

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DE BOTUCATU**

MESTRADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (ZOOLOGIA)

**Identificação Molecular de Espécies da Subfamília Corydoradinae
(Siluriformes: Callichthyidae)**

Gláucia Maria Garcia Maia

**Botucatu
2014**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DE BOTUCATU**

Gláucia Maria Garcia Maia

**Identificação Molecular de espécies da Subfamília Corydoradinae
(Siluriformes: Callichthyidae)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós -
Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia) –
Instituto de Biociências, UNESP, campus de
Botucatu, para obtenção do título de Mestre
em Ciências Biológicas (Zoologia).

Orientador: Prof. Dr. Claudio de Oliveira

Botucatu

2014

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO - CRB 8/7500

Maia, Gláucia Maria Garcia.

Identificação Molecular de espécies da Subfamília Corydoradinae
(Siluriformes: Callichthyidae) / Gláucia Maria Garcia Maia. - Botucatu, 2014

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de
Biociências de Botucatu

Orientador: Prof. Claudio de Oliveira

Capes: 20204000

1. Peixe de água doce. 2. Ictiofauna. 3. Peixe - Genética. 4. Peixe -
Identificação.

Palavras-chave: Citocromo oxidase c subunidade I; DNA barcode; DNA
mitocondrial; Ictiofauna; Identificação de Espécies.

Laboratório de Biologia e Genética de Peixes

UNESP - Botucatu - SP



***Aos meus pais, que sempre me
apoiaram, me incentivaram e estiveram
presentes em todas as etapas da minha vida...***

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Dr. Claudio de Oliveira, pela oportunidade, pelo exemplo como pesquisador, por todos os ensinamentos, pela confiança em mim depositada e principalmente pela orientação ao longo de minha trajetória acadêmica. Muito obrigada!

Ao Prof. Dr. Fausto Foresti pelo exemplo como pesquisador e dedicação aos alunos.

À FAPESP, pelo apoio financeiro e concessão da bolsa.

As amigas Dani, Natália e Sâmia pelo companheirismo, risadas e momentos de descontração.

A todos os amigos do Laboratório de Biologia e Genética de Peixes pelo companheirismo e amizade.

Universidade Estadual Paulista, ao Instituto de Biociências (Botucatu- SP) e ao Departamento de Morfologia que proporcionaram a oportunidade e as condições para a realização desse estudo.

À minha família em especial meus pais: Mauro e Leonor, irmã: Mariana e avós: Alcides e Alice que sempre acreditaram em mim, me apoiaram e incentivaram para a conclusão deste trabalho. Amo vocês!

Ao meu namorado, Pedro, pela paciência, carinho e incentivo nos momentos mais difíceis.

RESUMO

A subfamília Corydoradinae possui um total de 183 espécies válidas, incluindo os gêneros *Aspidoras*, *Brochis*, *Scleromystax* e *Corydoras*, o maior entre os Siluriformes e muito conhecido em aquariofilia. Os Callichthyidae apresentam uma ampla distribuição geográfica, ocorrendo desde rios da vertente do Pacífico, no Panamá, até a bacia do rio da Prata, no leste da Argentina e, além disto, ocorrem em vários ambientes, incluindo grandes rios de água rápida e bem oxigenada até pequenos riachos de água quase parada e estagnada, e mesmo poças de água ácida no interior de florestas. Considerando o uso promissor do DNA *barcode* para a identificação de espécies, o presente trabalho testou a hipótese de que é possível identificar molecularmente as espécies de um grupo especioso de peixes, no caso a subfamília Corydoradinae, utilizando a técnica de *DNA barcoding* e, os dados gerados foram disponibilizados ao banco de dados internacional. Sequências parciais do COI foram obtidas para 610 espécimes, representando 94 espécies. Um total de 80 espécies (85%) foi discriminado corretamente com o *DNA barcoding*, sendo que a maioria das espécies exibiu baixas distâncias genéticas intraespecíficas, cerca de 30 vezes menor que a distância entre espécies congêneras. Sete pares de espécies apresentaram divergência menor que 2% entre elas, o que pode estar relacionado com à grande similaridade morfológica e, portanto a difícil identificação em nível de espécie. Este estudo evidenciou que as espécies da subfamília Corydoradinae analisadas, puderam ser identificadas de forma eficiente através da utilização do *barcode* gerando dados que podem fornecer subsídios para estudos posteriores desta fauna.

Palavras-chave: Ictiofauna; Identificação de espécies; DNA Barcode; DNA Mitocondrial; Citocromo Oxidase c subunidade I

ABSTRACT

The subfamily Corydoradinae with a total of 183 valid species, and includes, among *Aspidoras*, *Brochis* and *Scleromystax*, the genus *Corydoras*, the largest among the Siluriformes and very well known in the aquarium hobby. Callichthyidae have a wide geographical distribution, occurring from rivers of the Pacific slope, in Panama, to the basin of the La Plata River in eastern Argentina. Considering the promising use of DNA *barcode* to species identification, the present study aimed to test the hypothesis that it is possible to molecularly identify the species of Corydoradinae, using the technique of DNA barcoding and with the data generated to create a database to allow molecular identification of the specimens studied. Partial sequences of COI were obtained for 610 specimens, representing 94 species. A total of 80 species (85%) were discriminated correctly with DNA barcoding, and most species exhibited low intra-specific genetic distances, approximately 30 times smaller than the distance between congeneric species. Seven pairs of species showed less than 2% divergence between them, due to a relevant morphological similarity and therefore difficult to identify to species level. This study showed that the species of the subfamily Corydoradinae analyzed, could be identified efficiently by using barcode generating data that can provide information for further studies of this fauna.

Keywords: Ichthyofauna; Species Identification; DNA Barcode; Mitochondrial DNA; Cytochrome Oxidase c subunit I

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa mostrando a distribuição dos 610 exemplares de peixes analisados. Cada ponto pode representar mais de um lote.....	26
Figura 2 – Dendrograma compacto obtido por Neighbour-joining (MEGA5.2) com distância K2P, mostrando as 94 espécies de Corydoradinae analisadas. Em parênteses estão os números de indivíduos sequenciados.....	35
Figura 3 – Distribuição dos valores de divergência genética para os 610 espécimes analisados em diferentes categorias taxonômicas.....	39
Figura 4 – Valores de divergência genética obtidos na análise por NND para os 610 espécimes analisados.....	39
Figura 5 – Fotos de <i>Corydoras adolfoi</i> e <i>C. duplicareus</i> de FULLER & EVERS (2005).....	44
Figura 6 – Posição dos espécimes pertencentes às espécies <i>Corydoras adolfoi</i> e <i>Corydoras duplicareus</i> no dendrograma.....	45
Figura 7 – Posição dos espécimes pertencentes às espécies <i>Corydoras cf. arcuatus</i> e <i>Corydoras duplicareus</i> no dendrograma.....	45
Figura 8 – Posição dos espécimes pertencentes às espécies <i>Corydoras imitator</i> e <i>Corydoras amandajanea</i> no dendrograma.....	46
Figura 9 – Fotos de <i>Corydoras imitator</i> e <i>C. amandajanea</i> de FULLER & EVERS (2005).....	46
Figura 10 – Posição dos espécimes pertencentes às espécies <i>Scleromystax barbatus</i> e <i>Scleromystax sp. C112</i> no dendrograma.....	47
Figura 11. Fotos de <i>Scleromystax barbatus</i> e <i>Scleromystax sp. C112</i> de FULLER & EVERS (2005).....	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Média da composição de bases (com desvio padrão) das sequências obtidas para os representantes da subfamília Corydoradinae.....38

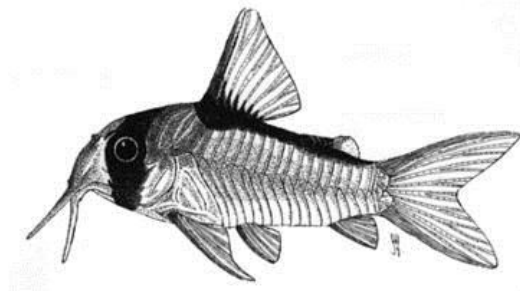
Tabela 2 – Distâncias genéticas (K2P) dentro de diferentes níveis taxonômicos para os 610 espécimes de peixes da subfamília Corydoradinae.....38

Tabela 3– Pares de espécies que apresentaram valores médios de divergência genética menores que 2%.....40

Sumário

RESUMO	7
ABSTRACT	8
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE TABELAS	10
1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1 – A Subfamília Corydoradinae.....	13
1.1 - Identificação Molecular de Espécies: O <i>DNA barcoding</i>	15
2. OBJETIVOS	24
2.1 – OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
3. MATERIAL E MÉTODOS	26
3.1 - Extração do DNA	27
3.2 - Amplificação do COI por PCR.....	29
3.3 - Visualização do DNA amplificado.....	31
3.4 - Purificação das amostras amplificadas.....	31
3.5 - Reação de Sequenciamento	31
3.6 - Sequenciamento do DNA	32
3.7 - Análises dos Dados.....	32
4. RESULTADOS	34
5. DISCUSSÃO	42
6. CONCLUSÃO.....	50
7. REFERÊNCIAS.....	52
APÊNDICE A..	60
APÊNDICE B.....	88

Introdução



1. INTRODUÇÃO

1.1 A Subfamília Corydoradinae

O conhecimento acerca da diversidade biológica é o ponto de partida para todos os estudos básicos ou aplicados relacionados às ciências da vida e o reconhecimento de espécies, bem como a habilidade de nomeá-las, é fundamental para o estudo da ecologia, comportamento, evolução e todas as outras disciplinas relacionadas aos organismos (SAVAGE, 1995). Segundo CASTRO & MENEZES (1998), os peixes, como um todo, sempre tiveram um grande apelo estético, esportivo e alimentar para o ser humano e, por isso, vêm sendo estudados, sob diversos ângulos, há muito tempo.

