75, 80 e 82.

Clados dentro de Rineloricaria

O **clado 72** é sustentado por 12 sinapomorfias não exclusivas e é representado pelas seguintes espécies: ((*Rineloricaria uracantha* + *R. aequalicuspis*) (*R. pentamaculata* + *R. osvaldoi* + *R. microlepidogaster*)). Os caracteres que as reúne são: esfenótico retangular ou quadrangular com grande processo posterior projetado lateralmente, o qual contribui com o contorno do entalhe pós-orbital, contato dorsal entre ligamento trans-escapular e processo transversal do complexo de Weber, pré-maxila retangular em vista ventral, maxila com mesmo comprimento ou maior que o auto-palatino, uro-hial aproximadamente elíptico, extremidades póstero-laterais do uro-hial arredondadas, segundo basibranquial em forma de ampulheta, distância interorbital grande (maior ou igual ao comprimento de duas vezes o comprimento transversal do olho), barbilhão maxilar curto, alcançando até a metade do comprimento do lábio inferior, até oito placas na série lateral do ventre, odontódios das placas que recobrem o corpo com disposição aleatória, ornamentação da margem dos lábios inferiores com triângulos curtos, quase equiláteros.

É possível interpretar este agrupamento de espécies distantes geograficamente, pertencentes a três diferentes sistemas de drenagem de duas formas: pode-se imaginar um cenário em que *Rineloricaria* se apresenta como um gênero muito antigo e de distribuição ampla. A explicação para a distribuição cis e transandina precisa ser investigada e pode estar estreitamente associada à história geomorfológica do continente sul-americano (Lundberg *et al.*, 1998) assim como ocorreu com outros grupos de peixes. Desta forma é possível que através das antigas ligações entre bacia amazônica e bacia do Paraná-Paraguai no Terciário, antes do soerguimento dos Andes, tenha sido possível o trânsito de espécies que com as conformações geomorfológicas mais recentes das bacias de drenagem, tenham se isolado tempo suficiente para especiar.

O **clado 75** é composto por (*Rineloricaria hoehnei* (*R. longicauda* (*R. misionera* + *R. cadeae*))). O clado é sustentado pelas seguintes sinapomorfias: conexão do processo ventral da vértebra complexa frágil desde a base, maxila com mesmo comprimento ou maior que o auto-palatino, lateropterígio muito reduzido, em forma de bastão e livremente embebido em tecido mole, processo posterior do coracóide orientado lateralmente, formando um ângulo maior que 15° em relação ao eixo do corpo (esqueleto axial), contorno da órbita elíptica, ausência de papilas entre os dentes do dentário, até oito placas na série lateral do ventre, quatro fileiras de placas na altura da dorsal, extremidade do pedúnculo caudal terminando suavemente.

De acordo com a proposta de Rodriguez e Reis (2008), *Rineloricaria hoehnei* seria alocada em *Hemiloricaria* por pertencer ao sistema de drenagem Paraná-Paraguai, entretanto, esta espécie é a mais basal entre as demais espécies do clado 75 onde aparecem outras espécies que seriam, pela proposta Rodriguez e Reis (2008), consideradas *Rineloricaria*. O agrupamento destes táxons na hipótese que apresento demonstra sua estreita relação de parentesco entre as espécies incluídas na análise e refuta a hipótese de Rodriguez e Reis (2008). O Arranjo filogenético observado pode servir como exemplo adicional das relações históricas entre as bacias de drenagem Paraná-Paraguai e Leste-Sul.

O **clado 80** é representado pelas seguintes espécies: (*R. fallax*, (*R..aff. formosa* sp2 (*R..aff. formosa* sp1+ *R. formosa*))). O clado é sustentado por 18 sinapomorfias: processo anterior do mesetmóide pequeno (aproximadamente 1/8 do comprimento do mesetmóide), sulco ventral na porção

anterior do mesetmóide presente como vários canais, área nua da ponta do focinho arredondada, não alcançando os últimos poros do canal infra-orbital, esfenótico retangular ou quadrangular com grande processo posterior projetado lateralmente, contribui com o contorno do entalhe pós-orbital, orbitosfenóide retangular, mas estreito na região mediana, processo transversal do complexo de Weber longo, ultrapassando a borda do pterótico-supracleito, canal do ramo parietal sinuoso, sínfise entre hiomandibular e pro-ótico em vista lateral, posterior, processo ventral do pré-opérculo bem desenvolvido, inter-hial ultrapassa anteriormente a margem anterior do hiomandibular, margem anterior do cerato-hial levemente serrilhada na porção mesial, processo posterior do terceiro epibrânquial alongado e expandido lateralmente, processo uncinado na margem posterior do terceiro epibrânquial triangular (laminar), placas faríngeas inferiores triangulares, cartilagem entre as sínfises ósseas do basipterígio forma um retângulo longo com suturas anterior e posterior largas, papilas dos lábios inferiores dispostas aleatoriamente, cúspides dos dentes ligeiramente lobadas, arredondadas, pigmentação dos poros do sistema látero-sensorial fraca na linha lateral e conspícua na cabeça (neurocrânio e infra-orbitais) (este último estado é exclusivo para o grupo).

Todas as espécies deste clado são provenientes da Amazônia ocidental. Os caracteres de morfologia externa observados refletem a proximidade filogenética das espécies deste grupo o que foi refletido também nos caracteres anatômicos sem deixar dúvidas quanto ao relacionamento do grupo mesmo que o valor do suporte de Bremer seja baixo (3). Entretanto se comparado a outros clados dentro de *Rineloricaria*, este suporte é relativamente alto e pode-se esperar que a hipótese de relacionamento deste clado seja bastante consistente.

O agrupamento seguinte é o **clado 82** que compreende as seguintes espécies: (*Rineloricaria strigilata* (*R. cf. lima* RPS1 + *R. cf. lima* RPS2 + *R. cf. lima* Rib Ig. + *R. nigricauda*)). O clado é suportado por 13 sinapomorfias: área nua da ponta do focinho arredondada, não alcançando os últimos poros do canal infra-orbital, esfenótico retangular ou quadrangular com grande processo posterior projetado lateralmente, contribui com o contorno do entalhe pós-orbital, crista dorsal na superfície do frontal conspícua, parasfenóide aumentado posteriormente em seu contato com o basioccipital, sínfise entre hiomandibular e pro-ótico em vista lateral, posterior, processo ventral do pré-opérculo bem

desenvolvido, contato entre etmóide lateral e metapterigóide parcialmente digitado, extremidades póstero-laterais do uro-hial arredondadas, processo anterior do primeiro cerato-branquial reduzido, nodular como uma protuberância, processo posterior do coracóide curto, menor que o comprimento da margem inferior do coracóide, até oito placas na série lateral do ventre, quatro fileiras de placas na altura da dorsal, ornamentação da cabeça com cristas bem definidas, adornada por odontódios e entalhes profundos.

As cinco espécies deste arranjo incluem espécies provenientes das bacias de drenagem do Leste. Neste clado estão incluídas as três espécies de *Rineloricaria*. cf. *lima*, que representam as possíveis espécies candidatas a neótipo do gênero, *R. nigricauda* e *R. strigilata*, pertencente a drenagem leste mais ao sul (Lagoa dos Patos). *R. strigilata* aparece na base do ramo e as quatro espécies restantes, sendo três do rio Paraíba do Sul e uma do rio Ribeira do Iguape, se apresentam em politomia. Uma vez que as espécies das bacias do leste, em especial rio Paraíba do Sul, são os componentes deste clado, seria esperado que *Rineloricaria steindachneri*, da mesma drenagem, estivesse também dentro deste clado o que não ocorreu. Entretanto as espécies agrupadas evidenciam o estreito relacionamento das bacias do Leste, que apresenta um grande número de espécies. Assim como ocorre no clado 80 (espécies da Amazônia Ocidental), as espécies deste clado apresentam muitas similaridades morfológicas e os complexos anatômicos são igualmente muito similares.

5.2. Considerações sobre alguns caracteres sinapomórficos de *Rineloricaria*

Caráter 37 - Primeiro elemento da nadadeira dorsal: A presença do primeiro elemento da dorsal em forma de placa poderia ser interpretada como uma plesiomorfia para Loricariini menos *Ixinandria steinbachi*, uma vez que nesta espécie, que é o táxon mais basal entre os Loricariini, este elemento está ausente. Entretanto, tanto em Loricariini como em Harttiini, ocorre variação entre presença e ausência do primeiro elemento da dorsal, mas está presente em grande parte das espécies de *Rineloricaria*.

A presença do primeiro elemento da dorsal como uma placa, é uma sinapomorfia homoplástica para *Rineloricaria* e ocorre em *Lamontichthys* e *Sturisoma rostratum*. Em *R. cadeae*, *R. cf. lima* RPS 01,

R. longicauda, *R. misionera* e *R. nigricauda* a ausência do primeiro elemento da dorsal poderia ser interpretada como uma perda independente. O primeiro elemento da dorsal como uma placa pequena ocorre independentemente no grupo mais basal estudado, *Neoplecostomus microps*, além da presença de um elemento ossificado entre outros Loricariidae. De acordo com a análise feita neste estudo a presença desta placa é plesiomórfica e a ausência é uma condição derivada. A presença do primeiro elemento da dorsal como uma placa em *Rineloricaria* ocorreu independentemente. Por esta razão a perda do primeiro elemento da nadadeira dorsal é considerada uma apomorfia para a tribo Loricariini e pode ter ocorrido independentemente em alguns outros táxons de Loricariinae como proposto por Paixão (2004).

Caráter 94 - Processo posterior do primeiro epibranquial: De acordo com Rapp Py-Daniel (1997) este processo é ausente em *Diplomystes*, mas pode estar presente em alguns Loricariidae (Ghazzi, 2003). A ausência deste processo em *Rineloricaria* compartilhada com *Diplomystes* pode ser postulada como uma perda secundária, uma vez que outros Loricariidae apresentam o processo como uma condição derivada.

Caráter 104 - Processo dorso-mesial do quarto faringobranquial: Este caráter (estado 2) é a única sinapomorfia exclusiva para *Rineloricaria* encontrada neste estudo. Entre todos os táxons analisados, o processo dorso-mesial do quarto faringobranquial desenvolvido está presente apenas em *Rineloricaria*.

Caráter 124 - Tamanho e forma do lateropterégio: A maior parte dos loricariídeos apresenta lateropterégio desenvolvido, muitas vezes ultrapassando os limites do processo anterior do basipterégio. Em *Rineloricaria* o lateropterégio é invariavelmente reduzido em tamanho, e é uma sinapomorfia para *Rineloricaria*, como observado também por Rapp Py-Daniel (1997). Contudo, o estado 5 (reduzido triangular) é observado também em *Sturisomatichthys citurensis*, entretanto pode ser resultado de convergência, uma vez que em todos os Harttiini, o lateropterégio é desenvolvido. A redução do

lateropterígio parece ser uma condição derivada para *Rineloricaria*, uma vez que os grupos mais basais de Loricariidae apresentam este osso bastante desenvolvido, como ocorre em Neoplecostominae.

Caráter 140 - Presença de franjas nos lábios superiores e/ou inferiores: Com exceção das espécies de *Rineloricaria*, todos os Loricariini apresentam papilas filiformes. Embora papilas curtas não seja um caráter exclusivo de *Rineloricaria* quando comparado com a subfamília e também outros Loricariidae, quando comparado a tribo Loricariini, é um caráter exclusivo, compartilhado apenas com *Ixinandria steinbachi*. Entre os táxons de Harttiini as papilas são sempre em forma de botão. Desta forma o caráter “papilas em fora de botão” pode ser interpretado de duas formas: como uma convergência para Harttiini, *Ixinandria steinbachi* e *Rineloricaria* ou pode ser um estado plesiomórfico para Loricariinae sendo as papilas filiformes sinapomorfia para a tribo Loricariini exceto em *Ixinandria steinbachi* e *Rineloricaria*, os quais mantiveram o estado plesiomórfico.

5.2. Monofiletismo de *Rineloricaria* e suas relações com outros Loricariinae

Os resultados obtidos no presente estudo apresentam uma hipótese sobre a filogenia de *Rineloricaria* e seu posicionamento entre outros membros da subfamília Loricariinae. Algumas hipóteses de já haviam sido propostas anteriormente por Isbrücker & Nijssen (1976, 1979), Isbrücker (1979, 1980), Armbruster (2004; 2008), Montoya-Burgos (1998) e Rapp Py-Daniel (1997) para relacionamento do gênero (Reis, 1983), entretanto tais propostas não foram confirmadas pelas minhas análises. Entre as contribuições novas deste trabalho está a hipótese de monofiletismo de *Rineloricaria* e seu padrão de relacionamento entre este gênero com outros Loricariinae.

Pouco se conhecia sobre o relacionamento do gênero *Rineloricaria* com outros membros da família Loricariinae e suas relações internas. Os trabalhos de Isbrücker & Nijssen (1984), Langeani & Araújo (1994) e Reis & Cardoso (2001) embora apresentem comentários sobre as relações de *Rineloricaria*, concentraram-se em descrever espécies novas. Havia três propostas baseadas em análises filogenéticas que incluíram *Rineloricaria* e estas não apresentaram resultados consensuais. A hipótese

apresentada por Rapp Py-Daniel (1997) foi a mais abrangente, e sugeriu que o gênero *Rineloricaria* fosse parafilético tanto com dados ordenados como dados não ordenados. Com caracteres não ordenados, dois grupos dentro de *Rineloricaria* foram resolvidos e as espécies restantes aparecem em uma politomia na base de Loricariini. Nesta mesma topologia, *R. lima* aparece como táxon mais externo dentre todos os Loricariini e ainda a espécie *Rineloricaria* “São Francisco” apresenta-se como grupo-irmão de todos os gêneros restantes de Loricariini analisados. A topologia dos dois grupos no estudo de Rapp Py-Daniel (1997) ficou resolvida da seguinte forma com caracteres ordenados: ((*Rineloricaria phoxocephala* (*R. daraha* + *R. heteroptera*) (*R. formosa* + “*R. platyura*”)) (*R. strigilata* + *R. “limaOTO*”) (*R. uracantha* (*R. altipinnis* + *R. rupestre*))). Contudo quando os caracteres foram analisados sem ordenação, o grupo aparecia parafilético com *Rineloricaria lima* em posição mais basal de Loricariini e todas as demais espécies de *Rineloricaria* formando uma grande politomia que aparecia mais basal do que os outros táxons de Loricariini (ver Anexo II., fig. 19). O estudo de Rapp Py-Daniel (1997), entretanto, não contemplou todos os sistemas drenagens onde ocorrem *Rineloricaria*, de forma que é compreensível que resoluções incongruentes com as encontradas no presente estudo onde todas as bacias de drenagem foram amostradas. Além disso, foi utilizado um conjunto de caracteres mais específicos para o grupo interno. Em contraste com o estudo de Rapp Py-Daniel (1997) que encontrou *Rineloricaria lima* como táxon mais externo, no presente estudo *R. maquinensis* foi encontrado como grupo mais basal do gênero. Outra diferença está no posicionamento de *Rineloricaria daraha*. No presente estudo esta espécie aparece como grupo-irmão de *Rineloricaria kronei* em um clado basal entre todas as outras espécies do gênero enquanto no estudo de Rapp Py-Daniel (1997), *R. daraha* aparece como grupo-irmão de *R. heteroptera*.

Isbrücker (1979) propôs que *Spatuloricaria* Schultz, 1944, *Dasylicaria* Isbrücker & Nijssen, 1979 e *Ixinandria* Isbrücker & Nijssen, 1979, juntos com *Rineloricaria*, formassem a subtribo Rineloricariina. Entretanto, este trabalho não é resultado de análise filogenética e não foi corroborado no presente estudo.

O estudo realizado por Montoya-Burgos *et al.* (1998) utilizando sequência de RNAr para investigar o relacionamento entre os grupos de Loricariidae, gerou uma hipótese baseada em máxima verossimilhança em que *Rineloricaria* formava uma politomia juntamente com *Pseudoloricaria* em uma posição mais basal em relação a outros gêneros de Loricariini. Nas hipóteses propostas por Armbruster

(2004; 2008), *Rineloricaria* apareceu como grupo-irmão de *Ixinandria* e este clado mais basal em relação a outros Loricariini. Neste mesmo estudo espécies representantes de Harttiini aparecem como grupo mais basal da subfamília Loricariinae (ver Anexo II, fig. 20). Tanto a proposta de Montoya-Burgos *et al.* (1998) como as de Armbruster (2000; 2004) utilizaram apenas uma espécie de *Rineloricaria* nas análises. Já o trabalho de Rapp Py-Daniel (1997) que estudou as relações de subfamília Loricariinae, foram incluídas na análise 15 espécies de *Rineloricaria*. Com exceção da hipótese de Rapp Py-Daniel (1997) em que Loricariini e Harttiini se apresentam como grupos-irmãos, nas outras propostas vale ressaltar que Loricariini configura-se como grupo mais distal de Loricariinae ao passo que táxons pertencentes à tribo Harttiini aparecem como mais basais na subfamília (ver Anexo II para visualizar estudos pretéritos que incluíram Loricariinae nas análises).

As relações entre Harttiini e Loricariini apresentadas no presente trabalho corroboraram os resultados de Rapp Py-Daniel (1997) em que estas tribos aparecem como grupo-irmãos. As relações dentro de Loricariini foram apenas parcialmente concordantes com a literatura, uma vez que *Ixinandria steinbachi* no presente estudo apresenta-se como mais basal na tribo e os outros Loricariini restantes foram quebrados em dois grandes grupos-irmãos: “grupo *Rineloricaria*” e todos os outros Loricariini “exceto *Rineloricaria*”. Dois grupos dentro do clado “*Loricariini menos Rineloricaria*” foram encontrados. No presente estudo na base dos dois grupos está *Spatuloricaria* sp. e os táxons sucessivamente inclusivos neste grupo são ((*Furcodontichthys novaesi* (*Ricola macrops* (*Loricaria* sp. + *Loricaria* cf. *cataphracta*)) (*Pseudohemiodon* sp. (*Planiloricaria cryptodon* (*Crossoloricaria* sp. + *Apistoloricaria* sp.))))) , arranjo que concorda com os resultados de Rapp Py-Daniel (1997), com exceção de *Furcodontichthys novaesi* que no estudo desta autora aparece dentro do clado que é grupo-irmão do anteriormente citado (encontrado no presente estudo). O seguinte arranjo foi encontrado por Rapp Py-Daniel (1997) para o segundo grupo de Loricariini: (*Spatuloricaria* (*Loricaria* (*Dentectus* (*Planiloricaria* (*Pseudohemiodon* (*Crossoloricaria* + *Apistoloricaria* + *Rhadinoloricaria*)))))). Este resultado é semelhante ao que foi encontrado em meu estudo com exceção do posicionamento de *Spatuloricaria* sp. e *Furcodontichthys novaesi* como exposto acima. Por outro lado, no presente estudo foram utilizadas *Ixinandria steinbachi* e *Ricola macrops*, não analisadas no estudo de Rapp Py-Daniel (1997) e no estudo desta autora foram analisados *Rhadinoloricaria* e *Dentectus*, não analisados aqui.

Mesmo utilizando parte dos caracteres utilizados por Rapp Py-Daniel (1997), os resultados não são completamente congruentes. Isso provavelmente se deve a adição de táxons do grupo interno e novos caracteres, algumas modificações e re-interpretações de alguns caracteres, e finalmente o tipo de análises realizadas com o conjunto de dados.

Recentemente, Rodriguez e Reis (2008), além de descreverem duas novas espécies de *Rineloricaria* propuseram uma nova organização para as espécies tradicionalmente alocadas neste gênero (pelas últimas três décadas). Nesta proposta *Rineloricaria* estaria composto por um número mais restrito de espécies (20 na época da publicação do artigo) e revalidaram *Hemiloricaria* Bleeker, 1862, para incluir as demais espécies de *Rineloricaria* (24 no período da publicação). Na proposta desses autores *Hemiloricaria* corresponderia ao grupo de espécies mais amplamente distribuídas através da América do Sul, mas não presentes na bacia do Alto Paraná e drenagens costeiras atlânticas. Além da distribuição, as espécies de *Hemiloricaria* seriam caracterizadas por apresentar corpo mais longilíneo (mais comprimido do que deprimido), raios não ramificados das nadadeiras caudais e algumas vezes nadadeiras ventrais prolongadas como filamentos, região abdominal totalmente coberta por placas, usualmente com manchas escuras e caracteres sexuais secundários com odontódios hipertrofiados nas placas laterais da cabeça e também no topo da cabeça, desde a região interorbital até a região pré-dorsal. *Rineloricaria* seria restrita à bacia do Paraná e drenagens costeiras desde o Uruguai ao nordeste brasileiro. Morfologicamente se diferenciaria de *Hemiloricaria* por apresentarem corpo mais largo, raios não ramificados da nadadeira caudal sem filamento ou com filamentos curtos presentes em *R. catamarcensis*, *R. kronei* e *R. pentamaculata*, região abdominal com cobertura de placas variável (cobertura completa, parcial ou podendo não apresentar placas). A coloração é mais clara, normalmente apresentando cinco bandas transversais largas e escuras ao longo da região dorsal do corpo, a partir da nadadeira dorsal. Machos sexualmente maduros apresentam os odontódios hipertrofiados restritos à região lateral da cabeça e aos raios das nadadeiras peitorais. Esta caracterização para *Rineloricaria* concorda com a morfologia geral das espécies distribuídas nas bacias costeiras do Leste, entretanto não correspondem ao padrão morfológico e de coloração bastante diversos que ocorrem nas espécies da bacia amazônica. Nesta bacia ocorrem tanto espécies que apresentam corpo largo (muito deprimido) quanto corpo mais comprimido (mais longilíneos), além de coloração que varia entre escuro (com manchas) e claro.

Como exemplos de contraposição à proposta de Rodriguez e Reis (2008) pode-se citar *Rineloricaria osvaldoi* (drenagem Araguaia-Tocantins, sub-drenagem da bacia Amazônica, e que apresenta caracteres morfológicos que a encaixariam entre as espécies de *Rineloricaria* (Fichberg & Chamon, 2008), entretanto, pela distribuição proposta no trabalho destes autores, teria que ser considerada *Hemiloricaria*. *Rineloricaria daraha* seria mais um exemplo deste caso, pois além de apresentar padrão de colorido claro e região ventral nem sempre completamente coberta por placas, especialmente quando jovens, apresenta corpo mais longilíneo do que largo (Rapp Py-Daniel & Fichberg, 2008). Poderia ser tanto considerada *Rineloricaria* como *Hemiloricaria* pela morfologia, e devido à distribuição geográfica restrita à bacia amazônica seria alocada em *Hemiloricaria*. *Rineloricaria uracantha*, *Rineloricaria stewarti*, e *Rineloricaria* sp. “SFrancisco”, embora apresentem região abdominal completamente coberta por placas, apresentam o mesmo padrão de colorido do que seria considerado típico de *Rineloricaria* na proposta de Rodriguez e Reis (2008), entretanto seriam realocadas em *Hemiloricaria* pela distribuição geográfica. Na Tabela 1 são listadas as espécies de *Rineloricaria* por sistema de drenagem e contrastada com a proposta de divisão do gênero de acordo com Rodriguez & Reis (2008). O mapa de drenagens da região Neotropical adaptado da divisão proposta por Lundberg *et al.* (1998), está apresentado na figura 18. Neste mapa as bacias de drenagem em branco correspondem às drenagens que não tem registros de representantes de *Rineloricaria* (drenagens Norte-Nordeste, Parnaíba, Nordeste e Leste-Norte).

Os resultados obtidos neste estudo indicam que as diferenças na morfologia externa e distribuição geográfica não corroboram a separação de dois grupos naturais distintos. Uma vez que no presente estudo é apresentada a hipótese de monofiletismo de *Rineloricaria*, o gênero *Hemiloricaria* deve ser considerado sinônimo de *Rineloricaria*.

Tabela 1 - Distribuição das espécies de *Rineloricaria* por sistema de drenagem e comparação com a proposta de subdivisão do gênero baseada em distribuição geográfica feita por Rodriguez e Reis (2008)

Sistema de Drenagem - Localidade	Espécie	Rodriguez & Reis, 2008
Noroeste* - Panamá	<i>Rineloricaria altipinnis</i>	<i>Hemiloricaria</i>
Noroeste* - Panamá, Costa Rica	<i>Rineloricaria uracantha</i>	<i>Hemiloricaria</i>
Magdalena/Maracaibo - Colômbia, Venezuela	<i>Rineloricaria magdalenae</i>	<i>Hemiloricaria</i>
Maracaibo - Venezuela	<i>Rineloricaria rupestris</i>	<i>Hemiloricaria</i>
Norte-Noroeste* - Venezuela	<i>Rineloricaria caracsensis</i>	<i>Hemiloricaria</i>
Essequibo/ Norte* - Guiana, Suriname	<i>Rineloricaria stewarti</i>	<i>Hemiloricaria</i>
Amazonas - Bolívia	<i>Rineloricaria beni</i>	<i>Hemiloricaria</i>
Amazonas - Brasil, Guiana	<i>Rineloricaria fallax</i>	<i>Hemiloricaria</i>
Amazonas/Orinoco - Brasil, Venezuela	<i>Rineloricaria formosa</i>	<i>Hemiloricaria</i>
Amazonas - BR, margem esquerda Negro	<i>Rineloricaria</i> aff. <i>formosa</i> sp1	<i>Hemiloricaria</i>
Amazonas - BR, rio Madeira	<i>Rineloricaria</i> aff. <i>formosa</i> sp2	<i>Hemiloricaria</i>
Amazonas - BR, rio Negro	<i>Rineloricaria heteroptera</i>	<i>Hemiloricaria</i>
Amazonas - BR, margem direita do rio Negro	<i>Rineloricaria daraha</i>	<i>Hemiloricaria</i>
Amazonas - BR, alto rio Negro	<i>Rineloricaria phoxocephala</i>	<i>Hemiloricaria</i>
Amazonas - BR, rio Solimões	<i>Rineloricaria castroi</i>	<i>Hemiloricaria</i>
Araguaia/Tocantins - BR, rio Araguaia superior	<i>Rineloricaria osvaldoi</i>	<i>Hemiloricaria</i>
Amazonas/Paraná - Paraguai /Araguaia-Tocantins - BR	<i>Rineloricaria lanceolata</i>	<i>Hemiloricaria</i>
Paraná/Paraguai - BR, rio Paraguai	<i>Rineloricaria hoehnei</i>	<i>Rineloricaria</i>
Paraná/Paraguai/Uruguai - Brasil, rio Paraguai	<i>Rineloricaria parva</i>	<i>Hemiloricaria</i>
Paraná/Paraguai - BR, SP, Mogi-Guaçu	<i>Rineloricaria latirostris</i>	<i>Rineloricaria</i>
Paraná/Paraguai - BR, SP, rio Turvo	<i>Rineloricaria pentamaculata</i>	<i>Rineloricaria</i>
Leste-Sul* - BR, SP, rio Iporanga	<i>Rineloricaria kronei</i>	<i>Rineloricaria</i>
Leste-Sul* - BR, SP, rio Ribeira do Iguape	<i>Rineloricaria</i> cf. <i>lima</i> Rib Ig	<i>Rineloricaria</i>
Leste-Sul* - BR, RJ, rio Paraíba do Sul, Sapucaia	<i>Rineloricaria</i> cf. <i>lima</i> RPS 01	<i>Rineloricaria</i>
Leste-Sul* - BR, RJ, rio Paraíba do Sul, Barra do Pirai	<i>Rineloricaria</i> cf. <i>lima</i> RPS 02	<i>Rineloricaria</i>
Leste-Sul* - BR, RJ, rio Paraíba do Sul, médio	<i>Rineloricaria steindachneri</i>	<i>Rineloricaria</i>
Leste-Sul* - BR, RJ, rio Paraíba do Sul, médio	<i>Rineloricaria nigricauda</i>	<i>Rineloricaria</i>
Leste-Sul* - BR, SC, rio Maquiné	<i>Rineloricaria maquinensis</i>	<i>Rineloricaria</i>
Leste-Sul* - BR, RS, Lagoa dos Patos	<i>Rineloricaria longicauda</i>	<i>Rineloricaria</i>
Leste-Sul* - BR, RS, Lagoa dos Patos	<i>Rineloricaria strigilata</i>	<i>Rineloricaria</i>
Leste-Sul* - BR, RS, Lagoa dos Patos	<i>Rineloricaria microlepidogaster</i>	<i>Rineloricaria</i>
Leste-Sul* - BR, RS, rio Maquine	<i>Rineloricaria aequalicuspis</i>	<i>Rineloricaria</i>
Leste-Sul* - BR, RS, Lagoa dos Patos	<i>Rineloricaria quadrensis</i>	<i>Rineloricaria</i>
Leste-Sul* - BR, RS, Lagoa dos Patos	<i>Rineloricaria cadeae</i>	<i>Rineloricaria</i>
Paraná/Paraguai/Uruguai - Argentina (Misiones)	<i>Rineloricaria misionera</i>	<i>Rineloricaria</i>
São Francisco - BR (Coribe, Bahia)	<i>Rineloricaria</i> sp. <i>SFrancisco</i>	?

* - designações de drenagens propostas neste trabalho para facilitar a compreensão da distribuição geográfica do gênero; BR = Brasil.

Figura 18 - Mapa das principais bacias de drenagens da América do Sul (adaptado de Lundberg *et al.*, 1998)

6. Conclusão

O estudo filogenético apresentado neste trabalho propõe que as espécies analisadas de *Rineloricaria* constituem um grupo monofilético. O padrão de relacionamento entre as espécies está representado por sete clados monofiléticos mais o uma espécie como grupo externo entre todas as espécies do gênero. Além destes clados monofiléticos, nove espécies de *Rineloricaria* aparecem em arranjo politômico.