A ictiofauna de água doce Neotropical é a mais rica de todo o planeta. De acordo com REIS *et al.*, (2003), das 13.000 espécies de peixes de água doce estimadas para o planeta, aproximadamente 6.000 espécies encontram-se na região Neotropical, das quais 4.475 são consideradas válidas e cerca de 1.550 são conhecidas, porém não descritas formalmente.

A superordem Ostariophysi compreende cerca de 25% das espécies de teleósteos e 75% das espécies de água doce de todo o mundo (FINK & FINK, 1981). Entre os Ostariophysi, Siluriformes é a ordem mais diversificada e amplamente distribuída, incluindo atualmente 36 famílias, aproximadamente 478 gêneros e mais de 3100 espécies (FERRARIS, 2007). Entre os Siluriformes neotropicais, foram descritas 1.648 espécies, compreendidas em 15 famílias (REIS *et al.*, 2003). A ampla distribuição e diversidade ecológica e evolutiva têm resultado em muitos estudos dentro do grupo.

Siluriformes, comumente conhecidos como bagres e cascudos (catfishes), compreendem um grupo extremamente grande e amplamente distribuído de peixes encontrados principalmente em água doce (TEUGELS, 1996; FERRARIS, 2007). Bagres, como um dos vertebrados dominantes de água doce, são de grande interesse para ecologistas e biólogos evolucionistas, devido à sua incrível diversidade morfo-espacial e sua adaptação a novos nichos ecológicos (FINK & FINK, 1996; PINNA *et al.*, 1998; HARDMAN, 2005; SULLIVAN *et al.*, 2006; FERRARIS, 2007; LUNDBERG *et al.*, 2007; ALEXANDROU *et al.*, 2011). Além disso, a distribuição espaço-temporal das espécies tornou-as temas-chave para o estudo da biogeografia histórica de escala tanto local como global (LUNDBERG *et al.*, 2000).

Os bagres têm sua distribuição geográfica em todas as principais bacias hidrográficas da América do Sul, do centro da Argentina até a Bacia do Orinoco e também se estendendo para a Colômbia e o Panamá (REIS, *et al.* 2003; FERRARIS, 2007). Além disto, ocorrem em vários ambientes, incluindo grandes rios de água rápida e bem oxigenada até pequenos riachos de água quase parada e estagnada, e mesmo poças de água ácida no interior de florestas (GLASER *et al.*, 1996; FULLER & EVERS, 2005). Seus representantes possuem a capacidade de engolir ar e utilizá-lo para manterem-se em equilíbrio hidrostático (GEE & GRAHAM, 1978), sendo capazes de realizar trocas gasosas no intestino com o ar engolido, podendo sobreviver em ambientes com baixo teor de oxigênio na água.

Dentre os Siluriformes, a família Callichthyidae é conhecida como cascudinhos (*armoured catfishes* em Inglês), devido à presença de duas séries longitudinais de placas em cada lado do corpo, o que lhes conferem uma armadura óssea. Possui mais de 200 espécies distribuídas em toda a América Neotropical, bem como espécies fósseis que datam do Paleoceno (COCKERELL, 1925; LUNDBERG *et al.*, 1998 ; REIS, 1998a).

A família Callichthyidae é reconhecidamente monofilética, sustentada por diversas características derivadas, apresentando duas subfamílias, Callichthyinae e Corydoradinae (HOEDMAN, 1952), cada uma suportada por diversas sinapomorfias. Callichthyinae é composta pelos gêneros *Callichthys*, *Dianema*, *Hoplosternum*, *Leptoplosternum* e *Megalechis*, enquanto Corydoradinae possui três gêneros *Aspidoras*, *Corydoras* e *Scleromystax*. Um quarto gênero, *Brochis*, é reconhecido por alguns especialistas em Corydoradinae (FULLER & EVERS, 2005), apesar de ter sido considerado um sinônimo de *Corydoras* por BRITTO, 2005.

Os hábitos reprodutivos desta família são muito variados e interessantes. Os gêneros *Aspidoras*, *Corydoras* e *Scleromystax*, como a maioria dos siluriformes, colocam seus ovos em rochas, folhas ou outras superfícies. *Megalechis*, *Leptoplosternum*, *Hoplosternum* e *Dianema* possuem um comportamento diferenciado, construindo ninhos de flutuação à base de espuma e restos vegetais (BURGESS, 1989).

A subfamília Corydoradinae contém a vasta maioria das espécies, 183, enquanto Callichthyinae é comparativamente inferior, 17 (ESCHMEYER & FONG, 2014). Sendo assim, Corydoradinae é um grupo rico em espécies de bagres de água doce que habitam córregos, rios e planícies de inundação em toda a América do Sul (FULLER & EVERS, 2005). Seus representantes são bentônicos e consomem principalmente invertebrados aquáticos como microcrustáceos e insetos, inclusive detritos vegetais (NIJSEN, 1970).

Os gêneros *Aspidoras*, *Scleromystax* e *Corydoras*, que constituem a subfamília Corydoradinae, incluem espécies de pequeno porte (alcançando de aproximadamente 20 mm a 90mm de comprimento padrão), corpo alto e barbilhões maxilares curtos que não ultrapassam a origem das nadadeiras peitorais (REIS, 2003; BRITTO *et al.*, 2007). O gênero *Corydoras* compreende a maior parte dos Corydoradinae, quase 90% e é, dentre os Siluriformes, o que apresenta maior número de espécies descritas (158) (FROESE & PAULY, 2014).

A ampla distribuição dos indivíduos desta subfamília, a propensão para agregar padrões de cores compartilhadas e defesas pós-captura, torna-os um sistema único para estudar os mecanismos que sustentam a estrutura da comunidade. No caso do gênero *Corydoras*, existem várias espécies que são simpátricas e miméticas, ou seja, vivem no mesmo ambiente e foram selecionadas para terem em comum os mesmos padrões de coloração em benefício mútuo (ALEXANDROU *et al.*, 2011).

Além disso, os Corydoradinae possuem importância econômica por seu status como peixe ornamental. Admirados em diversas partes do mundo devido ao belo colorido de muitas de suas espécies, assim como seu pequeno porte, os representantes são amplamente conhecidos em aquarofilia, sendo *Corydoras* um dos gêneros de Siluriformes mais utilizados nessa prática (BURGESS, 1989; REIS, 1998a; FULLER & EVERS, 2005).

1.2 – IDENTIFICAÇÃO MOLECULAR DE ESPÉCIES: O *DNA barcoding*

A espécie é uma unidade de comparação fundamental em todos os campos da Biologia, da Anatomia ao Comportamento, Desenvolvimento, Ecologia, Evolução, Genética, Biologia Molecular, Paleontologia, Fisiologia, Sistemática, etc. (QUEIROZ de, 2005). Ao longo da história muitos conceitos de espécie foram propostos, incluindo o tipológico, morfológico, biológico, por isolamento reprodutivo, etc. Ainda que extensos debates sejam constantemente travados em relação a esses conceitos de espécie (QUEIROZ de, 2005; WAUGH, 2007), do ponto de vista prático os taxonomistas são os profissionais responsáveis pela caracterização dessas entidades biológicas e sua classificação, tornando-as palpáveis e reconhecíveis pela atribuição de um nome, erigido de acordo com os códigos internacionais de nomenclatura (KÖHLER, 2007).

Essa atribuição de um nome não constitui uma simples aplicação de regras de nomenclatura, mas sim na elaboração de uma hipótese, segundo a qual, um determinado conjunto de caracteres (usualmente morfológicos) é capaz de identificar uma entidade (espécie) com características biológicas próprias e histórias evolutivas independentes de

outras entidades biológicas similares. Os dados morfológicos foram, historicamente, os primeiros a serem utilizados na identificação de espécies simplesmente pelo fato de que foram os primeiros disponíveis aos pesquisadores que iniciaram a sistematização do conhecimento sobre os seres vivos. Embora a abordagem tradicional, morfológica, continue e continuará sendo utilizada em muitos casos, a taxonomia precisa ser pluralista e integrar novas abordagens para solucionar a questão da delimitação de espécies, tanto do ponto de vista de acelerar a taxa na qual as espécies são descritas e descobertas quanto no tocante a incorporar evidências de diferentes naturezas – morfológica, molecular, ecológica, evolutiva, comportamental, etc. – para delimitar a entidade espécie (DAYRAT, 2005; PADIAL *et al.*, 2010).

A taxa atual de redução da diversidade em todo o planeta criou uma necessidade de se acelerar a obtenção de conhecimento acerca da biodiversidade (SAVAGE, 1995) e, apesar de não pretenderem substituir a taxonomia morfológica tradicional, os métodos moleculares surgem como uma nova coluna para sustentar a abordagem da taxonomia integrativa (PADIAL *et al.*, 2010).

Entre os dados moleculares utilizados em Taxonomia e Sistemática temos as análises citogenéticas, bioquímicas, as isozimas, dados imunológicos e, mais recentemente, as sequências de DNA (HILLIS *et al.*, 1996). Há mais de 40 anos, a eletroforese de proteínas em géis de amido foi, pela primeira vez, utilizada para identificar espécies (MANWELL & BAKER, 1963). Há aproximadamente 30 anos, a análise de sequências de genes de DNA ribossômico foi utilizada para investigar as relações evolutivas em níveis superiores (WOESE & FOX, 1977), as pesquisas em DNA mitocondrial dominaram a Sistemática Molecular no final da década de 70 e início da década de 80 (AVISE, 1994), e atualmente constituem um dos principais sustentadores desse tipo de investigação.