7. Referências bibliográficas

- Alexander, R.McN. 1965. Structure and function in catfish. *Journal of Zoology* 148: 88-152
- Aquino, A. E. & Schaefer, S. A. 2002. The temporal region of the cranium of loricarioid catfishes (Teleostei: Siluriformes): morphological diversity and phylogenetic significance. *Zoologischer Anzeiger* 241: 223-224.
- Armbruster, J.W. 2000. Phylogenetic relationships of the sucker-mouth armored catfishes (Loricariidae with particular emphasis on the Ancistrinae, Hypostominae, and Neoplecostominae. PhD Thesis. Urbana, Illinois. 405 p.
- Armbruster, J.W. 2004. Phylogenetic relationships of the suckermouth armoured catfishes (Loricariidae) with emphasis on the Hypostominae and Ancistrinae. *Zool. Jour. Linn. Society* 141: 1-80.
- Armbruster, J.W. 2008. The genus *Peckoltia* with the description of two new species and a reanalysis of the phylogeny of the genera of the Hypostominae (Siluriformes: Loricariidae). *Zootaxa* 1822, 1-76.
- Arratia, G. 1990. Development and diversity of the suspensorium of trichomycterids and comparison with loricarioids (Teleostei: Siluriformes). *Jour. Morph.* 205: 193-218.
- Arratia, G., 1992. Development and variation of the suspensorium of primitive catfishes (Teleostei: Ostariophysi) and their phylogenetic relationships. *Bonner Zoologische Monographien* 32: 1-149.
- Arratia, G. & Schultze, H.P. 1990. The urohyal: development and homology within osteichthyans. *Jour. Morph.* 203: 247-282.
- Arratia, G & Huaquin, L. 1995. Morphology of the lateral line system and of the skin of diplomystid and certain primitive loricarioid catfishes and systematic and ecological considerations. *Bonner Zoologische Monographien* 36, 108pp.
- Baskin, J.N. 1972. Structure and relationships of the Tricomycetidae. PhD. Thesis. City University of New York, 398 p.
- Bleeker, P. 1862. Atlas ichtyologique des Indes Orientales Néerlandaises, publié sous lês auspices du gouvernement colonial Néerlandais. Tome II. Siluroïdes, Characoïdes et Heterobranchioïdes. Amsterdam. p. 49-101.
- Boeseman, M. 1971. The “comb-toothed” Loricariinae of Surinam, with reflections on the phylogenetic tendencies within the family Loricariidae (Siluriformes: Siluroidei). *Zoologische Verhandelingen*, 56 p.
- Bonaparte, C.L.J.L. 1831. Saggio di una distribuzione metodica degli animali vertebrati. *G. Arcadico Sci.* 49: 1-77.

- Bremer, K. 1988. The limits of amino-acid sequence data in angiosperm phylogenetic reconstruction. *Evolution* 42: 795-803.
- Bremer, K. 1994. Branch support and tree stability. *Cladistics* 10: 295-304.
- Britto, M.R. 2002. Análise filogenética da ordem Siluriformes com ênfase nas relações da superfamília Loricarioidea (Teleostei: Ostariophysi). Tese de Doutorado, São Paulo, Universidade de São Paulo, 512 p.
- Covain, R. & Fisch-Muller, S. 2007. The genera of neotropical armored catfish subfamily Loricariinae (Siluriformes, Loricariidae): a practical key and synopsis. *Zootaxa* 1462: 1-40.
- de Pinna, M.C.C. 1991. Concepts and tests of homology in the cladistic paradigm. *Cladistics* 7: 367-394.
- de Pinna, M.C.C. 1993. Higher-level phylogeny of Siluriformes, with a new classification of the order (Teleostei, Ostariophysi). PhD thesis, New York, City University of New York, 482 p.
- de Pinna, M.C.C. 1998. Phylogenetic relationships of neotropical siluriformes (Teleostei: Ostariophysi): Historical overview and synthesis of hypotheses. In: Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes. Malabarba, L.R., Reis, R.E., Vari, R.P., Lucena, Z.M.S., Lucena, C.A.S. (eds). Porto Alegre, Edipucrs, 279-330.
- Diogo, R., Oliveira, C. & Chardon, M. 2001. On the osteology and myology of catfish pectoral girdle, with a reflection on catfish (Teleostei: Siluriformes) plesiomorphies. *Journal of Morphology* 249: 100-125.
- Eingenman, C.H. 1909. Reports on the expedition to British Guiana of the Indiana University and Carnegie Museum, 1908. Report nº1. Some new genera and species of fishes from British Guiana. *Ann. Carnegie Mus.* 6(1): 4-54.
- Ferraris, C.J. 2003. Subfamily Loricariinae (armored catfishes). In: Reis, R.E., Kullander, S.O. & Ferraris, C.J. (organizers). Check List of Freshwater Fishes of South and Central America. Porto Alegre, EDIPUCRS, p. 330-350.
- Ferraris, C. J. 2007. Checklist of catfishes, recent and fossil (Osteichthyes: Siluriform), and catalogue of primary types. *Zootaxa* 1418, 628 p.
- Fichberg, I. 2000. Desenvolvimento e validação do índice de integridade biótica para o trecho médio inferior do rio Paraíba do Sul, utilizando a comunidade de peixes. Dissertação de Mestrado, Rio de Janeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro 153 p.
- Fichberg, I. & Chamon, C.C. 2008. *Rineloricaria osvaldoi* (Siluriformes: Loricariidae): a new species of armored catfish from rio Vermelho, Araguaia basin, Brazil. *Neotropical Ichthyology* 6(3):347-354.

- Flores-Lopes F., Malabarba, L.R., Pereira, E.H.L. & Silva, J.F.P. 2001. Alterações histológicas em placas ósseas do peixe cascudo *Rineloricaria strigilata* (Hensel) (Teleostei, Loricariidae) e sua frequência no lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil. *Rev. Bras. Zool.* 18(3): 699-709.
- Fowler, H.W. 1915. Notes on nematognathous fishes. *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* 67: 203-243.
- Fowler, H.W. 1940. A collection of fishes obtained by Mr. William C. Morrow in the Ucayali river basin, Peru. *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* 91(for 1939): 219-289.
- Fowler, H.W. 1943. A collection of fresh-water fishes from Colombia, obtained chiefly by Brother Nicéfaro Maria. *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* 95: 223-266.
- Fowler, W.H. 1954. Os peixes de água doce do Brasil. Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo. Departamento de Zoologia da Secretaria de Agricultura. São Paulo, Brasil. IX: p. 82-246 (4ª entrega).
- Ghazzi, M.S. 2003. Relações filogenéticas e revisão do gênero *Sturisoma* Swainson, 1838 (Siluriformes: Loricariidae, Loricariinae). Tese de Doutorado, São Paulo, Universidade de São Paulo, 340 p.
- Ghazzi, M.S. 2008. Nove espécies novas do gênero *Rineloricaria* (Siluriformes, Loricariidae) do rio Uruguai, do sul do Brasil. *Iheringia, Série Zoológica*, 98(1): 100-122.
- Goloboff, P., Farris, J. & Nixon, K. 2003. TNT: Tree Analysis Using New Technology. Program and documentation, available from the authors, and at www.zmuc.dk/public/phylogeny.
- Grande, L. 1987. Redescription of *Hypsidoris farsonensis* (Teleostei: Siluriformes), with a reassessment of its phylogenetic relationships. *Journal of Vertebrate Paleontology* 7: 24-54.
- Gregory, W.K. 1959. Fish skulls. A study of the evolution of natural mechanisms. Eric Lundberg. Florida. 481 p.
- Howes, G.J. 1983. The crannial muscles of loricariid catfishes, their homologies and value as taxonomic characters (Teleostei: Siluroidei). *Bulletin of the British Museum of Natural History, Zoology* 45: 309-345.
- Isbrücker, I.J.H. 1979. Descriptions préliminaires de nouveaux taxa de la famille des Loricariidae, poissons-chats cuirassés néotropicaux, avec un catalogue critique de la sous-famille nominale (Pisces, Siuriformes). *Rev. Fr. Aquariol. Herpetol.* 5(4): 86-116.
- Isbrücker, I.J.H. 1980. Classification and catalogue of the mailed Loricariidae (Pisces, Siluriformes, Loricariidae). *VerCPagen en Techniche Gegevens* 22: 1-170.
- Isbrücker, I.J.H. 2001. Nomenklator der gattungen und arten der Harnischwelse, Familie Loricariidae Rafinesque, 1815 (Teleostei: Ostariophysi). *Datz - Sonderheft Harnischwelse* 2: 25-32 (versão em inglês publicada em *Cat Chat* 3(1): 11-30).

- Isbrücker, I.J.H. & Nijssen, H. 1976. *Rineloricaria heteroptera*, a new species of mailles catfish from Rio Amazonas near Manaus, Brasil (pisces, Siluriformes, Loricariidae). *Zool. Anz. Jena* 196(1-2): 109-124.
- Isbrücker, I.J.H. & Nijssen, H. 1978. The neotropical mailed catfishes of the genera *Lamontichthys* P. de Miranda Ribeiro, 1939 and *Pterosturisoma* n. gen., including description of *Lamontichthys stibaros* n.sp. from Ecuador (Pisces, Siluriformes, Loricariidae). *Bijdragen tot de Dierkunde* 48(1): 57-80.
- Isbrücker, I.J.H. & Nijssen, H. 1979. Three new South American mailed catfishes of the genera *Rineloricaria* and *Loricariichthys* (Pisces, Siluriformes, Loricariidae). *Bijdr. Dierk.* 48(2): 191-211.
- Isbrücker, I.J.H. & Nijssen, H. 1984. *Rineloricaria castroi*. A new new species of mailles catfish from rio Trombetas, Brasil (pisces, Siluriformes, Loricariidae). *Beaufortia* 34(3): 93-99.
- Knaack, J. 2003. Ein neuer Prachthexenwels aus Paraguay: *Hemiloricaria aurata* n. sp. (Pisces, Siluriformes, Loricariidae). *Aquaristik Aktuell* 1: 56-61.
- Kner, R. 1853. Die Panzerwelse des K.K. Hof-naturalien-Cabinetes zu Wien. I. Abtheilung. Loricarinae. *Denkschr. Akad. Wiss. Wien.* 6: 65-98.
- Kner, R. 1863. Eine Uebersicht der ichthyologischen Ausbeute des Herrn Professors Dr. Mor. Wagner in Central-Amerika. *Sitzungsber. Koenigl. Bayer. Akad. Wiss. Muenchen* 2: 220-230.
- Langeani, F. & Araújo, R.B. 1994. O Gênero *Rineloricaria* Bleeker, 1862 (Ostariophysi, Siluriformes) na bacia do rio Paraná superior: *Rineloricaria pentamaculata* sp.n. e *Rineloricaria latirostris* (boulanger, 1900). *Comum. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS Sér. Zool.* 7: 151-166.
- Lauder, G.V. & Lien, K.F. 1983. The evolution and interrelationships of the actinopterygian fishes. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 150: 95-197.
- Leviton, A.E., Gibbs, J.R.H., Heal, E. & Dawson, C.E. 1985. Standards in herpetology and ichthyology: Part I.— Standard symbolic codes for institutional resource collections in herpetology and ichthyology. *Copeia* 1985: 802–832.
- Lundberg, J.G. 1970. The evolutionary history of North American catfishes, Family Ictaluridae. PhD. Thesis, Ann Arbor, The University of Michigan, xii + 534 p.
- Lundberg, J.G. 1975. Homologies of the upper shoulder girdle and temporal region bones in catfishes (Order Siluriformes), with comments on the skull of the Helogeneidae. *Copeia* 1: 66-74.
- Lundberg, J.G., Marshall, L.G., Guerrero, J., Horton, B., Malabarba, M.C.S.L., Wesselingh, F. 1998. The stage for neotropical fish diversification: a history of tropical South American rivers. In: *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Malabarba, L.R., Reis, R.E., Vari, R.P., Lucena, Z.M.S., Lucena, C. A. S. (eds). Porto Alegre, Edipucrs, p. 13-48.

- Maddison, D.R. 1991. The discovery and importance of multiple islands of most-parsimonious trees. *Systematic Biology* 40: 315-328.
- Maddison, W.P. & Maddison, D.R. 1992. *MacClade* version 3.0. Computer program distributed by Sinauer Associates, Sunderland, Mass.
- Mo, T. 1991. Anatomy, relationships and systematics of the Bagridae (Teleostei: Siluroidei) - with a hypothesis of Siluroid phylogeny. Theses Zoologicae 17. Koeltz Scientific Books, Königstein.
- Montoya-Burgos, J.I., Muller, S., Weber, C. & Pawlowski, J. 1998. Phylogenetic relationships of the Loricariidae (Siluriformes) based on mitochondrial rRNA gene sequences. In: Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes. Malabarba, L.R., Reis, R.E., Vari, R.P., Lucena, Z.M.S., Lucena, C. A. S. (eds). Porto Alegre, Edipucrs, p. 363-374.
- Nelson, G.J. 1969. Gill arches and the phylogeny of fishes, with notes on the classification of vertebrates. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 141(4): 479-551.
- Nixon, K.C. 2002. WinClada, version 1.00.08. Programa e documentação. Ithaca, New York.
- Paixão, A.C. 2004. Revisão taxonômica e análise filogenéticas das espécies de *Lamonthichthys* Miranda-Ribeiro, 1939 (Ostariophysi:Loricariidae). Dissertação de Mestrado, São Paulo, Universidade de São Paulo, 268 p.
- Papavero, N. 1971. Essays on the history of neotropical dipterology, with special reference to collectors (1750-1905). Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, v.1, 216 p.
- Pearson, N.E. 1937. The fishes of the Atlantic and Pacific slopes near Cajamarca, Peru. *Proc. California Acad. Sci.* (Ser. 4) 23(7): 87-98, pls. 12-13.
- Peyer, B. 1922. Über die Flossenstacheln der Welse und Panzerwelse, sowie des Karpfens. *Morphologisches Jahrbuch* 51: 495-554.
- Rapp Py-Daniel, L.H. 1997. Phylogeny of the neotropical armored catfishes of the subfamily Loricariinae (Siluriformes, Loricariidae). PhD. Thesis, University of Arizona, 280 p.
- Rapp Py-Daniel, L.H. & Fernandes, C.C. 2005. Dimorfismo sexual em Siluriformes e Gymnotiformes (Ostariophysi) da Amazônia. *Acta Amazônica* 35(1): 97-110
- Rapp Py-Daniel, L.H. & Fichberg, I. 2008. A new species of *Rineloricaria* (Siluriformes: Loricariidae: Loricariinae) from rio Daraá, rio Negro basin, Amazon, Brazil. *Neotropical Ichthyology* 6(3):339-346.
- Reis, R.E. 1983. *Rineloricaria longicauda* e *Rineloricaria quadrensis*, duas novas espécies de Loricariinae do Sul do Brasil (Pisces, Siluriformes, Loricariidae). *Iherigia, Sér. Zool.* 62: 61-80.

- Reis, R.E. 1998. Anatomy and phylogenetic analysis of the neotropical callichthyid catfishes (Ostariophysi, Siluriformes). *Zoological Journal of the Linnaean Society* 124: 105-168.
- Reis, R.E. & Cardoso, A.R. 2001. Two new species of *Rineloricaria* from southern Santa Catarina and northeastern Rio Grande do Sul, Brasil (Teleostei: Loricariidae). *Ichthyol. Explor. Freshwaters* 12(4): 319-332.
- Reis, R.E., Pereira, E.H.L. & Armbruster, J. 2006. Delturinae, a new loricariid catfish subfamily (Teleostei, Siluriformes), with revision of *Delturus* and *Hemipsilichthys*. *Zool. Jour. Linn. Soc.* 147: 277-299.
- Rodriguez, M.S. & Miquelarena, A.M. 2005. A new species of *Rineloricaria* (Siluriformes: Loricariidae) from the Paraná and Uruguay River basins, Misiones, Argentina. *Zootaxa* 945: 1-15.
- Rodriguez, M.S. 2003. Sistemática y distribución de peces de la familia Loricariidae (Ostariophysi: Siluriformes) de la Argentina com especial referencia a la tribu Loricariini. Tesis realizada para optar al título de Doctor em Ciencias Naturales. Argentina, Faculdade de Ciencias Naturales y Museo Universidad de La Plata, 283 p.
- Rodriguez, M.S. & Reis, R.E. 2008. Taxonomic review of *Rineloricaria* (Loricariidae: Loricariinae) from the Laguna dos Patos drainage, southern Brasil, with the descriptions of two new species and recognition of two species groups. *Copeia* 2: 333-349.
- Rodriguez, M.S., Cramer, C., Bonatto, S.L. & Reis, R.E. 2008. Taxonomy of *Ixinandria* Isbrücker Nijssen (Loricariidae: Loricariinae) based on morphological and molecular data. *Neotropical Ictiology* 6(3): 367-378.
- Schaefer, S.A. 1987. Osteology of *Hypostomus plecostomus* (Linnaeus), with a phylogeny analysis of the Loricariid Subfamilies (Pisces: Siluriformes), *Contributions in Science, Los Angeles* 394: 1-31.
- Schaefer, S.A. 1991. Phylogenetic analysis of the Loricariid subfamily Hypoptopomatinae (Pisces: Siluroidei: Loricariidae), with comments on generic diagnoses and geographic distribution. *Zool. J. Linn. Society* 102: 1-41.
- Schaefer, S.A. 1997. The neotropical cascudinhos: systematics and biogeography of the *Otocinclus* catfishes (Siluriformes: Loricariidae). *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 148: 1-120.
- Schaefer, S.A. & Lauder, G.V. 1986. Historical transformation of functional design: evolutionary morphology of feeding mechanisms in loricarioid catfishes. *Syst. Zool.* 35(4): 489-508.
- Schaefer, S.A. & Aquino, A. 2000. Postotic laterosensory canal and pterotic branch homology in catfishes. *Journal of Morphology* 246: 212-227.

- Schultz, L.P. 1944. The catfishes of Venezuela, with descriptions of thirty-eight new forms. *Proc. U.S. Nation. Mus.* 94: 173-338.
- Shelden, F.F. 1937. Osteology, myology and probable evolution of the nematognath pelvic girdle. *Annals of the New York Academy of Sciences*, Vol. XXXVII: 1-96.
- Springer, V.G. & Johnson, G.D. 2004. Study of the gill-arch musculature of teleostome fishes, with special reference to the Actinopterygii. *Bulletin of the Biological Society of Washington* 11: 1-260.
- Steindachner, F. 1878. Zur fischfauna des Magdalenen-Stromes. *Anz. Akad. Wiss. Wien.* 15(12): 88-91.
- Stiassny, M.L.J. & de Pinna, M.C.C. 1994. Basal taxa and the role of cladistic patterns in the evaluation of conservation priorities: a view from freshwater. *Systematics Association* 50(17): 235-249.
- Taylor, W.R. & Van-Dyke, G.C. 1985. Revised procedures for staining and clearing small fishes and other vertebrates for bone and cartilage study. *Cybium* 9: 107-119.
- Weitzman, S.H. 1974. Osteology and evolutionary relationships of the Sternoptychidae, with a new classification of stomiatoid families. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 153: 327-478.

Anexo I – Matriz de caracteres

“-” não aplicável, “?” falta de dado, “[]” caracteres polimórficos

Grupo interno em ordem alfabética

Caracteres						
1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70
71-80	81-90	91-100	101-110	111-120	121-130	131-140
141-150	151-160	161-170	171-180	181		
<i>Rineloricaria aequalicuspis</i>						
2112101210	2210110101	0000011010	1122011111	2000002211	?01-001001	0101201020
1100211000	0210111110	0-20001031	1232341000	0112011010	1114100200	2001010010
3101112033	33100-1110	0011101010	1110100002	1		
<i>Rineloricaria altipinnis</i>						
2113100000	2210000100	1100001110	1122011111	2000002211	001-111001	0101211020
00002?0101	0210111012	1-20021330	1232142000	0112011010	1115200100	1001000120
3222012023	3220101310	0012100010	10?111-000	1		
<i>Rineloricaria beni</i>						
1113102211	2210010101	0?00001010	1121011111	2000002111	001-111001	0111101010
0000310100	0210021312	1-21032211	1232341000	0112011010	1114102100	2001001220
0?210?1233	3111103111	2012101010	0001100102	1		
<i>Rineloricaria cadeae</i>						
2113100210	2210000100	0000010012	1122012111	2000002211	001-111000	0111201010
0100110100	0210100000	0-10002131	1232341000	0112011110	1114202111	0001101010
3220012212	30201?1111	0011100000	0110100001	1		
<i>Rineloricaria caracasensis</i>						
2113100010	2210000000	0000010112	1122011111	2000002211	001-111101	0101202020
0100110000	0200111111	4-20130331	12-2352000	0112011110	1114200200	2002001020
2112001222	2120101111	0012101000	11?0103102	1		
<i>Rineloricaria castroi</i>						
2113100000	2210100001	0000010012	1222021111	2000002???	001-011101	0111011010
0100110000	0210111012	0-20031131	1232153000	0112012110	1215200110	0001000020
3120302533	3221101111	101[01]000030	10?1100022	1		
<i>Rineloricaria cf lima</i> Rib Ig (Rib Ig: Ribeira do Iguape)						
2112102110	2210010210	0100010012	1122011111	2000002111	001-011001	0101201010
0000110000	0210111012	1-20130332	1202341000	0112012110	1115102201	0001002020
2112001132	3120101121	1012100010	0011100001	1		

Caracteres						
1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70
71-80	81-90	91-100	101-110	111-120	121-130	131-140
141-150	151-160	161-170	171-180	181		
<i>Rineloricaria</i> cf. <i>lima</i> RPS 01 (RPS: Rio Paraíba do Sul)						
2112101110	2210010211	0000110012	1122022111	2000200111	001-011001	0111211010
0000110000	0210121310	1-20132132	1202341000	0112011010	1115102210	0001002020
0102001132	3020101111	0011100000	0011100021	1		
<i>Rineloricaria</i> cf. <i>lima</i> RPS 02 (RPS: Rio Paraíba do Sul)						
2113100010	2210000211	0100010112	1121011111	[12]000200211	001-011001	0111211010
0000110001	0210101010	1-20131032	1202342000	0112012110	1214102210	0001000020
2112002522	3120101120	0010100000	0011100001	1		
<i>Rineloricaria</i> <i>daraha</i>						
2103100000	22100[01]0000	1100011112	11??011111	2000000111	001-011101	0102201020
0001110100	0200100202	0-20135232	1232342000	0112011010	1115200200	0101110112
2?123?055[23]	3311113310	2512211000	11?0110002	1		
<i>Rineloricaria</i> <i>fallax</i>						
1113102110	2210010101	0100011012	1222021111	2000000111	001-011201	0111011020
0000220101	0210111012	1-20101332	1232142000	0112012110	1215200110	2002102220
0122002432	3131101111	1002101010	10?1100002	1		
<i>Rineloricaria</i> <i>formosa</i>						
1113102110	2210000101	0100011112	1221021111	2000002111	001-011201	0111012010
0000220101	0210110112	1-20121332	1232142000	0112012110	1115100100	2001002120
312201[14]122	3[12]13101110	0012101010	2001101002	1		
<i>Rineloricaria</i> aff. <i>formosa</i> sp.1						
1113102110	2210010001	0100011112	1221021111	2000000111	001-011201	0111011010
0000220101	0210121012	1-20121132	1232142000	0112012110	1115100101	0001000220
0020014112	2[12]13101111	1012101010	10?1101002	1		
<i>Rineloricaria</i> aff. <i>formosa</i> sp.2						
1113102110	2210010001	0100011012	1221021111	2000002111	001-?11???	0111011010
0000220101	0210111012	0-20131332	1232141000	0112012110	1115102100	0001001120
012001141[23]	2[12]20101110	0012101010	20?1100002	1		
<i>Rineloricaria</i> <i>heteroptera</i>						
2113100010	2210010101	1100011012	1122021111	2000002211	001-011201	0101?02020
0100310000	0200111011	1-201-1132	1232352000	0112012010	1115200210	200201[12]020
311201412[13]	3120101111	1012101010	1010100102	1		

Caracteres						
1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70
71-80	81-90	91-100	101-110	111-120	121-130	131-140
141-150	151-160	161-170	171-180	181		
<i>Rineloricaria hoehnei</i>						
1103100010	2210000100	0100011011	1121021111	2000000111	001-011000	0101211020
0100310100	0210111312	0-21132232	1232341000	0112011010	1114200110	0001110020
3112302032	21201?1111	0012100010	1111100102	1		
<i>Rineloricaria kronei</i>						
2113100000	2210000100	0100011111	1121011111	0000000211	001-011001	0101201020
0100110100	0200101010	0-20002232	1202341000	0112011010	1114200210	2001000220
2021011553	3311111320	0011101000	0111100002	1		
<i>Rineloricaria lanceolata</i>						
2113102010	2210000000	0100001112	1121021111	2000002211	001-001001	0111201020
0100220100	0210111010	1-21131031	1232142000	0112011110	1115100200	2002012020
311200?233	2020101111	1012100000	20?1103102	1		
<i>Rineloricaria latirostris</i>						
2103101000	2210000200	1100010112	1122011111	2000002211	001-011101	0101201010
0000210100	0211111112	0-20132132	1202341000	0112011110	1115202100	200[01]011110
3112312021	31201113[12]0	1011101000	0011100000	1		
<i>Rineloricaria longicauda</i>						
2113100210	2210000000	0100111112	1121022111	2000002211	001-011104	0101011020
0100110100	0211111010	4-20102002	1202341000	0112012010	1214200111	2001102020
3202004132	3110101111	0010100010	01?1100002	1		
<i>Rineloricaria magdalenae</i>						
1113101210	2210010000	0100010012	1122011111	2000000111	001-011101	0111011010
00002-0101	0210120012	1-21132031	1232152000	0112012110	1115201110	1002000020
3212302013	3220101110	2012100010	10?1100000	1		
<i>Rineloricaria maquinensis</i>						
2112100000	2210000000	0100010112	1122011111	2000002211	001-011001	0101001010
2000111001	0110111112	0-10100232	1232351000	0112011010	1225102201	0001100110
2012311523	31110-1110	0012100000	0111102000	1		
<i>Rineloricaria microlepidogaster</i>						
2102100000	2210001000	0100011111	1121021111	200?002210	000-011001	0101201020
0100211000	0211111100	0-20131232	1202341000	0112011110	1115102100	1001100210
2112011233	31201	[01]1120	0012101010	0010100002	1	

Caracteres						
1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70
71-80	81-90	91-100	101-110	111-120	121-130	131-140
141-150	151-160	161-170	171-180	181		
<i>Rineloricaria misionera</i>						
2112100010	2210010100	0000010011	1121022111	2000002211	001-111001	0112001010
0100110001	0210100011	1-20122232	1232341000	0112011010	1114202210	2001111010
3112002032	3320111120	0010100000	01?0100002	1		
<i>Rineloricaria nigricauda</i>						
2113100110	2210010210	0100111011	1122022111	2000002211	001-111001	0111012010
0000211000	0210111311	0-20122232	1202341000	0112011010	1114102111	2001012020
2110001131	2020101110	0012100000	0011100001	1		
<i>Rineloricaria osvaldoi</i>						
2100100000	2210010200	0100110011	1122021111	2000002111	001-011001	0102002010
1100310000	0210121302	0-20131232	1232341000	0112011010	1115202100	1000011210
311101[23]233	3[12]20101100	0011101030	1011100002	1		
<i>Rineloricaria parva</i>						
1113102210	2210110000	0000111011	1122021111	2000002111	001-011101	0101011020
0000110000	0210111112	0-20123231	1232141000	0112012110	1215200200	0002011120
0112012223	31301	0[14]111	1011100010	21?0103100	1	
<i>Rineloricaria pentamaculata</i>						
1103100000	2210011100	0000011112	1122021111	2000002211	001-011001	0111002020
1100211000	0210111112	0-21102232	1232341000	0112011010	1125202200	100[01]01[01]110
3112312233	31101?1120	1011101010	0011100022	1		
<i>Rineloricaria phoxocephala</i>						
2113102110	2210100101	0000111111	1122011111	2000000111	001-011101	0101011020
0000310000	0210111012	1-20131332	1232342000	0112012110	1215201200	1002102120
2110002112	3021101111	1012100010	10?1102102	1		
<i>Rineloricaria quadrensis</i>						
2113102010	2210000201	0000111111	1122011111	2000000111	001-111001	0101001020
0000220001	0211101310	0-20122232	1232341000	0112012110	1114102110	0001001020
31[23]2001222	31231?1110	0011100010	0001100001	1		
<i>Rineloricaria rupestris</i>						
1113100010	2210000000	0000011011	1121021111	2100000111	001-011101	0111001020
0000110101	0200111112	0-20130131	1232341000	0112011110	1114200100	20010010[01]0
2122011223	31101?3111	100[14]001000	00?0100002	1		

Caracteres						
1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70
71-80	81-90	91-100	101-110	111-120	121-130	131-140
141-150	151-160	161-170	171-180	181		

Rineloricaria sp. SFrancisco (SFrancisco: drenagem do rio São Francisco)

2103100110	2210010101	0100110012	1122011111	2000002211	001-011101	0101101020
0000211000	0200111012	0-20132232	1202341000	0112011010	1115202201	2001000000
3012311002	3120103311	1011101010	0011100001	1		

Rineloricaria steindachneri

2113100010	2210010210	0100100011	1112011111	2000000211	001-111004	0101001020
0000110100	0211121310	0-20132032	1232341000	0112011110	1114100201	2002101022
1112312[12]32	3120101111	0012101000	0011102002	1		