Diversos genes ou regiões do DNA têm sido empregados como marcadores moleculares para a identificação de espécies com base em suas divergências genéticas – tais como o 16S-rDNA e o Citocromo *b* obtidos do genoma mitocondrial e o ITS1-rDNA, o ITS2-rDNA e o 18S-rDNA do núcleo (HAJIBABAEI *et al.*, 2007). Entretanto, visando o desenvolvimento de um sistema unificado de identificação molecular, um marcador padrão deve ser estabelecido para que os dados obtidos sejam comparáveis dentro de e entre espécies (WARD, 2009).

Baseando-se neste fato, HEBERT e colaboradores propuseram que um curto segmento de aproximadamente 650 pares de bases da extremidade 5' do gene mitocondrial citocromo c oxidase subunidade I (COI) seria suficiente, em muitos metazoários, para identificá-los a nível de espécie (HEBERT *et al.*, 2003a; HEBERT *et al.*, 2003b). As

espécies seriam representadas por uma sequência particular ou por um grupo de sequências muito similares deste fragmento do gene COI, o que é conhecido como o “DNA *barcode*” daquela espécie, e o acúmulo de mutações entre as sequências *barcode* de duas espécies fornece a distância genética entre elas. Uma vez que as sequências de COI tendem a variar entre espécies, mas são relativamente constantes entre os indivíduos da mesma espécie, um espécime desconhecido ou uma amostra – como ovos, larvas, juvenis ou restos fragmentados – podem ser identificados comparando sua sequência com sequências disponíveis em uma biblioteca de referência derivada de material identificado por especialistas.

O uso desta metodologia, denominada *DNA barcoding*, ganhou muita relevância com a criação em 2004 do *Consortium for the Barcode of Life* (CBOL) cuja meta é a criação de um banco de dados de códigos de barra, sequências parciais de DNA do gene COI, da biodiversidade global, com o objetivo de facilitar o processo de automação da identificação das espécies (ver o sítio www.barcoding.si.edu para maiores detalhes).

Para sustentar o caráter de sistema global de identificação de animais, o *DNA barcoding* deve envolver padronização, ou seja, as variáveis técnicas e as formas de análise não podem variar amplamente ao analisarem diferentes grupos, e sim serem o mais constante possível. Desta forma a filosofia do *DNA barcoding* indica que *primers* que se aplicam à amplificação do gene COI em uma vasta gama de espécies são preferidos aos específicos. Também por uma questão de padronização, as análises de dados de *barcoding* usam o algoritmo de Neighbor-Joining (NJ) para a representação gráfica das distâncias entre os grupos e o Kimura 2 parâmetros (K2P) como modelo de substituição de nucleotídeos (CASIRAGHI *et al.*, 2010).

A ideia do *barcode* baseia-se em argumentos simples, como: um fragmento de apenas 15 nucleotídeos gera 1 bilhão de combinações possíveis, considerando as 4 possibilidades de nucleotídeos em cada posição. Entretanto, não é conveniente limitar a região analisada a um tamanho tão pequeno, devido às limitações funcionais que fazem com que alguns nucleotídeos sejam mantidos constantes. Neste sentido, a escolha de um gene codificante é interessante, devido à natureza degenerada do código genético, que permite que mais de uma trinca codifique o mesmo aminoácido. Outro fator a ser considerado é que, embora a maioria das posições seja constante em grupos próximos, mesmo a uma taxa modesta de substituição de nucleotídeos, parece plausível discriminarem-se espécies que usualmente persistem por milhões de anos usando um fragmento de mais de 600 pares de bases (STOECKLE, 2003), o que justifica e explica a escolha do tamanho do fragmento de DNA nas sequências *barcode* perante as

controvérsias existentes na literatura a respeito da suficiência deste fragmento (ROE e SPERLING, 2007).

Basicamente, o que os usuários da metodologia de *DNA barcode* pretendem é tornar possível a atribuição de indivíduos a espécies e facilitar a descoberta de novas espécies (MORITZ & CICERO, 2004). Os primeiros estudos realizados com essa metodologia foram extremamente satisfatórios com um grau de resolução taxonômica maior que 95% (HEBERT *et al.*, 2003a, 2003b). Além disso, a metodologia foi aplicada satisfatoriamente para identificar espécimes imaturos, espécies extintas, indivíduos em diferentes estágios do ciclo de vida de algumas espécies e possíveis espécies crípticas. Porém, com o avanço dos estudos, encontraram-se também grupos que não puderam ser prontamente resolvidos, a nível de espécie, como alguns cnidários bentônicos, dois grupos de anfíbios e algumas espécies de gastrópode, possivelmente pelo fato desses grupos serem formados por espécies com tempo de divergência bastante reduzido (ver revisão em WAUGH, 2007). Entre as plantas, o COI frequentemente apresenta íntrons derivados de transferências gênicas horizontais (CHO *et al.*, 1998) e, assim como o genoma mitocondrial das plantas como um todo, apresenta baixas taxas de substituição (PALMER e HERBON, 1988), por isso o CBoL recomenda a utilização dos marcadores *rbcL* e *matK* (CBOL PLANT WORKING GROUP, 2009). Em relação aos fungos, a região ITS (*internal transcribed spacer*) tem sido amplamente utilizada e parece ser mais adequada que outros marcadores já propostos (BEGEROW *et al.*, 2010).

Apesar do *DNA barcoding* ser extremamente recente, diversas críticas têm sido levantadas a respeito dessa metodologia. Algumas dessas críticas representam simples opiniões pessoais como, por exemplo, a colocação de EBACH & HOLDREGE, (2005) de acordo com a qual o financiamento de projetos de *DNA barcoding* desviaria recursos que poderiam ser destinados a projetos de taxonomia, o que foi elegantemente rebatido por diversos autores como, por exemplo, GREGORY (2005) que argumentam que esses tipos de projeto não competem por recursos uma vez que usualmente são apresentados em áreas diferentes da Biologia (Genética vs. Zoologia) e, por outro lado, todos projetos de boa qualidade podem ser financiados, independente de sua natureza. Outras realmente discutem aspectos científicos relacionados à metodologia do *DNA barcode* (WIEMERS & FIEDLER, 2007).

Assim, a princípio, alguns críticos sugeriram que o *DNA barcoding* não seria uma atividade científica porque não visaria testar hipóteses e gerar conhecimento, mas sim simplesmente produzir informações (LIPSCOMB *et al.*, 2003; EBACH & HOLDREGE, 2005). Entretanto, qualquer experimento gera informações que necessitam ser interpretadas

sob a luz de hipóteses e essa é uma atividade científica. Segundo as palavras de LIPSCOMB *et al.* (2003) reduzir a taxonomia somente à identificação de espécies a torna uma simples tarefa técnica ao invés de uma ciência baseada em hipóteses. Esse mesmo raciocínio se encaixa perfeitamente nos estudos de *DNA barcoding* uma vez que esses nunca se limitam a relacionar as sequências encontradas para cada indivíduo, mas sim procuram interpretar as semelhanças e diferenças entre essas sequências e suas relações com as espécies reconhecidas por outros métodos. Assim, é forçoso concluir que Taxonomia e *DNA barcoding* são igualmente atividades científicas. WAUGH (2007) argumenta também que a aplicação da técnica de *DNA barcoding* serve ainda para testar a hipótese de que as espécies podem ser identificadas utilizando essa técnica e, no futuro, pode ser uma fonte de dados que gerará outras hipóteses, o que é também uma atividade essencialmente científica.

O *barcode gap* foi proposto por HEBERT *et al.* (2004) na tentativa de acelerar a descoberta de espécies crípticas por meio do *DNA barcode* e consiste na ideia de que um limiar 10 vezes superior à divergência média intraespecífica poderia sinalizar a descoberta de novas espécies. No entanto, trabalhos posteriores (MEYER e PAULAY, 2005; MEIER *et al.*, 2006; WIEMERS e FIEDLER, 2007) questionam a existência ou ao menos a universalidade deste conceito, sugerindo que possa tratar-se de um artefato ou de lacunas na amostragem do grupo.

Enquanto estudos em peixes (WARD *et al.*, 2005; HUBERT *et al.*, 2008; VALDEZ-MORENO *et al.*, 2009; WARD *et al.*, 2000; PEREIRA *et al.*, 2010; PEREIRA *et al.*, 2011), aves (HEBERT *et al.*, 2004a), artrópodes (HOGG & HEBERT, 2004; BARRETT & HEBERT, 2005; STAHL & SAVOLAINEN, 2008) e plantas (KRESS *et al.*, 2005) corroboram a existência do *barcode gap*, outros estudos em gastrópodes (MEYER & PAULAY, 2005), moscas (MEIER *et al.*, 2006) e borboletas (BROWER, 2006; WIEMERS & FIEDLER, 2007) desafiam sua existência. As razões para essa discrepância não são inteiramente claras. Os estudos disponíveis sugerem que os níveis de divergência nas sequências de COI diferem entre táxons mais antigos e mais recentes, como seria esperado.

Considerando a literatura disponível, pode-se observar claramente que em muitos casos a metodologia de *DNA barcode* é prontamente aplicável a nível de grupo animais, como as aves (ex. HEBERT *et al.*, 2004a) ou a faunas regionais, como no caso dos peixes marinhos da região australiana (WARD *et al.*, 2005) ou de água doce do Canadá (HUBERT *et al.*, 2008) e do México e Guatemala (VALEZ-MORENO *et al.*, 2009). As principais falhas que se têm apontado dizem respeito a estudos feitos com grupos animais

ricos em espécies, como no caso das borboletas (WIEMERS e FIEDLER, 2007), onde os autores utilizaram a abordagem de árvores.

Segundo RUBINOFF (2006), HAJIBABAEI *et al.* (2007), GODFRAY (2007) e MILLER (2007) a metodologia de *DNA barcode* pode contribuir, como vem sendo demonstrado, com a Taxonomia, Sistemática e Genética de Populações. Na Taxonomia o *DNA barcode* pode ser utilizado para identificar espécimes atípicos e contribuir para revisão da nomenclatura de vários grupos, assim como pode ser utilizado como método de rotina para auxiliar na identificação de espécies. Na Sistemática o *DNA barcode* pode servir como ponto de partida para a seleção de táxons e as sequências de DNA obtidas em tais projetos podem ser adicionadas ao conjunto de sequências utilizadas para elaboração de filogenias. Na Genética de Populações o *DNA barcode* pode fornecer um primeiro sinal sobre a extensão e natureza das divergências populacionais o que facilitará os estudos comparativos da diversidade de várias espécies.

De acordo com STOECKLE *et al.* (2005), há pelo menos dez razões para a realização do projeto de Código de Barras dos seres vivos, que são:

1. Trabalho com segmentos. O Código de Barras pode identificar espécies a partir de pequenos pedaços ou fragmentos, incluindo material não utilizado no processamento de plantas e animais, e produtos morfologicamente não facilmente reconhecíveis, derivados de espécies protegidas ou reguladas.
2. Trabalho com todos os estágios do ciclo de vida. O Código de Barras pode identificar uma espécie em suas múltiplas formas, de ovos ou sementes, passando pelos estágios de larva ou mudas, até o estágio de adultos.
3. Identificação de espécies similares. O Código de Barras pode distinguir entre espécies que são morfologicamente muito similares, incluindo organismos perigosos (como os portadores de venenos) similares a outros não perigosos, e assim permitir uma visão mais acurada da biodiversidade.
4. Redução de ambiguidades. Um Código de Barras fornece um meio digital, não ambíguo, para identificação de espécies, não carecendo do uso de descrições subjetivas baseadas em gradações de formas e cores, por exemplo.
5. Possibilidade dos especialistas irem mais longe. Os cientistas podem fazer uso do Código de Barras para uma identificação mais rápida dos organismos e também para facilitar um reconhecimento mais rápido de novas espécies que assim podem ser descritas pelos métodos tradicionais.
6. Democratização do acesso. Uma biblioteca padronizada de Código de Barras aumentará muito o número de pessoas capazes de nomear as espécies.

7. Abertura de caminhos para criação de um dispositivo portátil para identificação de espécies em campo. O Código de Barras liga a identificação biológica às fronteiras avançadas do sequenciamento de DNA, eletrônica e ciência da informação, criando um caminho para criação de dispositivos portáteis para identificação de espécies.
8. Possibilita o posicionamento de novas folhas na árvore da vida. Estabelecer as similaridades e diferenças entre o Código de Barras das estimadas 10 milhões de espécies de plantas e animais ajudará a mostrar onde suas folhas, representando as espécies, devem estar posicionadas na árvore da vida.
9. Demonstração do valor das coleções. A compilação de uma biblioteca de Códigos de Barra começa com os milhões de espécimes em museus, herbários, zoológicos, jardins botânicos e outros repositórios de materiais biológicos, pondo em evidência seus esforços para preservar e entender a biodiversidade da Terra.
10. Compilação mais rápida da enciclopédia da vida. Uma biblioteca de Código de Barras, ligada a espécimes nomeados, ampliará o acesso do público ao conhecimento biológico, auxiliando na criação de uma enciclopédia *on-line* da vida na Terra.

O gerenciamento dos esforços em se atribuir um DNA *barcode* ao maior número de grupos de organismos possível é coordenado por um consórcio internacional, o *Consortium for the Barcode of Life* (<http://www.barcodeoflife.org/>), que agrupa as iniciativas para o estudo de grupos específicos em campanhas, como o FishBOL (<http://www.fishbol.org/>) — a iniciativa global de compilar uma biblioteca de sequências *barcode* para todos os peixes. A ideia do DNA *barcoding*, em termos práticos, é construir um banco de dados o mais completo e representativo possível, em que as sequências lá depositadas sejam ligadas às informações sobre os espécimes sequenciados — sua classificação, o local de sua coleta, o responsável por sua identificação, uma fotografia. Tais informações, bem como os eletroferogramas que deram origem à sequência atribuída ao espécime, constituem-se em evidências, ao contrário do que acontece com dados armazenados, por exemplo, no GenBank, que ligam uma sequência inferida a uma espécie, também inferida, excluindo a possibilidade de que tanto o espécime quanto o gene sejam reexaminados por qualquer pesquisador (WARD *et al.*, 2009; STEINKE e HANNER, 2010).

À medida que bibliotecas-referência de sequências *barcode* vão sendo compiladas para os mais diferentes grupos de animais, elas fornecem subsídios para estudos subsequentes envolvendo esta fauna. A capacidade de identificar espécies a partir de formas larvais, de restos fragmentados de indivíduos como os encontrados em conteúdos estomacais, ou de pelos e outras partes do corpo deixadas no ambiente, abre caminhos para uma melhor compreensão sobre as interações entre espécies e pode ajudar a calibrar as

estimativas de composição e riqueza de espécies em um ecossistema (VALENTINI *et al.*, 2009). Estas bibliotecas também se constituem em uma ferramenta para autenticar espécies comercializadas detectando fraudes, intencionais ou não, na identificação de bioprodutos (WONG e HANNER, 2008; BARBUTO *et al.*, 2010) e também para auxiliar no monitoramento da exploração ilegal de espécies ameaçadas (BAKER, 2008).

Objetivos



2. OBJETIVOS

O presente estudo tem como objetivo principal testar a hipótese de que é possível identificar molecularmente as espécies de um grupo especioso de peixes, no caso os membros da subfamília Corydoradinae, utilizando a técnica de *DNA barcoding*.

2.1 – OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1 - Sequenciar o fragmento *barcode* do gene mitocondrial COI de espécies da subfamília Corydoradinae.

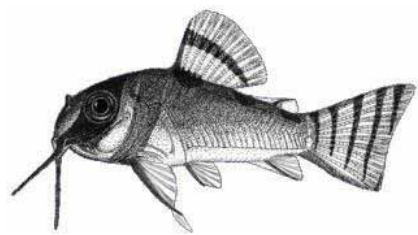
2 - Com base na variabilidade genética observada, identificar os valores limites entre gêneros e espécies.

3 - Para espécies com ampla distribuição pretende-se analisar o maior grupo de amostras possível, buscando avaliar a variabilidade genética das mesmas, possibilitando, se for o caso, sugerir a descrição de novas espécies.

4 - Revelar possíveis casos de espécies crípticas e complexo de espécies dentro desta subfamília.

5 – Depositar as sequências obtidas no banco de dados Barcoding of Life (BOLD), criando um sistema de identificação baseado no COI (*DNA barcode*) das espécies analisadas de Corydoradinae.

Materiais e Métodos



3. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas amostras de 100 espécies da subfamília Corydoradinae. Vouchers das espécies analisadas estão depositados na coleção de peixes do Laboratório de Biologia de Genética de Peixes (LBP) da UNESP Botucatu, credenciada no Ministério do Meio Ambiente como Fiel Depositária de amostras do Patrimônio Genético. O mapa da Figura 1 mostra a distribuição geográfica dos espécimes analisados provenientes diretamente da natureza.

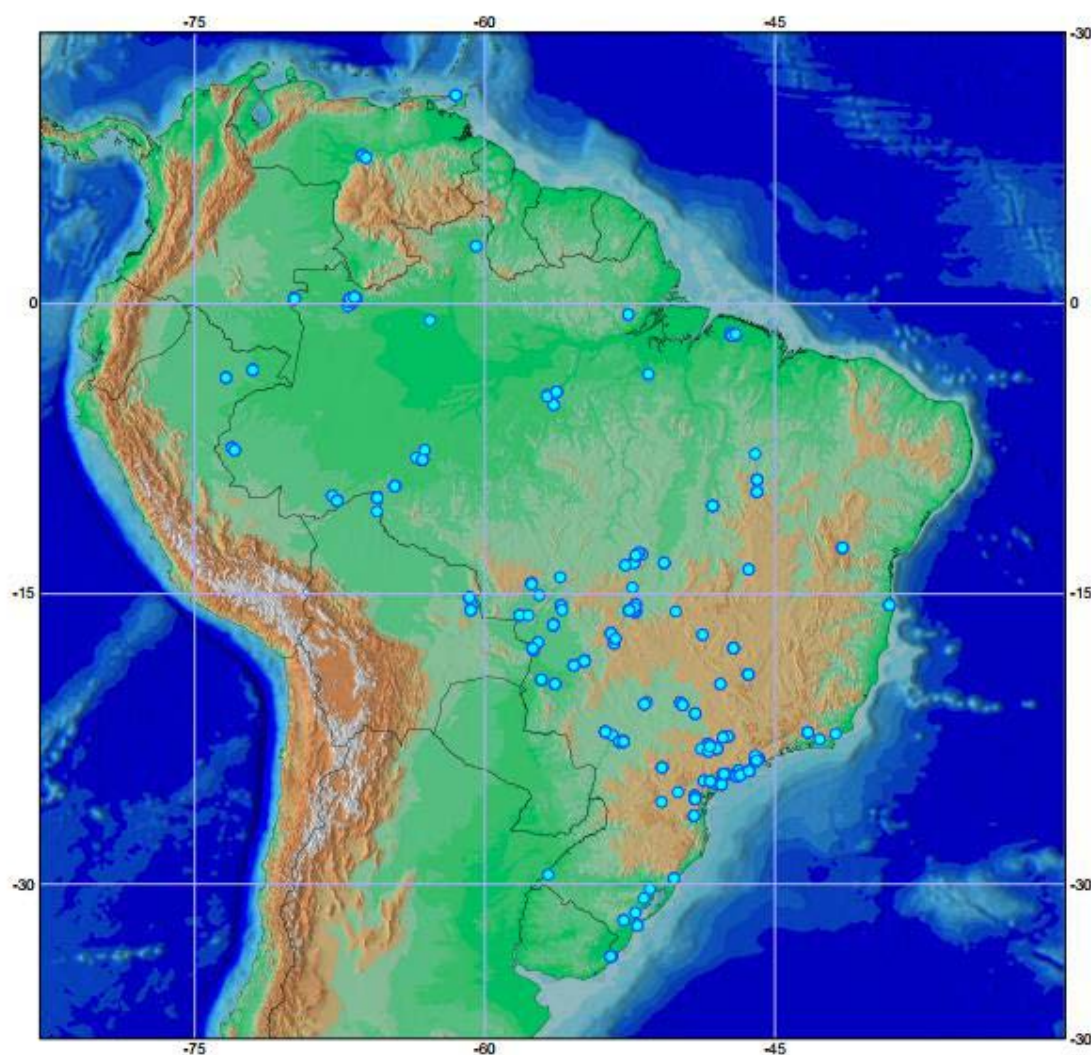


Figura 1. Mapa mostrando a distribuição dos exemplares de Corydoradinae analisados, excluindo as amostras obtidas junto à aquaristas. Cada ponto pode representar mais de um lote.