Rineloricaria stewarti

2113100010	2210001200	0100111111	1122021111	2000302111	001-011001	0111102010
0100210101	0200110202	0-20133232	1232341000	0112011010	1??4000200	2001001120
2021001222	3021101111	0012101000	11?0103102	1		

Rineloricaria strigilata

2113102110	2210010201	0100010111	1122021111	2000002111	001-01110-	0111011010
0000311001	0211111312	1-20122232	1232121000	0112012010	1115202200	2001101010
3012012232	2020101121	0001100010	0111100001	1		

Rineloricaria uracantha

2113102010	2210010100	1001010011	1120021111	2000002021	011101100[34]	0111001020
1100311000	0200121111	1-20122032	1232142000	0112011010	1115100110	0001110010
2232111013	0320101110	001[01]100030	0011100002	1		

Grupo externo em ordem alfabética

Apistoloricaria sp

2124021--0	0211020000	0110010201	1230002111	2000002111	001-111011	0000200000
2100220102	0111101001	0-21112201	2020154020	1221013243	0400-00300	0010010220
002--03040	3120110-00	2203200000	11?-113022	1		

Aposturisoma myriodon

2135102120	2010022000	1011040201	1010020011	2101101021	?01-110011	0102210001
1100431010	0100110201	2041031212	004013-211	0-01011210	0210100310	2003010200
1323110013	2210103110	0000100021	01?-11-000	1		

Crossoloricaria sp

2124020--0	0211020001	1110010201	1230002111	2000002121	001-111???	0000203000
2100320102	0111100201	0-21242200	2020154220	1221013243	1000-02300	0011000221
002--03050	3120113200	2203200011	20?-100022	1		

Caracteres						
1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70
71-80	81-90	91-100	101-110	111-120	121-130	131-140
141-150	151-160	161-170	171-180	181		
<i>Farlowella henriquei</i>						
2132020--1	0200021000	0010120201	1330002001	210000002?	002-010101	0111210001
11014?4012	0102111101	2040054202	0220120110	0001011210	0325011310	0003010010
2320100013	321[12]0-3610	2000100131	00?-11-000	1		
<i>Furcodontichthys novaesi</i>						
2113022--1	2201110001	0100110111	1221000111	2000002111	001-011114	1101101120
01003?1002	0002111111	1-20130232	1230143000	0112023210	1100202300	2002100021
0014000000	10200-3011	1113400000	21?0100022	1		
<i>Harttia kronei</i>						
0110100201	1112020002	1011140201	0021022111	1001200021	001-000014	00[01]1010101
1101121002	0210120202	3211021212	0320124110	0000010010	1121000010	0000010100
2[02]33100013	42010-0020	0[0135]04001121	011211-020	1		
<i>Harttia leiopleura</i>						
2110100201	0012020002	1011140201	0021002111	00012002?1	?02-000101	001?010101
1111222003	02001104-0	3211021012	0300324210	0000211010	1111100010	0100010100
2333110063	42020-0020	0000001121	11?201-020	1		
<i>Harttia loricariformis</i>						
1110100201	0001020002	0011130201	0111022111	1101000021	001-000101	0012010101
1111122002	0200110201	3240041212	0300124110	0000110010	1122000010	0000010100
2333103023	32010-5020	0000000120	201211-020	1		
<i>Hemiodontichthys acipenserinus</i>						
2134020--1	2211010101	1000110112	120-0020?1	2000000121	001-011001	010?202010
2100113002	2212111111	4-21015230	2300152000	0111012111	0210200300	0003110020
1121402003	3021103111	0012200?32	00?1103002	1		
<i>Ixinandria steinbachi</i>						
2110100000	2200000002	0100011111	1122022111	2000002111	001-011001	0102211020
11011?1000	0100110100	1-21132231	1201341000	0112010010	1123102010	1000010110
3031102313	42110-0020	021[04]101030	101001-000	1		
<i>Lamontichthys filamentosus</i>						
1110010--0	0011032002	0011040101	1022011111	2001?00021	?01-000???	0002010101
1111121002	0110111201	3014154220	0220214110	0001012100	1103100000	0110010110
2333113043	221010[35]110	2000100120	20?-01-010	1		

Caracteres						
1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70
71-80	81-90	91-100	101-110	111-120	121-130	131-140
141-150	151-160	161-170	171-180	181		
<i>Lamontichthys</i> sp.						
2110010--0	0011032002	1011040101	1022011111	1001200021	101-000014	0001010101
1111121002	0110110002	2012054222	0220214110	0001111010	1113100010	2110010110
2333110043	2210105110	2000001120	20?-01-010	1		
<i>Limatulichthys</i> sp.						
1113020--1	2210100001	1100101011	1221002111	2000202211	001-011000	1102101020
20002?0102	0211111001	4-31134231	1230103000	1121013210	0220202300	2001100020
1104003023	3220103310	1210500000	10?0103000	1		
<i>Limatulichthys punctatus</i>						
110302?--1	2211100001	1100101111	12210?2111	2000002211	?01-?11???	210001102?
2000220102	0111111001	4-31030231	1230143000	1111013210	0510200?00	1001100022
1324000023	4220101310	1214500000	11?0100000	1		
<i>Loricaria</i> cf. <i>cataphracta</i>						
1103020--1	2210010100	0100011011	1210002111	2000002201	?01-111???	0101104020
2100120100	0111111101	4-33232200	2020154020	1202023213	0314?02300	2001000121
1324302042	3020100511	1213310013	20?0103022	1		
<i>Loricaria</i> sp.						
1103020--1	2210010101	0100011011	1210002111	2000002201	001-111011	0101104020
2000120100	0111111101	0-33232220	2020154020	1202013213	0214?00300	[12]001100121
1324310052	3020100511	2213310013	20?010[03]022	1		
<i>Loricariichthys castaneus</i>						
1103022--1	2210010000	01?001101?	?2??002111	20000022?1	???????0?1	1101202010
2100??3002	0111111101	4-21132232	0230153000	1121013211	0210000300	2001110020
1121003003	2220103210	001[02][01]00001	10-111-000	1		
<i>Loricariichthys</i> sp.						
2113020--0	2210110101	1100111311	1210002111	2000002221	0110011011	1101202020
2100124101	0210111101	1-21134231	1230143000	1122013210	0210001300	2001100020
1121003022	2020104111	0014000031	10-1100000	1		
<i>Neoplecostomus microps</i>						
2100100201	1101030002	1100010201	0220021110	2002110021	002-000101	0102100000
1111002002	0100010—2	2241134202	1320343000	0101013132	1221102010	000001?010
2122014063	4212100020	0600001131	01?-01-000	0		

Caracteres						
1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70
71-80	81-90	91-100	101-110	111-120	121-130	131-140
141-150	151-160	161-170	171-180	181		
<i>Planiloricaria cryptodon</i>						
0111022--0	1201???002	1110010?01	1230002111	?010002111	?01-?1????	2100200020
2101140102	1111130201	0-30212201	2220154320	1222013244	0204202300	2010010221
10[02]-41002[03]	22201[01]0000	240321000-	11?-11-010	1		
<i>Pseudohemiodon</i> sp.						
212402?--1	2210030001	0010110201	1221??2??1	200000??2?	0111111001	0001214010
2101220102	1110100002	0-23212101	2020104320	1221103241	1214102200	0001000221
1221110042	4120100011	1013320000	01?0103020	1		
<i>Pseudoloricaria punctata</i>						
1103022--1	2211100001	0100101111	1222002111	2000002211	0110011000	2102201020
2000220101	021111[01][04]01	4-30114231	1230103000	1121013210	0210202300	[12]001001020
1104003333	3320103320	1014100030	11?0100000	1		
<i>Reganella depressa</i>						
20--020--1	1212100001	0000111211	1021002111	2000000121	001-011014	0100212010
2100124102	0011111201	4-21111202	1130103000	1121023210	1200200300	2003100210
1024003003	3210103321	141100003-	01?0103002	1		
<i>Ricola macrops</i>						
2103020--0	2200000000	0000111211	1212002111	2000002211	?110101112	2101200020
0001120001	0112111101	4-23112230	2020153000	1222013223	0210-02300	2001100021
0001100052	3220102411	??13320011	21?1113020	1		
<i>Spatuloricaria</i> sp.						
1100100001	2210100000	0100030011	1122002111	2000002121	?110001012	2102200020
2001220101	0110101100	0-31102222	1030104020	1212013220	1124100200	2001001122
22122120[14]2	21200-0011	22022?0001	201-11-002	1		
<i>Sturisoma guentheri</i>						
2124020--1	0010030000	0010040101	1222012111	0001?0????	001-?11104	0111210101
1101121102	0100110200	2201154222	0220224110	0000011110	0113100110	2003010110
2323010043	[34]210103110	?0001011[23]0	20?-01-120	1		
<i>Sturisoma rostratum</i>						
2120020-21	001003?000	1010040201	1122021111	2001100021	0110011104	0102210101
1011224102	0100110200	2202154222	0220224110	0000111100	0113201110	0003110110
1323000043	3220103110	0000100120	01?-01-120	1		

Caracteres						
1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70
71-80	81-90	91-100	101-110	111-120	121-130	131-140
141-150	151-160	161-170	171-180	181		

Sturisomathichthys citurensis

1122020--0	0010032000	0111030301	1022022111	2001?002?1	????000114	0111?10101
1101121002	0100111100	2214054212	0010024110	0001011110	0225201000	0001000110
2333103033	3211101110	?100101130	11?-11-000	1		

Anexo II - Relações filogenéticas que incluíram *Rineloricaria* nas análises:

Figura 19 – Filogenia da Tribo Loricariini (adaptado de Rapp Py-Daniel, 1997)

Figura 20 – Filogenia da subfamília Loricariinae (Armbruster, 2004)

Figura 21 - Filogenia baseada em máxima verossimilhança (Montoya-Burgos, *et al.*, 1998)

Anexo III - Valores de índices de consistência e retenção de cada caráter

1. Índice de Consistência dos caracteres (ic)

	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10
0	0.125	--	0.188	0.333	0.333	0.500	0.111	0.154	0.333	0.111
10	0.286	0.500	0.143	0.200	0.167	0.143	0.333	0.100	0.500	0.100
20	0.059	0.067	0.500	0.250	0.067	0.400	0.067	0.120	0.500	0.118
30	0.500	0.300	0.333	0.105	--	0.100	0.222	0.500	--	--
40	0.400	0.333	--	0.667	0.333	--	0.133	0.091	0.286	--
50	--	0.143	0.500	0.500	0.111	0.143	0.500	0.118	0.125	0.231
60	0.250	0.250	0.067	0.143	0.091	0.077	0.286	0.333	0.143	1.000
70	0.333	0.071	0.250	0.143	0.154	0.500	0.267	0.067	1.000	0.158
80	0.667	0.286	0.091	0.154	0.500	0.200	0.091	0.148	0.125	0.087
90	0.174	0.500	0.364	0.235	0.154	0.200	0.192	0.150	0.273	0.118
100	0.500	0.333	0.286	1.000	0.250	0.333	0.211	0.500	0.667	--
110	0.333	0.667	0.400	0.286	0.400	0.500	0.200	0.105	0.571	0.800
120	0.167	0.357	0.167	0.238	0.111	--	0.095	0.167	0.083	0.125
130	0.080	0.333	0.500	0.176	0.071	0.067	0.118	0.105	0.167	0.286
140	0.143	0.158	0.143	0.222	0.235	0.053	0.143	0.263	0.182	0.188
150	0.200	0.143	0.231	0.200	0.167	0.250	0.333	0.462	0.167	0.067
160	0.095	0.455	0.167	0.190	0.357	0.400	0.071	0.500	0.130	0.300
170	0.071	0.059	0.333	0.154	0.333	0.125	0.231	0.125	0.222	0.133
180	--									

2. Índice de Retenção dos caracteres (ir)

	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10
0	0.300	--	0.381	0.500	0.900	0.895	0.200	0.421	0.733	0.556
10	0.583	0.750	0.000	0.333	0.500	0.486	0.333	0.308	0.750	0.400
20	0.000	0.417	0.923	0.571	0.364	0.571	0.533	0.371	0.929	0.286
30	0.667	0.731	0.333	0.393	--	0.455	0.741	0.500	--	--
40	0.250	0.333	--	0.875	0.143	--	0.409	0.375	0.667	--
50	--	0.000	0.000	0.000	0.429	0.400	0.875	0.318	0.300	0.231
60	0.143	0.571	0.364	0.200	0.355	0.571	0.615	0.750	0.625	1.000
70	0.862	0.519	0.400	0.600	0.290	0.833	0.476	0.533	1.000	0.529
80	0.000	0.750	0.412	0.389	0.000	0.250	0.412	0.378	0.750	0.432
90	0.457	0.667	0.563	0.458	0.389	0.310	0.364	0.150	0.556	0.318
100	0.882	0.500	0.600	1.000	0.700	0.583	0.571	0.700	0.933	--
110	0.846	0.933	0.857	0.722	0.000	0.000	0.625	0.553	0.400	0.833
120	0.667	0.550	0.286	0.543	0.429	--	0.367	0.625	0.522	0.000
130	0.258	0.333	0.750	0.364	0.381	0.462	0.318	0.469	0.583	0.444
140	0.538	0.467	0.455	0.533	0.435	0.357	0.385	0.440	0.325	0.480
150	0.111	0.500	0.524	0.250	0.375	0.400	0.600	0.611	0.375	0.481
160	0.321	0.333	0.706	0.553	0.471	0.250	0.458	0.889	0.474	0.300
170	0.257	0.360	0.000	0.450	0.667	0.611	0.231	0.222	0.563	0.581
180	--									

Anexo IV – Lista de caracteres

Neurocrânio, aparelho de Weber e esqueleto axial

1. Processo anterior do mesetmóide ("Cornua") (caráter 1 Rapp Py-Daniel, 1997, Lundberg, 1970, Schaefer, 1987) - 0. grande, desenvolvida (aproximadamente 1/4 do comprimento do mesetmóide); 1. pequena; inconspícua (aproximadamente 1/8 do comprimento do mesetmóide); 2. ausente.

2. Processo ventral do mesetmóide (caráter 3 Rapp Py-Daniel, 1997, Schaefer, 1987) - 0. ausente; 1. presente.

3. Posição do processo ventral do mesetmóide (caráter 4 Rapp Py-Daniel, 1997, Schaefer, 1991, caráter 4 Paixão, 2004, caráter C11 Armbruster, 2000) - 0. terminal; 1. sub-terminal; 2. não terminal, proximal; 3. na extremidade proximal, junto ao vômer.

4. Forma do processo ventral do mesetmóide (caráter 3 Paixão 2004; modificado) - 0. disco completo; 1. vestigial; 2. disco completo com fenestra central; 3. como processo longo triangular pontiagudo ou retangular; 4. laminar, triangular; 5. globular na base na porção proximal.

5. Tecido aderido à extremidade anterior do mesetmóide (caráter 8 Rapp Py-Daniel, 1997; caráter 2 Paixão, 2004) - 0. ausente; 1. presente.

6. Proteção da extremidade do mesetmóide (caráter 8 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. focinho com extensão variável de área exposta de pele; 1. focinho coberto por placas, extremidade do mesetmóide faz contato com placas, não aderido por estas; 2. focinho completamente coberto por placas e ponta do mesetmóide envolvido por placas.

7. Sulco ventral na porção anterior do mesetmóide (caráter 1 Paixão, 2004, modificado) - 0. ausente; 1. presente, como cavidade única; 2. presente como vários canais.

8. Extensão da área nua da ponta do focinho 0. arredondada, não alcançando os últimos poros do canal infra-orbital; 1. elíptica ou alongada, não alcançando ou quase alcançando a placa com o último, poro da série do canal infra-orbital; 2. elíptica ou alongada, alcançando a placa com o último poro da série do canal infra-orbital.

9. Presença de fileira de placas entre a pele aderida ao mesetmóide e margem anterior do lábio superior - 0. ausente; 1. presente, uma fileira delgada; 2. presente, mais de uma fileira; - . não aplicável.

10. Região anterior do vômer (Caráter 9 Rapp Py-Daniel, caráter 8 Ghazzi, 2003, caráter 5 Paixão, 2004; modificado) - 0. com suturas expandidas e curtas, uma ponta triangular ou ligeiramente arredondada; 1. alongado com suturas estreitas e longas, pode apresentar duas pontas.

11. Contato do etmóide lateral com suspensório (Schaefer, 1987, caráter 10 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 7 Paixão, 2004; modificado) - 0. posterior; 1. pontos anterior e posterior; 2. ao longo da extremidade dos dois ossos (etmóide lateral e metapterigóide).

12. Tipo de contato entre etmóide lateral e região dorsal do metapterigóide (caráter 11 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 7 Paixão) - 0. por côndilo; 1. por côndilo posterior e uma pequena sutura anterior; 2. por sutura.

13. Processo dorso-latetal do etmóide lateral (Caráter 12 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. aba larga; 1. aba pontiaguda.

14. Borda ventro-posterior do etmóide lateral (Caráter 13 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. pouco estendida, seguida da margem anterior da órbita; 1. ligeiramente aumentada, mas não contribuindo com o assoalho da órbita; 2. grandemente aumentada, contribuindo com o assoalho da órbita.

15. Comprimento do frontal em relação à extensão do esfenótico em corte transversal (Caráter 14 Rapp Py-Daniel, pg. 243, modificado) - 0. frontal curto, esfenótico aproximadamente 40% do comprimento do frontal; 1. frontal longo e esfenótico menor do que 40% do comprimento do frontal.

16. Forma do esfenótico - 0. semitrapezoidal, contribui com o entalhe pós-orbital; 1. retangular ou quadrangular com grande processo posterior projetado lateralmente, contribui com o entalhe pós-orbital; 2. retangular, não contribui com entalhe pós-orbital; 3. semitrapezoidal, não contribui com entalhe pós-orbital.

17. Alcance do frontal em relação à órbita (Caráter 15 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. frontal participa do contorno da órbita; 1. frontal excluído do contorno da órbita; 2. frontal contribui muito pouco com o contorno da órbita.

18. Superfície do frontal (que pode participar do contorno superior da órbita) - 0. ausência de crista dorsal; 1. presença crista dorsal suave; 2. presença crista dorsal conspícua.

19. Odontódios agrupados em fileiras ao longo do nasal, frontal, parieto-supraoccipital e placas pré-dorsais - 0. ausente; 1. presente.

20. Forma do orbitosfenóide (caráter 16 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. retangular; 1. retangular, estreito na porção mediana; 2. quadrangular.

21. Articulação ventral entre orbitosfenóide e etmóide lateral (Caráter 17 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. comprimento da articulação aproximadamente igual ao contato ventral entre orbitosfenóide e proótico; 1. comprimento da articulação mais expandido do que o contato ventral entre orbitosfenóide e proótico.

22. Conexões do exoccipital (Sutura entre o basioccipital e o processo trans-escapular - ligamento de baudelot) (caráter 18 Rapp Py-Daniel, 1997; caráter 38 Paixão, 2004, , caráter 18 Ghazzi, 2003) - 0. basioccipital suturado com com ligamento transcapular, exoccipital suturado a ambos dorsalmente; 1. basioccipital não suturado com ligamento transcapular, exoccipital entre os dois ossos.

23. Expansão ventral do ligamento trans-escapular (ligamento de baudelot ossificado) - 0. não expandido, delgado; 1. expandido, laminar.

24. Área do exoccipital em vista ventral - 0. quadrangular, expandida; 1. retangular, estreita.

25. Perfurações do pterótico-supracleito (caráter 20 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. todos pequenos e regulares; 1. algumas grandes e irregulares.

26. Processos laterais do basioccipital (caráter 21 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. ausentes; 1. pequenos, mais curtos que a altura do basioccipital, não expandidos ventralmente; 2. pequenos, curtos, expandido ventralmente; 3. grande, expandidos apenas lateralmente; 4. muito grandes, expandidos lateralmente e ventralmente.

27. Largura da área de contato entre basioccipital e parasfenóide (Caráter 22 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. parasfenóide aumentado posteriormente; 1. parasfenóide estreito ao longo de todo seu comprimento.

28. Processo lateral do esfenótico (caráter 8 Paixão, 2004, caráter C30, Armbruster 1997) - 0. longo; 1. curto; 2. muito reduzido ou ausente; 3. muito longo.

- 29. Entalhe pós-orbital formado pelo esfenótico (caráter 9 Paixão, 2004) - 0. ausente; 1. presente.**
- 30. Conexão entre ligamento transcapular e processo transversal do complexo de weber (caráter 92 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. sem contato; 1. contatando dorsalmente; 2. contatando ventralmente.**
- 31. Tipo de contato entre processo transversal do complexo de weber e pterótico-supracleito (caráter 93 Rapp Py-Daniel, 1997, modificado) - 0. contato sem sutura; 1. sutura total ou parcial.**
- 32. Comprimento do processo transversal do complexo de weber (quarta parapófise vertebral) (caráter 94 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. curta, não alcançando a borda do pterótico-supracleito; 1. aproximadamente o mesmo tamanho da extensão do pterótico-supracleito; 2. mais longa, indo além da borda do pterótico-supracleito; 3. se estendendo posteriormente e alcançando a sexta costela vertebral.**
- 33. Processo ventral da vértebra complexa (caráter 95 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. ausente; 1. pequeno, orientado lateralmente; 2. pequeno, orientado dorsalmente; 3. grande, achatado, orientado lateralmente.**
- 34. Conexão do processo ventral da vértebra complexa (caráter 96 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. forte na base do processo ventral da vértebra complexa; 1. fragil desde a base; 2. fragil a partir do meio do processo ventral.**
- 35. Canal aórtico (caráter 97 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. presente; 1 ausente.**
- 36. Extensão do canal aórtico (caráter 98 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. vértebras 6-7; 1. vértebras 7-8; 2. vértebras 9-11.**
- 37. Primeiro elemento da nadadeira dorsal (caráter 114 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 52 Paixão, 2004, caráter D13 Armbruster 1997) - 0. presente na forma de espinho robusto e pequeno, articulado com o primeiro pterigióforo da nadadeira dorsal; 1. presente como uma placa pequena; 2. ausente.**
- 38. Vértebra com espinho neural alongado formando a articulação com o primeiro pterigióforo da nadadeira dorsal (caráter 103 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. não a sétima; 1. a sétima.**
- 39. Orientação do primeiro pterigióforo da nadadeira dorsal para sua articulação com o espinho neural (caráter 104 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. dorsal:ventral; 1. posterior:anterior.**
- 40. Forma e conexão da sexta costela (caráter 112 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. dois pontos de articulação; 1. uma articulação.**
- 41. Costela da sétima vértebra (caráter 113 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. presente e completa; 1. presente mas curta; 2. vestigial ou ausente.**
- 42. Número de raios da nadadeira dorsal - 0. 8; 1. 7.**
- 43. Número de raios da nadadeira anal - 0. 6; 1. 5.**
- 44. Número de raios na nadadeira caudal - 0. 12; 1. 13 ou 14; 2. 16.**
- 45. Número de placas supra-caudais - 0. 3; 1. mais de 3; 2. 2.**
- 46. Nadadeira adiposa - 0. ausente; 1. presente.**

Sistema de canais látero-sensoriais

- 47. Orientação do canal sensorial presente no “sub-pré-opérculo” (*Canal-bearing plate*, Schafer, 1988, caráter 161 Rapp Py-Daniel, caráter 35 Paixão) - 0. crânio-caudal; 1. médio-mesial; 2. médio-lateral.**
- 48. Tamanho do “sub-pré-opérculo” (caráter 162 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. grande; 1. médio; 2. pequeno.**
- 49. Localização na cabeça do “sub-pré-opérculo” (caráter 34 Paixão 2004, caráter 161 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. lateral; 1. látero-ventral; 2. ventral.**
- 50. Número de canais ossificados no canal preopercular (Caráter 164 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. 3; 1. 2.**
- 51. Ponto de bifurcação dos canais infraorbitais e supraorbitais (caráter 166 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. no esfenótico; 1. na borda do esfenótico e pterótico-supracleitro.**
- 52. Canais infraorbitais (caráter 167 Rapp Py-Daniel, 1997)- 0. não ramificados; 1. ramos emergem do canal entre os ossos do infraorbital.**
- 53. Número de canais infraorbitais (caráter 168 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. mais do que 6; 1. 6; 2. menos do que 6.**
- 54. Ossificação das ramificações dos canais infraorbitais (caráter 169 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. não ossificados; 1. ossificados.**
- 55. Canal nasal (caráter 170 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. canal limitado ao osso nasal; 1. canal ossificado passando a outra placa dérmica.**
- 56. Forma do osso nasal (caráter 171 Rapp Py-Daniel; modificado) - 0. retangular, reto ou levemente curvo; 1. aproximadamente retangular e apresenta prolongamento lareral disposto a 90° na porção distal do osso.**
- 57. Comprimento do nasal (razão entre comprimento e largura) - 0. curto; 1. longo.**
- 58. Ângulo do canal do ramo parietal (caráter 172 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. reto; 1. curvo; 2. sinuoso.**
- 59. Comprimento do canal do ramo do parietal (caráter 173 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. muito curto; 1. longo.**
- 60. Saída (emergência) canal do ramo parietal-terminando no frontal - 0. terminando na borda do frontal/supraoccipital; 1. terminando na borda do frontal/esfenótico; 2. no parieto-supraoccipital; 3. no esfenótico; 4. entre frontal, esfenótico e parieto-supraoccipital.**
- 61. Abertura do poro epifisial (caráter 175 Rapp Py-Daniel, 1997; modificado) - 0. poro pequeno; 1. grande; 2. entalhe, fenda.**

Suspensório e Arco Mandibular

- 62. Forma do suspensório como um todo - 0. Triangular pouco alongado; 1. Tendendo a retangular, alongado;**

63. Posição da sínfise entre hiomandibular e pro-ótico em vista lateral (caráter 29 Paixão, 2004, caráter 46 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 38 Ghazzi, 2003 - modificado "Extensão da margem posterior do hiomandibular"; caráter S2 Armbruster 2000) - 0. posterior; 1. anterior.

64. Crista na superfície lateral do hiomandibular para inserção do músculo levator arcus palatini (caráter 31 Paixão, 2004, caráter 40 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. ausente; 1. presente suave, incompleta; 2. presente bem protuberante, completa.

65. Contribuição do pterótico-supracleito à articulação do hiomandibular ao crânio (caráter 30 Paixão, 2004, caráter 44 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 4 Schaefer, 1997, caráter 36 Ghazzi, 2003, caráter S3 Armbruster 2000) - 0. ampla, equivalente a do pro-ótico; 1. reduzida, menor que a do pro-ótico; 2. reduzida ou ausente, participação quase exclusiva do pró-ótico.

66. Processo ventral do pré-opérculo (caráter 32 Paixão, 2004) - 0. inconspícuo ou ausente; 1. bem desenvolvido.

67. Forma do auto-palatino (com relação a margem) (caráter 22 Ghazzi, 2003, Grande, 1987, de Pinna, 1993, Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. em forma de bastão, sem aba lateral. 1. retangular, com uma aba lateral ao longo de toda extensão do osso; 2. retangular com porção distal mais expandida, aba lateral triangular com porção distal formando ângulo agudo; 3. alongado aproximadamente retangular, com aba lateral bem desenvolvida que cobre 2/3 da extensão lateral do osso na porção distal; 4. alongado com base expandida, aba bem desenvolvida que cobre 2/3 do comprimento do osso na porção proximal.

68. Processo anterior do auto-palatino (Caráter 23 Ghazzi, 2003) - 0. ausente; 1. presente.

69. Tipo de contato entre etmóide lateral e metapterigóide (Armbruster 2000, caráter S22, modificado) - 0. liso; 1. parcialmente digitada; 2. completamente digitada.

70. Canal do metapterigóide (Howes, 1983, Schaefer, 1987, 1991, caráter 36 Rapp Py-Daniel, 1997, Paixão, 2004) - 0. ausente; 1. presente.

71. Forma da premaxila em vista ventral - 0. quadrangular; 1. retangular; 2. oval.

72. Relação de comprimento entre maxila e auto-palatino - 0. maxila menor que o auto-palatino; 1. maxila com mesmo tamanho ou maior que o auto-palatino.

73. Esquirola palatal ("palatine splint", Schaefer, 1987; caráter 20 Paixão, 2004) - 0. ausente; 1. presente.

74. Espessura da maxila em relação à espessura do auto-palatino - 0. maxila com até a metade da espessura do auto-palatino (com aba, no caso de presença); 1. maxila com aproximadamente mesma espessura do auto-palatino.

Arco Hióide

75. Forma e espessura do inter-hial - 0. nodular, globoso; 1. laminar, quadrangular ou retangular; 2. laminar, alongado com região distal digitada ou arredondada; 3. laminar, com face ântero-ventral arredondada; 4. delgado, muito reduzido.

76. Posição do inter-hial em relação ao hiomandibular (caráter H33 Armbruster, 2000; modificado) - 0. sobre o hiomandibular (no limite inferior, na metade dos limites anterior e posterior); 1. sobre o hiomandibular, atingindo o limite antero-inferior do hiomandibular; 2. ultrapassando

anteriormente os limites do hiomandibular; 3. sobre a porção mediana do hiomandibular; 4. sobre a cartilagem entre hiomandibular, quadrado e metapterigoide.

77. Forma do uro-hial - 0. aproximadamente um triângulo isósceles com lados aproximadamente convexos; 1. aproximadamente elíptico; 2. aproximadamente retangular; 3. aproximadamente um triângulo equilátero; 4. aproximadamente um losango.