Os exemplares tiveram um fragmento de músculo, brânquia ou nadadeira removido, que foram preservados em etanol 95% sob temperatura de -20°C para estudos moleculares.

Os espécimes fixados em solução de formol 10% e preservados em álcool 70%. A identificação taxonômica foi, sempre que possível, checada por um taxonomista.

Os ensaios moleculares, como extração de DNA, amplificação por PCR e sequenciamento de DNA, foram realizados no Laboratório de Biologia e Genética de Peixes, UNESP/Botucatu (LBP), e no *Canadian Centre for DNA Barcoding* (CCDB), integrado ao Centre for Biodiversity Genomics (CBG), University of Guelph, Guelph, Canadá, sob a orientação do professor PhD. Robert Hanner, Diretor Associado do CCDB e Coordenador do FishBOL, durante um estágio de colaboração científica.

Dados dos espécimes, incluindo informações do local de coleta (data e coordenadas) e da taxonomia destes, estão registrados na página do BOLD (www.boldsystems.org), sob o projeto “Barcoding Corydoradinae” (código BCORY).

3.1. Extração do DNA

O DNA total de cada espécime foi obtido a partir de amostras preservadas em etanol 95%, através dos métodos de extração descritos por ALJANABI e MARTINEZ (1997), apenas no Laboratório de Biologia e Genética de Peixes; e IVANOVA *et al.* (2006), no *Canadian Centre for DNA Barcoding* e Laboratório de Biologia e Genética de Peixes, seguindo as metodologias:

3.1.1. Extração por tampão salino (Aljanabi & Martinez, 1997)

1. Prepara-se uma solução MIX contendo:

<i>Soluções</i>	<i>Volume</i>
Tampão de Extração (30 mM Tris-HCl, 10 mM EDTA, 1% SDS)	290,0 µl
Proteinase K (10 mg/ml)	10,0 µl

2. Em um cadinho, dissocia-se a amostra juntamente com a solução MIX (sem a Proteinase K) e transfere-se a solução obtida para um tubo tipo *ependorf* 1,5 ml.

3. Adiciona-se a Proteinase K e deixa-se em banho-maria (55°C) de 2 a 3 horas, vertendo-os esporadicamente.

4. Coloca-se 100 µl de solução de NaCl 5M e mistura-se bem vertendo o tubo vagarosamente.

5. Centrifuga-se a 10.000 rpm por 10 minutos à temperatura ambiente.

6. Remove-se 300 µl de sobrenadante e transfere-se para um novo tubo de 1,5 ml.

7. Adiciona-se 600 µl de etanol 100% gelado.
8. Deixa-se no ultrafreezer (-70°C) por 20 minutos.
9. Centrifuga-se a 14.000 rpm por 30 minutos a 4°C.
10. Remove-se o sobrenadante.
11. Seca-se bem (pode deixar em estufa a 37°C por até 30 minutos ou então overnight em temperatura ambiente).
12. Adiciona-se 200 µl de água ultrapura autoclavada. Deixa-se na bancada ou na geladeira por pelo menos 24 horas para hidratação.
13. Aliquota-se o DNA e guarda-se cerca de 150 µl no freezer (-20°C) para solução estoque e o restante na geladeira (4°C) para a solução de trabalho.

3.1.2. Extração por placas com filtro de fibra de vidro (AcroPrep™ 96Filter Plates – 1 ml, Pall Life Sciences) (IVANOVA et al. 2006)

1. Prepara-se uma solução MIX de Lise contendo:

Soluções	Volume
Tampão de lise (NaCl, Tris-HCl ph 8,0, EDTA ph 8,0)	5000,0 µl
Proteinase K (20 mg/ml)	500,0 µl

2. Adiciona-se uma pequena quantidade de tecido.
3. Adiciona-se 50 µl do Mix de Lise em cada um dos 96 pocinhos da placa de extração.
4. Incuba-se a 56° por pelo menos 6 horas ou overnight para realizar a digestão.
5. Centrifuga-se a 1500g por 15 segundos à temperatura ambiente.
6. Adiciona-se 100 µl de Mix de Ligação (Tampão de Ligação e EtOH 96%).
7. Transfere-se 150 µl para a placa com a membrana filtrante.
8. Centrifuga-se a 5000g por 5 minutos para que o DNA se ligue a membrana da placa.
9. Adiciona-se 180 µl de Tampão de lavagem de proteína e centrifuga-se a 5000g por 2 minutos.
10. Adiciona-se 750 µl de Tampão de Lavagem e centrifuga-se por 5000g por 5 minutos.
11. Incuba-se a 56°C por 30 minutos para evaporar o etanol residual.
12. Adiciona-se 30 µl de água ultrapura autoclavada a 56°C.
13. Centrifuga-se a 5000g por 5 minutos para coletar o DNA eluído.
14. Estoca-se o DNA obtido no freezer (-20°C) para solução estoque e o restante na geladeira (4°C) para a solução de trabalho.

15. Usa-se 1-5 µl de DNA para a reação de PCR.

3.2 – Amplificação do COI por PCR

O fragmento de 652 pares de bases da extremidade 5' do gene COI, correspondente a sequência *barcode*, foi amplificado usando diferentes combinações de *primers*: FishF1, FishR1, FishF2, FishR2 descritos por WARD *et al.* (2005), L5692 – Asn (MIYA e NISHIDA, 2000), H7271-COI (MELO *et al.*, 2011), no Laboratório de Biologia e Genética de Peixes e os *primers cocktails* C_FishF1t1–C_FishR1t1 e C_VF1LFt1–C_VR1LRt1, com caudas M13 (IVANOVA *et al.*, 2007), no *Canadian Centre for DNA barcoding*.

As soluções para PCR (*mix*) foram baseadas nas diretrizes de STEINKE e HANNER (2010), podendo haver ajustes de acordo com a espécie à qual pertencia o DNA e a DNA polimerase usada. Diferentes soluções foram utilizadas no Laboratório de Biologia e Genética de Peixes e no *Canadian Centre for DNA barcoding*, como observado abaixo.

- Condições da reação empregando a *Taq* PHT no Laboratório de Biologia e Genética de Peixes:

LBP	
<i>Reagentes</i>	<i>Volume</i>
Buffer 10x	1,25 µl
MgCl ₂ (50 mM)	0,50 µl
<i>Primer</i> Forward (10 mM)	0,25 µl
<i>Primer</i> Reverse (10 mM)	0,25 µl
dNTP (2mM)	0,50 µl
Taq DNA polimerase PHT	0,20 µl
Água ultrapura	8,55 µl
DNA <i>template</i> (50 ng/µl)	1,00 µl
Volume total	12,5 µl

- Condições da reação de PCR empregando a *Taq* Platinum® no *Canadian Centre for DNA barcoding*:

CCDB	
<i>Reagentes</i>	<i>Volume</i>
Trehalose a 10%	6,25 µl

Buffer 10x	1,25 µl
MgCl ₂ (50 mM)	0,625 µl
<i>Primer</i> Forward (0,01 mM)	0,125 µl
<i>Primer</i> Reverse (0,01 mM)	0,125 µl
Taq Platinum®	0,625 µl
dNTP	0,25 µl
Água ultrapura	2,0 µl
DNA <i>template</i>	2,0 µl
Volume total	13,25 µl

Os termocicladores utilizados para as amplificações foram Veriti® 96-well Thermal Cycler, Applied Biosystems™, no LBP, e Mastercycler® EPGradient, Eppendorf, no CCDB, com as condições variando de acordo com o *primer* utilizado.

No LBP, a programação utilizada foi:

<i>Passo</i>	<i>Ciclos</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Tempo</i>
1	1	95°	5 min
2	35	95°	45 seg
		54°	45 seg
		68°	1 min
3	1	68°	7 min
4		12	∞

No CCDB, as condições de amplificação foram:

<i>Passo</i>	<i>Ciclos</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Tempo</i>
1	1	94°	1 min
2	5	94°	30 seg
		45° - 50°	40 seg
		72°	1 min
3	30 - 35	94°	30 seg
		51° – 54°	40 seg
		72°	1 min
4		72°	10 min

3.3 - Visualização do DNA amplificado

Após a reação de PCR, a amplificação foi checada via eletroforese em gel de agarose a 1% corado com GelGreen™ (Biotium, Inc.), no LBP, ou em E-gel®96 (Invitrogen™), no CCDB.