78. Forma das extremidades postero-laterais do uro-hial - 0. arredondada; 1. formando ângulo igual ou menor que 90°.

79. Número de raios branquiostegais (caráter 55 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 44 Ghazzi, 2003, caráter H8 Armbruster 2000) - 0. igual a 4; 1. menos que 4.

80. Margem anterior do cerato-hial - 0. margem serrilhada; 1. levemente serrilhada na porção mesial; 2. lisa; 3. levemente serrilhada na porção mais distal do osso.

81. Conexão do cerato-hial com epi-hial (Lundberg, 1970; caráter 60 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. uma sutura, ossos se contactam na região da crista dorsal; 1. duas suturas; 2. completamente suturado.

82. Gancho no epi-hial (caráter 61 Rapp Py Daniel, 1997, caráter 46 Ghazzi, 2004) - 0. ausente; 1. pequeno; 2. grande, projetado.

83. Conexão do hypo-hial com cerato-hial (Lundberg, 1970, caráter 62 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 47 Ghazzi, 2003) - 0. sincondral; 1. sutural e sincondral.

84. Expansão do cerato-hial (Schaefer, 1987, caráter 63 Rapp Py-Daniel, 1997; modificado) - 0. não expandido; 1. expandido mas o hipo-hial não expandido; 2. tão expandido quanto o hipo-hial.

Arcos branquiais

85. Número de basibranquiais ossificados (Pinna, 1993, caráter 64 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 48 Ghazzi, 2003) - 0. somente o primeiro; 1. primeiro e segundo.

86. Forma do primeiro basibranquial (de Pinna 1993, caráter 66 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 49 Ghazzi; modificado) - 0. cilíndrico; 1. ampulheta; 2. leque; 3. quadrangular.

87. Tamanho do primeiro basibranquial (de Pinna 1993, caráter 66 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 49 Ghazzi; modificado) - 0. curto; 1. alongado.

88. Forma do segundo basibranquial (caráter 67 Rapp Py-Daniel 1997, caráter 50 Ghazzi, 2003, modificado) - 0. cilíndrico; 1. ampulheta; 2. quadrangular; 3. cilíndrico com base expandida; 4. nodular, vestigial ou ausente.

89. Tamanho do segundo basibranquial (caráter 67 Rapp Py-Daniel 1997, caráter 50 Ghazzi, 2003) - 0. curto (tão largo quanto longo); 1. alongado (mais longo do que largo); - . não aplicável.

90. Forma dos hipobranquiais (de Pinna, 1993; caráter 71 Rapp Py-Daniel 1997, caráter 51 Ghazzi, 2003, caráter 12 Paixão, 2004) - 0. bastão; 1. leque; 2. ampulheta, com porção mesial menos expandida.

91. Processo anterior do primeiro cerato-branquial (Schaefer, 1987; caráter 72 Rapp Py-Daniel, 1997; caráter 52 Ghazzi, 2003; modificado) - 0. muito reduzido; 1. reduzido, nodular como protuberância; 2. presente, atingindo metade do cerato-branquial; 3. presente, grande com tamanho equivalente ao do cerato-branquial; 4. ausente.

92. Expansão do processo anterior do primeiro cerato-branquial (caráter 73 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 53 Ghazzi, 2003, caráter 14 Paixão, 2004; modificado) - 0. lâmina larga; 1. mesma espessura do primeiro cerato-branquial; -. não aplicável.

93. Processo anterior do primeiro epibranquial (caráter 73 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 54 Ghazzi, 2003) - 0. ausente; 1. presente como pequena aba, orientada anteriormente; 2. presente, pequeno e triangular, orientado distalmente; 3. presente como grande aba triangular orientada anteriormente; 4. diminuto, inconspícuo, como pequena protuberância.

94. Processo posterior do primeiro epibranquial (caráter 55 Ghazzi, 2003,) - 0. ausente; 1. pequeno, inconspícuo; 2. alongado, pontiagudo; 3. grande, laminar; 4. formando canal.

95. Processo anterior do segundo epibranquial (caráter 56 Ghazzi, 2003,) - 0. ausente; 1. presente como uma aba curta, laminar; 2. presente como uma aba laminar expandida.

96. Processo posterior do segundo epibranquial (caráter 57 Ghazzi, 2003) - 0. diminuto; 1. grande, distal; 2. pequeno, uncinado, expandido na base; 3. alongado, laminar, expandido em todo comprimento; 4. ausente; 5. formando canal.

97. Processo posterior do terceiro epibranquial (caráter 76 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 58 Ghazzi, 2003; modificado) - 0. pequeno, curto; 1. alongado, expandido lateralmente; 2. protuberante, triangular ou quadrangular; 3. uncinado, longo; 4. formando canal; 5. ausente.

98. Processo uncinado na margem posterior do terceiro epibranquial (caráter 75 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 107 Britto, 2002, caráter 15 Paixão, 2004) - 0. curto (pequena protuberância); 1. longo (cilíndrico de aproximadamente $\frac{1}{4}$ do comprimento do 3º epibranquial); 2. ausente; 3. triangular (lamina em forma de triângulo expandida posteriormente).

99. Processo do quarto epibranquial - com processo uncinado (caráter 78 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 59 Ghazzi, 2003; modificado) - 0. aba proximal, curta, pequena; 1. aba delgada, orientada dorsalmente; 2. aba espessa, orientada dorsalmente; 3. ausente.

100. Processo anterior do quarto epibranquial (caráter 60 Ghazzi, 2003) - 0. conspícuo (expandido anteriormente); 1. inconspícuo (pequena protuberância); 2. ausente.

101. Filamentos branquiais do quarto epibranquial (caráter 79 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 61 Ghazzi, 2003) - 0. firmemente presos; 1. fracamente presos; 2. sem filamentos.

102. Forma do terceiro faringobranquial (caráter 80 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 62 Ghazzi, 2003; modificado) - 0. forma de bastão; 1. em forma de bastão mas com aba lateral delgada; 2. forma de bastão longo com base expandida; 3. forma de bastão curto com base expandida.

103. Forma do quarto faringobranquial (caráter 81 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 64 Ghazzi, 2003; modificado) - 0. robusto, em forma de uma grande plataforma discoidal; 1. representado por uma área ossificada reduzida, nodular, envolta de densa cartilagem; 2. representado por área óssea desenvolvida, envolta em cartilagem; 3. robusto, triangular; 4. ausente ou vestigial.

104. Processo dorso-mesial do quarto faringobranquial - 0. ausente; 1. vestigial; 2. presente, desenvolvido.

105. Forma das placas faríngeas inferiores (caráter 82 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 65 Ghazzi, 2003; modificado) - 0. aproximadamente quadrangular; 1. triangular; 2. aproximadamente trapezoidal; 3. em forma de bastão, expandido no meio.

106. Dentes das placas faríngeas inferiores (caráter 85 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 66 Ghazzi, 2003; modificado) - 0. dentes presentes apenas na região central; 1. dentes restritos a uma pequena região mediana; 2. dentes cobrindo a borda posterior; 3. dentes ausentes; 4. dentes recobrindo da metade do osso, em linha reta, à borda posterior; 5. dentes recobrindo toda área da placa.

107. Número de fileiras de dentes das placas faríngeas inferiores - 0. uma fileira; 1. duas fileiras; 2. três fileiras; 3. mais de três fileiras; 4. dentes não dispostos em fileiras organizadas; -. não aplicável.

108. Forma das placas faríngeas superiores (caráter 87 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 68 Ghazzi, 2003; modificado) - 0. ovais ou arredondadas; 1. forma de clava; 2. aproximadamente triangulares; 3. quadrangulares ou aproximadamente retangulares.

109. Placas faríngeas superiores (caráter 89 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 69, Ghazzi, 2003; modificado) - 0. placa laminar; 1. com aba óssea dorsal; 2. placa espessa.

110. Dentição das placas ósseas superiores (caráter 88 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 70 Ghazzi, 2003; modificado) - 0. completa; 1. incompleta.

111. Dentes molariformes nas placas faríngeas superior e inferior (caráter 90 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 17 Paixão, 2004; modificado) - 0. ausentes; 1. presentes.

112. Tamanho dos dentes da placa faríngea inferior - 0. muito reduzidos, pontiagudos; 1. longos, pontiagudos; 2. longos, lobados.

113. Forma do terceiro epibrânquial - 0. barra aproximadamente reta; 1. sinusoidal; 2. barra curva mediana.

114. Forma do quarto epibrânquial - 0. barra aproximadamente reta; 1. face distal ligeiramente expandida; 2. barra em forma de L com a base do L expandida na região mais distal do osso, na face de contato com o quarto faringobrânquial.

Cintura pélvica

115. Tipo de conexão da sínfise do basipterígio (caráter 148 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 110 Ghazzi, 2003) - 0. Presente como uma longa cartilagem entre os dois contatos ósseos anterior e posterior; 1. presente com uma cartilagem reduzida com maior área de contato ósseo; 2. com cartilagem reduzida e contato ósseo antes e após cartilagem reduzidos e/ou equivalentes ao tamanho da cartilagem.

116. Sínfise do basipterígio: tipo de contato ósseo (caráter 149 Rapp Py-Daniel, 1997) - 1. sutura somente na região posterior da cartilagem; 2. sutura anterior e posterior a cartilagem; 3. sutura somente na região anterior da cartilagem.

117. Tamanho e forma da cartilagem entre as sínfises ósseas do basipterígio - 0. quadrangular, com suturas anterior e posterior largas; 1. retângulo curto, com suturas anterior e posterior largas; 2. retângulo longo, com suturas anterior e posterior largas; 3. retângulo muito longo e delgado, com suturas anterior e posterior delgadas.

118. Forma da cintura pélvica como todo (razão entre comprimento e largura) - 0. quadrangular, tão larga quanto longa; 1. retangular, ligeiramente expandida, mais longa do que larga; 2. retangular, expandida, muito mais longa do que larga (comprimento aproximadamente duas vezes a largura).

119. Processo anterior interno do basipterígio (caráter 150 Rapp Py-Daniel, 1997, caráter 63 Paixão, 2004) - 0. ausência de contato entre os processos de cada basipterígio; 1. ponta anterior dos

processos convergem e conectam-se através de ligamento formando uma grande fenestra mediana; 2. os processos conectam-se extensivamente seguidos por uma fenestra mediana; 3. ponta anterior dos processos convergem e conectam-se através de ligamento; 4. processos conectam-se extensivamente, fusionados anteriormente e não seguidos por fenestra mediana.

120. Processo anterior externo do basipterígio (caráter 151 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. presente, mas afastado um do outro; 1. convergem mesialmente; 2. convergem mesialmente com pontas fusionadas na linha mediana; 3. ausente (perda ou fusão); 4. muito reduzido.

121. Orientação do processo anterior interno do basipterígio (caráter 152 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. anteriormente; 1. mesialmente.

122. Forma do processo posterior do basipterígio (caráter 153 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. muito pequeno e pontiagudo; 1. arredondado e largo; 2. lanceolado; 3. alongado, delgado, pontiagudo; 4. curto, aproximadamente triangular; 5. lanceolado, alongado.

123. Tamanho relativo do processo do basipterígio (Caráter 154 Rapp Py-Daniel) - 0. processo anterior mais longo do que o processo posterior; 1. processo anterior levemente mais longo ou igual ao processo posterior; 2. processo anterior mais curto do que o processo posterior.

124. Tamanho e forma do lateropterígio (caráter 157 Rapp Py-Daniel, 1997, de Pinna 1993; modificado) - 0. ausente; 1. muito grande em forma de prego e articulado com basipterígio através de ligamentos; 2. grande, em forma de bastão e conectado ao basipterígio por ligamentos; 3. curto, triangular, livre. 4. muito reduzido, em forma de bastão, livremente embebido em tecido mole; 5. muito reduzido, triangular com base arredondada, livremente embebido em tecido mole

125. Largura das duas expansões laminares do ramo anterior lateral no basipterígio ("External processes ridge" Shelden, 1937; caráter 155 "arrector dorsalis flanges" Rapp-Py-Daniel; caráter 115, Ghazzi, 2003; caráter 65, Paixão, 2004) - 0. externa mais larga; 1. simétricas; 2. externa mais estreita.

126. Número de raios das nadadeiras pélvicas - 0. seis; 1. cinco.

Cintura peitoral

127. Comprimento relativo do processo posterior do coracóide em relação a margem inferior do coracóide - 0. aproximadamente mesmo tamanho; 1. processo posterior do coracóide longo, maior do que a margem inferior do coracóide; 2. processo posterior do coracóide curto, menor que comprimento da margem inferior do coracóide.

128. Margem ântero-ventral do cleitro (caráter 140 Rapp Py-Daniel, 1997; modificado) - 0. transversalmente reta; 1. curvada expandida; 2. curvada, ligeiramente expandida anteriormente na região mesial; 3. curvada, muito expandida anteriormente na região mesial.

129. Orientação do processo posterior do coracóide - 0. reto, orientado paralelamente em relação ao eixo do corpo; 1. inclinado lateralmente, formando ângulo maior que 15° em relação ao eixo do corpo.

130. Tipo de contato entre os coracoides - 0. totalmente conectado; 1. conectado extensamente na região posterior e região anterior com pequena área desconectada.

131. Fenestra entre as sínfises dos coracoides e cleitro (entre os 4 ossos) (caráter 143 Rapp Py-Daniel, 1997; modificado) - 0. ausente; 1. forma arredondada; 2. forma quadrangular ou com ângulos retos.

132. Número de raios divisos da nadadeira peitoral (Caráter 139 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. sete; 1. seis.

133. Prolongamentos filamentosos nas nadadeiras peitorais e dorsal - 0. ausentes; 1. presentes.

Morfologia Externa

134. Forma da cabeça (margem em vista dorsal, entre os dois opérculos) - 0. arredondada; 1. triangular; 2. triangular pontiaguda; 3. muito pontiaguda e longa.

135. Forma do contorno da órbita - 0. arredondada; 1. elíptica.

136. Distância interorbital - 0. pequena (inferior a distância de duas vezes o comprimento transversal do olho); 1. grande (maior ou igual ao comprimento de duas vezes o comprimento transversal do olho).

137. Padrão de pigmentação em torno do poro epifisial (Schaefer, 1997; Schaefer & Aquino, 2000) - 0. não pigmentado; 1. fracamente pigmentado; 2. fortemente pigmentado.

138. Forma da abertura da cavidade nasal - 0. elíptica (perpendiculares ao eixo da cabeça); 1. arredondada ou oval; 2. triangular.

139. Tamanho relativo do barbilhão maxilar (caráter 178 Rapp Py-Daniel, 1997; modificado) - 0. ausente; 1. curtos (alcançando até a metade do comprimento do lábio inferior); 2. longos (alcançando ou ultrapassando o comprimento do lábio inferior).

140. Presença de franjas (papilas em forma de franja) nos lábios superiores e/ou inferiores - 0. ausente; 1. presente; 2. presentes porém curtas.