3.4 - Purificação das amostras amplificadas

No Laboratório de Biologia e Genética de Peixes, os produtos de PCR amplificados foram purificados, por uma reação de limpeza, através do kit ExoSap-IT® (USB Corporation) seguindo o procedimento padrão. Em um tubo Eppendorf prepara-se uma reação contendo 5,0µl do DNA amplificado juntamente com 2,0µl da solução de ExoSap e leva-se para o termociclador para a realização do seguinte programa:

<i>Passo</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Tempo</i>
1	37° C	15 min
2	80°C	60 min

3.5 - Reação de Sequenciamento

Para a reação de sequenciamento no Laboratório de Biologia e Genética de Peixes, foi utilizado o Kit “Big Dye™ Terminator v 3.1 Cycle Sequencing Ready Reaction” (Applied Biosystems, Inc.) nos seguintes passos:

1. Prepara-se uma solução, para cada uma das amostras, contendo:

<i>Soluções</i>	<i>Volume</i>
DNA (Amplificado e purificado com ExoSap-IT)	1,40 µl
Primer (10 mM)	0,35 µl
Solução Pré-MIX (Kit BigDye)	0,70 µl
Tampão 5X (Kit Bigdye)	1,05 µl
H ₂ O Autoclavada	3,50 µl
Volume Final	7,00 µl

As condições de termociclagem da reação consistiram em 2 min a 98°C seguidos por 35 ciclos de 45s a 98°C, 1 min a 50°C e 4 min a 60°C.

No CCDB, a reação incluiu 1,875 µl de tampão de sequenciamento 5X; 5,0 µl de trehalose a 10%; 1,0 µl do primer (10 mM); 0,875 µl de água ultrapura; 0,25 µl de Dye Terminator mix v3.1; e 0,5-1,2 µl do produto de PCR.

Os produtos marcados foram purificados por precipitação com EDTA/ acetato de sódio/ etanol, no LBP, ou com Sephadex® G-50 (Sigma-Aldrich), no CCDB.

3.6 - Sequenciamento do DNA

As sequências foram obtidas através da técnica de sequenciamento por capilaridade no sequenciador ABI3130 (Perking-Elmer) de 4 capilares, no LBP e ABI 3730 DNA Analyzer, de 48 capilares, no CCDB.

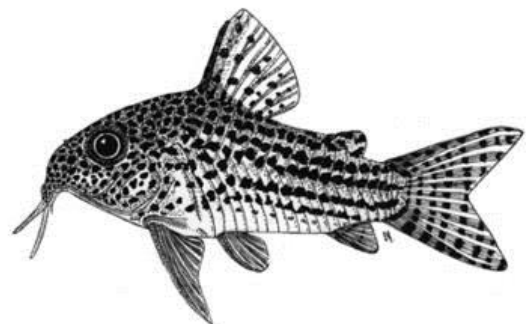
3.7 - Análises dos Dados

A sequência *barcode* de cada espécime foi inferida a partir da sobreposição das sequências bidirecionais (*Forward* e *Reverse*) obtidas de cada amostra usando os *softwares* Geneious v 4.8.5 (Biomatters) e a ferramenta Sequence Editor disponível no BOLD (www.boldsystems.org Version 3.0). Alinhamentos múltiplos das sequências foram realizados através do *software* Clustal X (CHENNA, 2003) e analisados com o *software* BioEdit Sequence Alignment Editor v7.0.5.3 (HALL, 1999).

O cálculo da composição média de nucleotídeos das sequências, a análise da distância das espécies ao seu vizinho mais próximo, a análise de caracteres diagnósticos e a determinação das distâncias genéticas dentro de e entre espécies — calculadas usando o modelo de substituição de nucleotídeos Kimura-2-parâmetros, K2P (KIMURA, 1980) — foram realizados utilizando as ferramentas do BOLD (RATNASINGHAM e HEBERT, 2007).

Os padrões de divergência sugeridos pelas distâncias intra e interespecíficas foram graficamente representados usando um dendrograma de Neighbor-Joining (NJ) com 1000 réplicas de *bootstrap*, feito no MEGA v 5.0 (TAMURA *et al.*, 2011).

Resultados

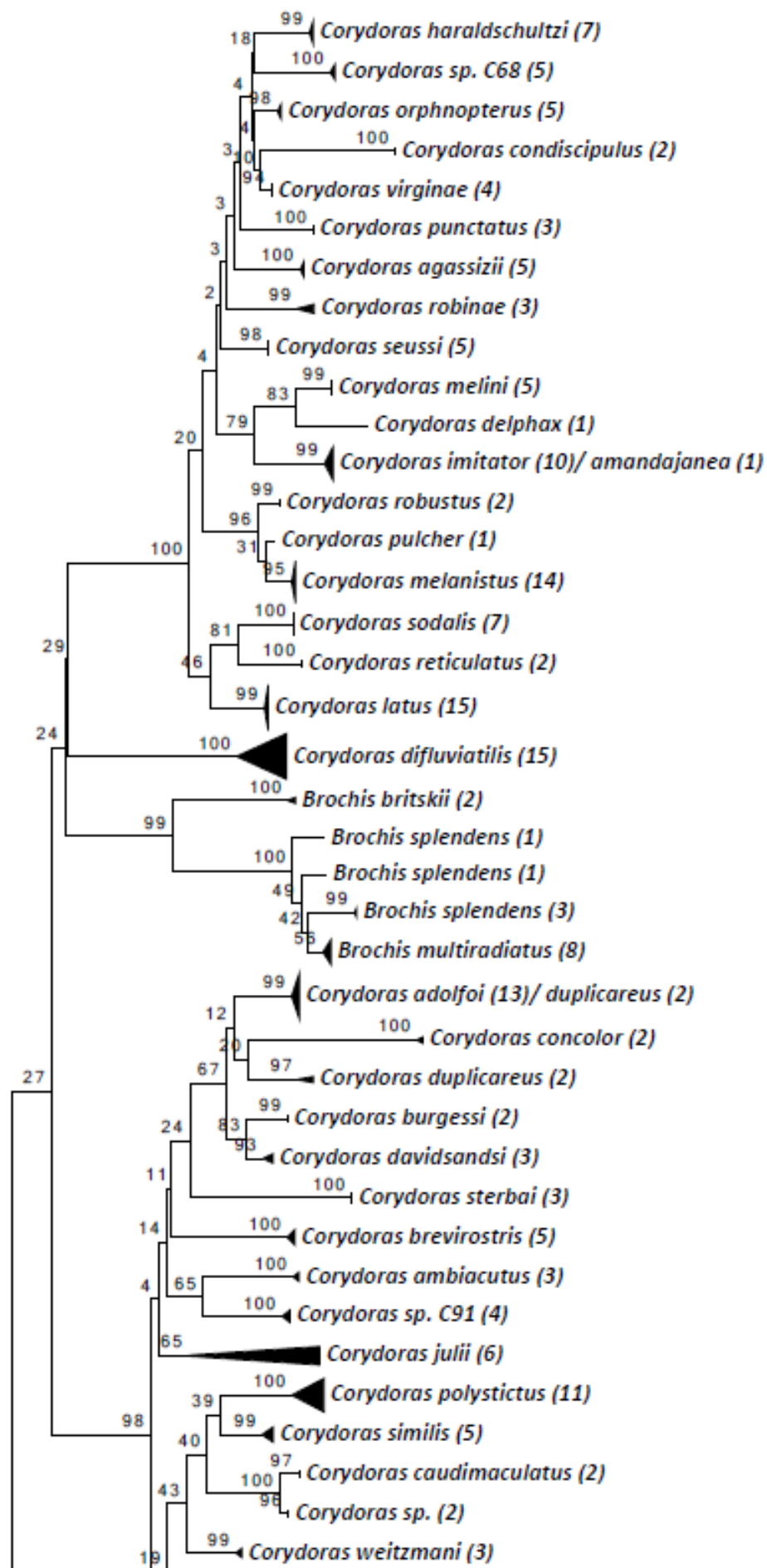


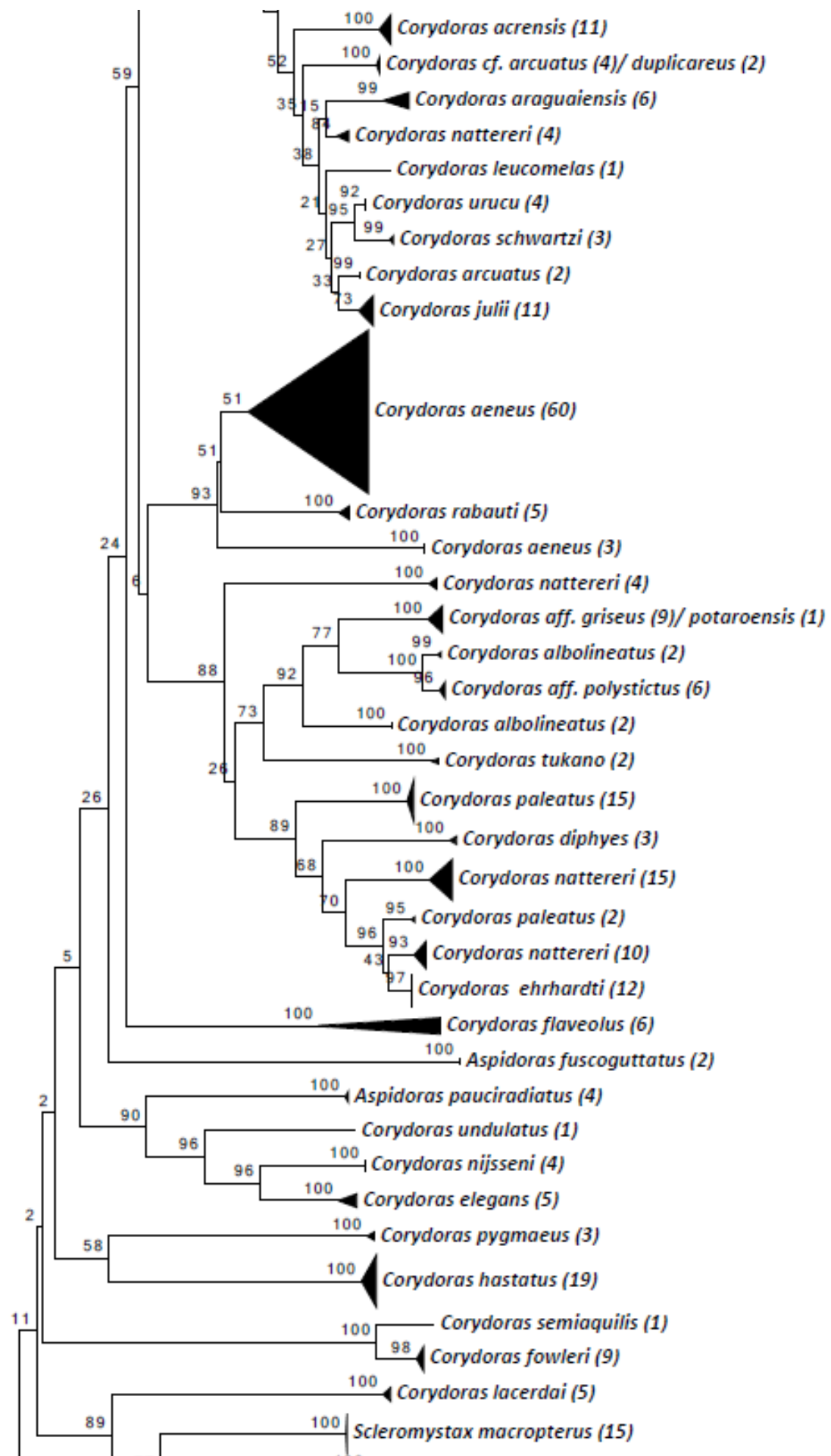
4. RESULTADOS

Um total de 788 espécimes, representando 106 espécies de peixes da subfamília Corydoradinae, foram obtidos para a realização deste trabalho. Todos os espécimes passaram pelos procedimentos moleculares pelo menos uma vez. Para as amostras que não foram bem sucedidos na primeira tentativa, foram feitas avaliações buscando encontrar a etapa — isolamento do DNA, amplificação ou sequenciamento do gene — em que teria se dado a falha e posteriormente o procedimento referente a esta etapa era repetido com alterações no protocolo voltadas a solucionar o problema. Ainda assim, 128 espécimes foram repetidamente resistentes aos procedimentos técnicos e, entre as amostras bem sucedidas nas etapas laboratoriais, 50 foram excluídas das análises posteriores por apresentarem sequências com suspeita de contaminação.

Desta forma, foram obtidas sequências do COI para 610 espécimes de peixes pertencentes à subfamília Corydoradinae, representando 4 gêneros e 94 espécies, as quais foram utilizadas para obtenção de um dendrograma (Figura 2) (Apêndice B). O dendrograma obtido por NJ a partir das distâncias genéticas K2P contendo os 610 espécimes analisados até o momento foi extraído do banco de dados internacional - BOLD, e nele detectamos algumas incoerências, que podem ter sido ocasionadas por erro no algoritmo utilizado pelo site para a montagem das árvores, por isso refizemos a análise no programa MEGA 5.2 (TAMURA *et al.*, 2011), onde os espécimes permaneceram agrupados de maneira correta (Apêndice B).

Aproximadamente 75% das espécies possuem, pelo menos, cinco indivíduos. Número esse recomendado pelo *Consortium for the Barcode of Life* (CBOL) (<http://barcoding.si.edu/>) para a caracterização da sequência *barcode* de uma espécie, uma vez que contemplaria a diversidade intraespecífica existente. Entretanto, 9 espécies representadas por um único espécime foram incluídas na análise como um primeiro passo para melhor entender sua identidade genética (Figura 2).





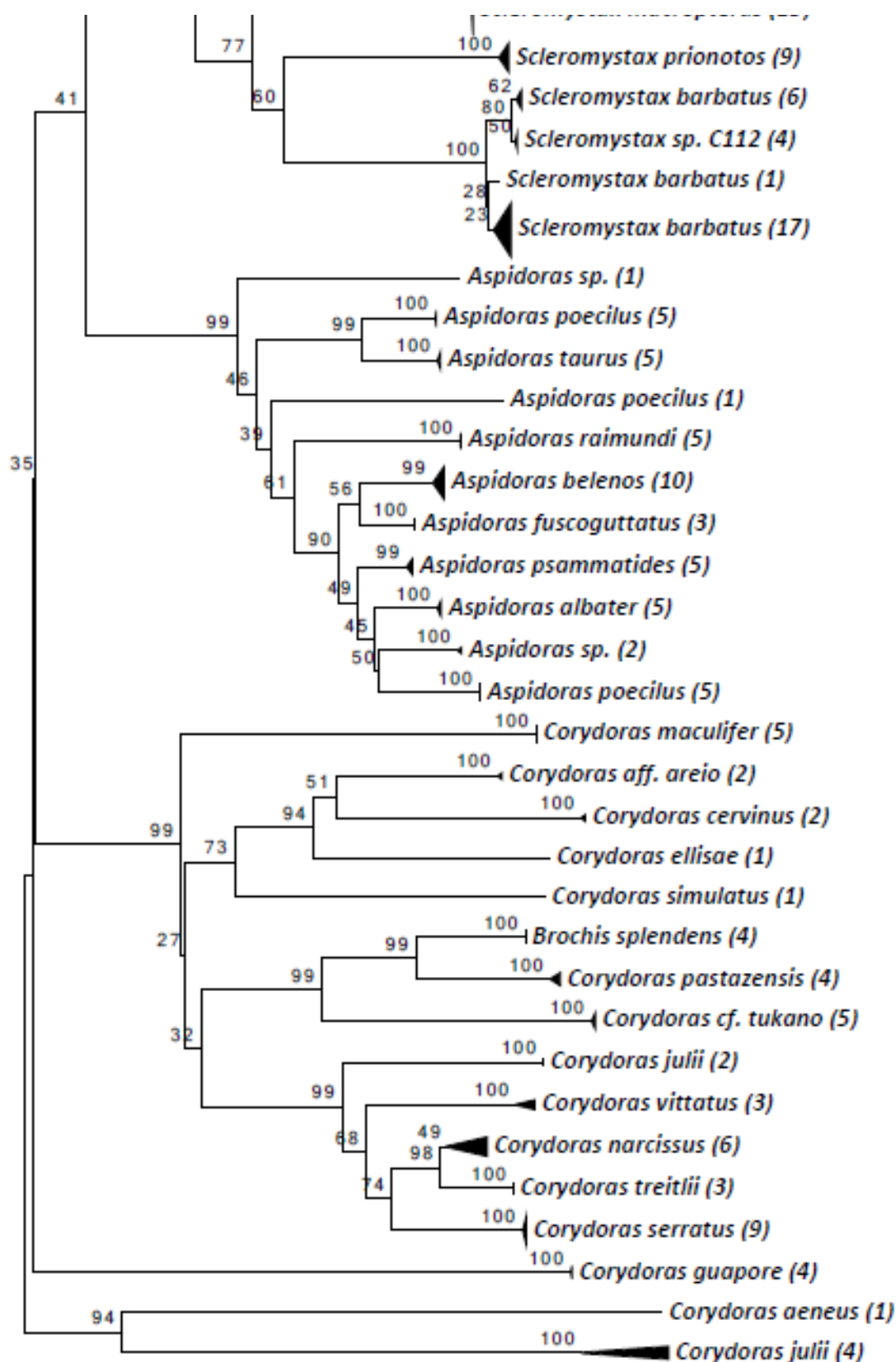


Figura 2. Dendrograma compacto obtido por Neighbour-joining (MEGA5.2) com distância K2P, mostrando as 94 espécies de Corydoradinae analisadas. Em parênteses estão os números de indivíduos sequenciados.

As sequências obtidas apresentaram tamanho médio de 650 pares de bases. Não foram encontradas inserções ou deleções, bem como *stop-codons* (códon terminadores) condizentes com o fato de se tratar de uma região codificante do DNA mitocondrial, sugerindo que não foram sequenciados NUMTs (fragmentos de DNA mitocondrial transferidos para o genoma nuclear). As médias gerais das frequências nucleotídicas obtidas podem ser observadas na Tabela 1.

Tabela 1. Média da composição de bases (com desvio padrão) das sequências obtidas para os representantes da subfamília Corydoradinae.

	Mín	Média	Máx	Desvio Padrão
G %	13,09	17,09	20,54	0,03
C %	24,67	27,85	31,75	0,03
A %	20,99	26,02	28,38	0,03
T %	0	18,06	33,72	0,57
GC %	41,10	44,95	50,52	0,04
GC % Códon Pós 1	49,90	55,39	58,90	0,05
GC % Códon Pós 2	39,27	42,23	47,47	0,02
GC % Códon Pós 3	24,07	35,92	49,48	0,12

A árvore de Neighbor-Joining (Apêndice B) mostra que os espécimes determinados como coespecíficos tendem a se agrupar em unidades relativamente coesas. A distância K2P média dentro das espécies (9,12%) foi cerca de 30 vezes inferior à distância média dentro de gêneros (25,17%), com a variação genética progressivamente maior nas categorias taxonômicas superiores (Tabela 2; Figura 3).

Tabela 2. Distâncias genéticas (K2P) dentro de diferentes níveis taxonômicos para os 610 espécimes de peixes da subfamília Corydoradinae.