141. Disposição das papilas labiais dos lábios inferiores - 0. dispostas aleatoriamente; 1. dispostas em fileiras aproximadamente transversais em relação ao eixo da cavidade oral; 2. dispostas em fileiras concêntricas em torno da cavidade oral ou uniformemente distribuídas com tamanhos quase iguais; 3. variando entre papilas grandes e pequenas intercaladas (de forma aproximadamente organizada).

142. Ornamentação da cavidade oral (assoalho/região posterior a pré-maxila, recobrimdo o autopalatino) - 0. sem papilas orais; 1. papilas orais pequenas; 2. papilas orais grandes (facilmente visualizáveis em machos e fêmeas); 3. com uma ou mais papilas grandes, bem desenvolvidas (valva).

143. Forma da extremidade das cúspides dos dentes (Rapp Py-Daniel, 1997, Rodriguez, 2003; modificado) - 0. ligeiramente pontiagudos; 1. fortemente pontiagudos; 2. lobada/arredondada; 3. cúspide maior aproximadamente reta.

144. Forma dos dentes (comprimento, curvatura) (Rapp Py-Daniel, 1997, Rodriguez, 2003; modificado) - 0. alongados, fortemente curvados para dentro da cavidade oral; 1. curtos, pouco curvados para dentro da cavidade oral; 2. alongados, pouco curvados para dentro da cavidade oral; 3. alongados, curvados em torno de 90° para dentro da cavidade oral (na porção onde as duas cúspides se dividem); 4. muito curtos sem curvatura aparente.

145. Tamanho das cúspides dos dentes do dentário - 0. uma das cúspides pouco maior que a outra; 1. cúspides de mesmo tamanho ou aproximadamente de mesmo tamanho; 2. cúspides não regulares; 3. uma das cúspides muito maior que a outra; 4. uma cúspide.

146. Papilas entre os dentes do dentário - 0. ausentes; 1. papilas presentes (entre os dentes, atrás dos dentes ou na frente dos dentes).

147. Padrão de pigmentação do corpo - 0. monocromático (sem faixas transversais definidas); 1. com faixas escuras transversais (podendo atingir as nadadeiras); 2. com faixas transversais claras; 3. com manchas escuras aleatórias; 4. podem ou não apresentar faixas transversais escuras definidas e/ou apresentam pintas e manchas escuras.

148. Pigmentação em torno dos poros do sistema látero-sensorial - 0. ausente; 1. fortemente pigmentados em todo sistema com pigmentação mais conspícua na linha lateral, a partir da primeira placa após o pterótico-supracleitro até a última placa do pedúnculo caudal; 2. pigmentação presente, mas não muito conspícua nos poros da linha lateral e cabeça (neurocrânio e infraorbitais); 3. pigmentação presente somente nos poros da linha lateral; 4. pigmentação fraca na linha lateral e conspícua na cabeça (neurocrânio e infraorbitais); 5. pigmentação presente somente nos poros da cabeça (neurocrânio e infraorbitais).

149. Número de placas da série lateral do ventre (contadas a partir da inserção muscular posterior da nadadeira peitoral até a parte anterior da nadadeira pélvica) - 0. até 5 placas; 1. até 6 placas; 2. até 7 placas; 3. até 8 placas; 4. até 9 placas; 5. mais de 9 placas pequenas; 6. ausentes.

150. Forma das placas pré-dorsais - 0. semitrapezoidal, ligeiramente pontiagudas, com quilha formada por odontódios maiores; 1. trapezoidal, sem quilha; 2. trapezoidal, com quilha; 3. semitrapezoidal com a face distal ligeiramente arredondada.

151. Forma das placas dorsais (Schaefer,1991) - 0. retangulares sem quilha formada por agrupamento de odontódios na região mais lateral da placa; 1. semitrapezoidal, com quilha; 2. intermediária entre retangular e semitrapezoidal, sem quilha; 3. semitrapezoidais, sem quilha; 4. semitrapezoidal, com a porção distal ligeiramente arredondada e quilha suave.

152. Forma das placas médio-dorsais (até a inserção da nadadeira dorsal) - 0. semitrapezoidais, com quilhas conspícuas; 1. semitrapezoidais, com quilhas suaves; 2. arredondadas, não pontiagudas na face distal da placa; 3. trapezoidal ou semi-trapezoidal, com quilha suave.

153. Forma das placas médio-dorsais (a partir da nadadeira dorsal) - 0. arredondadas na margem posterior; 1. semitrapezoidais, com quilhas e odontódios distribuídos de maneira aproximadamente uniforme; 2. semitrapezoidais, com quilhas conspícuas e odontódios agrupados na margem lateral das placas (formando a quilha conspícua); 3. semitrapezoidais, com quilhas em duas regiões formadas por acúmulos de odontódios.

154. Forma das placas medianas (Schaefer,1997) - 0. retangulares, com quilha formada por agrupamento de odontódios na porção mais ventral das placas; 1. ligeiramente triangulares, com quilhas; 2. arredondadas, sem quilhas; 3. retangular com duas quilhas formadas por dois agrupamentos de odontódios na extremidade distal das placas e na região mediana das placas (forma crista).

155. Placas na região abdominal (Rapp Py-Daniel, 1997; modificado) - 0. ausentes; 1. presentes.

156. Organização das placas abdominais (entre nadadeiras peitorais e pélvicas) (Rapp Py-Daniel, 1997; modificado) - 0. cobertura total; 1. cobertura parcial.

157. Forma da placa pré-anal - 0. ausente; 1. semitrapezoidal com a borda que circunda a cavidade urogenital arredondada; 2. pentagonal; 3. com ângulos retos, mas não semitrapezoidal; 4. multi-angulada, com a porção que circunda o poro urogenital arredondado; 5. subdividida em duas unidades com ângulos retos.

158. Número de placas que circundam a placa pré-anal - 0. ausentes; 1. 3 placas; 2. 2 placas; 3. 4 placas; 4. 5 placas; 5. placa pré-anal ausente, mas 3 ou 4 placas sem forma definida, homólogas às placas que circundam a placa pré-anal. 6. 1 placa.

159. Forma da região mediana do corpo (entre cinturas peitorais e pélvicas) - 0. aproximadamente um triângulo invertido (com a cintura peitoral muito expandida lateralmente); 1. aproximadamente retangular (mais longa do que larga); 2. aproximadamente quadrada (tão longa quanto larga)

160. Disposição dos odontódios nas placas que recobrem o corpo - 0. disposição aleatória; 1. dispostos em fileiras longitudinais bem definidas.

161. Tamanho do filamento do pedúnculo caudal (raio indiviso superior) - 0. curto ou sem prolongamento

1. médio (menor do que a metade do comprimento padrão do peixe); 2. longo (maior do que a metade do comprimento padrão do peixe).

162. Série de placas entre poro urogenital e nadadeira anal - 0. três fileiras de placas: primeira com duas placas ligeiramente triangulares e arredondadas na região distal; segunda com duas placas e o 1º pterigióforo da anal aparece bem estreito entre as placas, terceira com duas placas amplas circundando o 1º pterigióforo da anal que é estreito na base. 1. três fileiras de placas: primeira com as duas placas fusionadas, segunda circundando o 1º pterigióforo expandido e elíptico, terceira com placas retangulares em torno do 1º pterigióforo que é expandido na base; 2. três fileiras de placas: primeira e segunda retangulares, terceira com 1º pterigióforo da anal aparente; 3. três fileiras de placas: todas as fileiras apresentando placas aparentemente fusionadas e 1º pterigióforo da anal não aparente; 4. três fileiras de placas: as três fileiras com duas placas retangulares evidentes e 1º pterigióforo da anal não aparente; 5. quatro fileiras de placas: placas retangulares e 1º pterigióforo aparente na segunda fileira de placas; 6. ausentes.

163. Presença de entalhe pós-orbital - 0. ausente; 1. presente.

164. Ornamentação da margem do lábio inferior (Rapp Py-Daniel, 1997, Covain & Fisch-Muller, 2007) - 0. papilas arredondadas; 1. papilas em formato de triângulos curtos (quase equiláteros); 2. papilas em forma de triângulos agudos; 3. filamentos (franjas); 4. extremidade lisa (sem ornamentação).

165. Ornamentação da margem dos lábios superiores e barbilhão maxilar - 0. sem ornamentação; 1. com franjas curtas (como papilas); 2. franjas longas não ramificadas; 3. franjas ramificadas; 4. franjas ramificada ou não ramificadas somente no barbilhão; 5. franjas curtas somente na margem dos lábios.

166. Tipo de ornamentação da superfície dos lábios inferiores - 0. papilas em forma de botão; 1. papilas filamentosas; 2. filamentos longos e ramificados.

167. Número de fileiras de placas na altura da dorsal (Rodriguez & Reis, 2008) - 0. 4 fileiras de placas; 1. 5 fileiras de placas.

168. Dentes pedunculados (Boeseman, 1971, Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. ausentes; 1. presentes.

169. Número de dentes dentário - 0. até 7 dentes; 1. entre 8 e 10 dentes; 2. mais de 20 dentes; 3. entre 10 e 20 dentes.

170. Tamanho dos dentes da pré-maxila em relação aos dentes do dentário - 0. dentes pré-maxilares menores que os dentes do dentário; 1. dentes pré-maxilares atingem igual ou maior tamanho que os dentes do dentário; 2. dentes pré-maxilares ausentes; 3. dentes pré-maxilares maiores que os dentes do dentário.

171. Comprimento relativo da nadadeira pélvica - 0. não ultrapassa a inserção da nadadeira anal; 1. ultrapassa pouco a inserção da nadadeira anal; 2. ultrapassa muito a inserção da nadadeira anal.

172. Extremidade do pedúnculo caudal em vista dorsal - 0. terminando abruptamente; 1. terminando suavemente.

173. Distribuição dos odontódios da cabeça dos machos - 0. dispostos em diversas regiões da cabeça (atingindo frontal e alcançando a extremidade do parieto-supraoccipital); 1. dispostos na região lateral da cabeça (nas placas laterais até a ponta do focinho).

174. Profundidade do entalhe pós-orbital - 0. raso; 1. profundo; 2. ausente.

175. Disposição das placas dorsais - 0. não imbricadas; 1. imbricadas.

176. Superfície da região posterior do parieto-supraoccipital - 0. côncava; 1. convexa.

177. Forma da concavidade da região posterior do parieto-supraoccipital - 0. triangular; 1. circular; 2. forma de ampulheta; 3. cilíndrica.

178. Duas faixas escuras definidas, entre órbita e ponta do focinho - 0. ausentes; 1. presentes.

179. Posição relativa da inserção das nadadeiras pélvicas - 0. antes da dorsal; 1. após a dorsal; 2. mesma posição.

180. Ornamentação da superfície dorsal da cabeça (parieto-supraoccipital, frontais, nasais) - 0. ausente, cabeça sem cristas ou reentrâncias e entalhes; 1. presente, com cristas bem definidas e adornadas por odontódios e entalhes profundos; 2. presente, com cristas e entalhes rasos.

181. Pedúnculo caudal (caráter 108 Rapp Py-Daniel, 1997) - 0. comprimido (com mais de duas séries de placas); 1. deprimido (com placas ventrais e dorsais coalescentes).

Anexo V – Ilustrações

Figura 1 - Detalhe da base da nadadeira dorsal. A (*Rineloricaria cadeae*, MZUSP 16087): ausência do primeiro elemento da nadadeira dorsal; B (*R. strigilata*, MCP 19994): primeiro elemento da nadadeira dorsal presente

Figura 2 - Arco palatino em vista lateral. A: *Hartia leiopleura*, MZUSP 42701; B: *Surisoma rostratum* (não catalogado); C: *Ixinandria steinbachi* MCP 41303, D: *Spatuloricaria* sp. MZUSP 94853, E: *Rineloricaria formosa* (não catalogado); F: *Rineloricaria* cf. *lima* Rib Ig (MZUSP 84670) .

Figura 3 - Suspensório e arco mandibular em vista lateral. A: *Harttia leiopleura*, MZUSP 42701; B: *Surisoma rostratum* (não catalogado); C: *Ixinandria steinbachi* MCP 41303, D: *Spatuloricaria* sp. MZUSP 94853, E: *Rineloricaria formosa* (não catalogado); F: *R. cf. lima* Rib Ig (MZUSP 84670). Setas indicam sínfise entre hiomandibular e neurocrânio (caráter 63)

Figura 4 - Detalhe inter-hial, do suspensório em vista mesial. A: *Harttia leiopleura*, MZUSP 42701; B: *Surisoma rostratum* (não catalogado); C: *Spatuloricaria* sp. MZUSP 94853; D: *Planiloricaria cryptodon* MZUSP 56470; E: *Rineloricaria formosa* (não catalogado); F: *R. strigilata* MCP 19944.

Figura 5 - Arco hióide e arcos branquiais em vista ventral. A: *Harttia leiopleura*, MZUSP 42701; B: *Surisoma rostratum* (não catalogado); C: *Rineloricaria altipinnis*, INHS 36102, *R. eequalicuspis*, MCP 19217.

Figura 6 - Detalhe dos hipobranquiais e basibranchiais em vista dorsal. A: *Apistoloricaria* sp. MZUSP 56109; B: *Limatulichthys* sp. INPA 25872; C: *Rineloricaria latirostris* MZUSP 43506; D: *R. cadeae*, MZUSP 16087.

Figura 7 - Detalhe do quarto faringobranquial em vista dorsal à esquerda e vista lateral à direita. A: *Limatulichthys* sp. INPA 25872 (processo dorso-mesial ausente); B: *Ixinandria steinbachi* MCP 41303, (processo dorso-mesial vestigial); C: *Rineloricaria cadeae*, MZUSP 16087 (seta indica o processo dorso-mesial desenvolvido)

Figura 8 - Cintura pélvica em vista dorsal. A: *Neoplecostomus microps*, MZUSP 51641; B: *Harttia kronei*, MZUSP 42694; C: *Sturisoma rostratum* (não catalogado); D: *Apistololicaria* sp., MZUSP 56109; E: *Rineloricaria microlepidogaster*, MCP 26758; F: *R. longicauda*, MCP 26578.

Figura 9 - Cintura peitoral em vista ventral. A: *Neoplecostomus microps*, MZUSP 51641; B: *Apistololicaria* sp., MZUSP 56109; C: *Rineloricaria aequalicuspis*, MCP 19217.

Figura 10 - Detalhe da cabeça em vista dosrsal. A: *Rineloricaria formosa* (não catalogado) (CP: 142mm); B: *R. daraha*, INPA 28579 (CP: 200mm); C: *Harttia loricariformes*, MZUSP 66187 (CP: 142mm).

Figura 11 - Detalhe da vista ventral da placa pré-anal de: A: *Rineloricaria formosa* (não catalogado) (CP: 142mm); B: *R. daraha*, INPA 28579 (CP: 200mm); C: *Loricaria cataphracta*, INPA 8408 (CP: 160mm); D: *Harttia loricariformes*, MZUSP 66187 (CP: 142mm).