	N	Taxa	Comparações	Mín (%)	Média (%)	Máx (%)	Desvio Padrão
Dentro de espécies	600	94	4344	0	9,12	56,98	0,01
Dentro de gêneros	610	4	115953	0	25,17	60,21	0,02
Dentro de famílias	610	1	65448	4,94	27,57	56,42	0,001

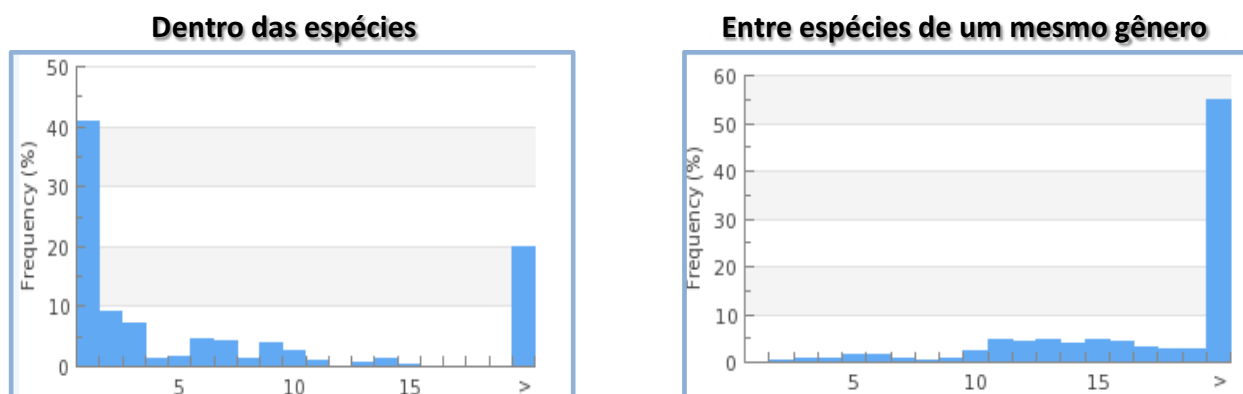


Figura 3. Distribuição dos valores de divergência genética para os 610 espécimes analisados em diferentes categorias taxonômicas.

A análise da distribuição de distância para o vizinho mais próximo (*nearest – neighbor distance -NND*), ou seja, análise da distância genética mínima entre espécies e seus parentes mais próximos - congêneres e não congêneres revelou que 70% das médias de variação genética intra-específica estão abaixo de 1% (Figura 4) e aproximadamente 15% das espécies apresentaram menos de 2% de divergência genética para a sua espécie mais próxima, 7 pares de espécies, (média = 4,5%) (Figura 4). Portanto, de das 94 espécies analisadas, 80 foram identificadas corretamente – o que significa 85% (Apêndice B).

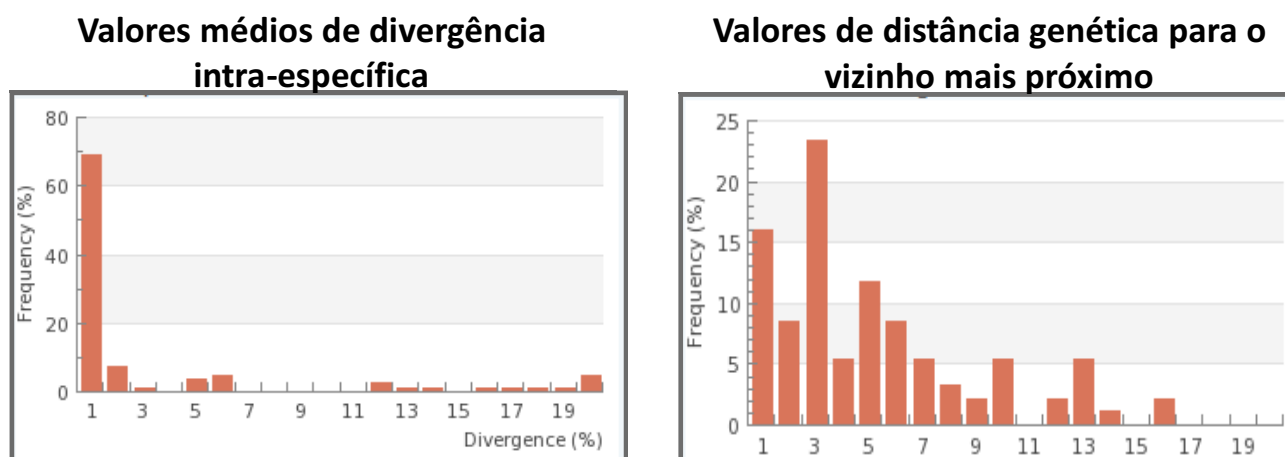


Figura 4. Valores de divergência genética obtidos na análise por NND para os 610 espécimes analisados.

A análise de NND revelou ainda a existência de 7 pares de espécies com distância genética menor que 2% entre si (Tabela 3), sendo este o valor de corte nas comparações

interespecíficas para a delimitação de espécies. Como exemplo os pares *Corydoras aeneus* e *Corydoras cf. aeneus*, *Corydoras adolfoi* e *Corydoras duplicareus*, que são espécimes muito parecidos morfológicamente, portanto de difícil identificação em nível de espécie.

Tabela 3. Pares de espécies que apresentaram valores médios de divergência genética menores que 2%.

Pares de espécies		Divergência (%)
<i>Corydoras adolfoi</i>	<i>Corydoras duplicareus</i> 1	0,2
<i>Corydoras aeneus</i>	<i>Corydoras cf. aeneus</i>	1,1
<i>Scleromystax barbatus</i>	<i>Scleromystax sp. C112</i>	0,1
<i>Corydoras cf. arcuatus</i>	<i>Corydoras duplicareus</i> 3	0,1
<i>Corydoras amandajanea</i>	<i>Corydoras imitator</i>	0,3
<i>Corydoras albolineatus</i> 1	<i>Corydoras aff. polystictus</i>	0,6
<i>Corydoras aff. griseus</i>	<i>Corydoras potaroensis</i>	0,4

Discussão



5. DISCUSSÃO

Pressões, como superexploração, urbanização e perda dos habitats são ameaças reais a todas as formas de vida e a identificação de espécies é o primeiro passo para delinear ações de conservação. Com relação aos peixes, a identificação errônea ou imprecisa de espécies é um problema significativo para o cultivo de estoques e o controle da pesca (LLEONART *et al.*, 2006), e abordagens exclusivamente morfológicas tem limitações para a identificação de indivíduos jovens, avariados ou fragmentados, bem como para a identificação de táxons crípticos.

O sucesso do *DNA barcoding*, depende da distribuição das distâncias genéticas entre indivíduos coespecíficos e co-genéricos, dado que falhas no agrupamento utilizando essa técnica são proporcionais à sobreposição entre essas duas distribuições (MEYER, 2005). Desde que foi proposto como um sistema global para a identificação de animais (HEBERT *et al.*, 2003b), o *DNA barcoding* tem mostrado um desempenho satisfatório em discriminar com acurácia um grande número de espécies (FREZAL & LEBLOIS, 2008), como observado neste trabalho.

No presente estudo foram analisadas 94 espécies de Corydoradinae (Apêndice A). Cerca de 70% destas espécies constituem-se de grupos ainda não contemplados no *Barcoding of Life Initiative*, e o restante aumenta a representatividade das sequências previamente depositadas por pesquisadores de várias partes do mundo.

A presente investigação de *DNA barcoding* mostrou que 85% das 94 espécies analisadas apresentam mais de 2% de distância genética, podendo assim ser facilmente distinguidas de outras espécies geneticamente semelhantes por meio de duas metodologias de análises empregadas (*Nearest Neighbour Distance* e *Neighbor-Joining*). Entretanto, esses resultados são um pouco inferiores aos encontrados na literatura de identificação molecular de espécies pela metodologia do *DNA barcoding*. WARD *et al.* (2005) analisaram 207 espécies de peixes marinhos da costa australiana, discriminando todas as espécies. HUBERT *et al.* (2008) obtiveram as sequências *barcode* para 190 espécies de peixes de água doce do Canadá, discriminando corretamente 93% das espécies analisadas. VALDEZ-MORENO *et al.* (2009) avaliaram 61 espécies de peixes de água doce do México e Guatemala discriminando corretamente 93% das espécies. LARA *et al.* (2010) obtiveram as sequências *barcode* de 27 espécies de peixes de água doce de Cuba conseguindo uma resolução de 96%, enquanto que WARD (2009) analisando as sequências *barcode* de 1088 espécies de peixes que se encontravam depositadas no BOLD encontrou uma eficácia de discriminação de 97,5%. Mais recentemente, PEREIRA *et al.*

(2011) conseguiram discriminar 99,2% dos peixes de água doce neotropicais da bacia do Alto Paraná, num universo de 231 espécies amostradas e RIBEIRO *et al.* (2012) conseguiram identificar corretamente 97% das 135 espécies de peixes marinhos de São Paulo.

Ao longo de todo o estudo, os indivíduos que apresentaram perfis de COI que divergiam do padrão esperado pela sua identificação baseada em caracteres morfológicos eram ressubmetidos às avaliações morfológicas, em busca de possíveis fontes de erro na identificação inicial ou de problemas como a presença de indivíduos pertencentes a duas espécies diferentes no mesmo lote da coleção. Para alguns indivíduos, a inadequação foi comprovada e uma reidentificação pôde ser feita. Porém, para outros, os vereditos molecular e morfológico não coincidiram, ocasionando situações em que indivíduos de uma mesma espécie apresentam profundas divergências entre suas sequências *barcode* ou casos em que indivíduos de duas espécies diferentes compartilham sequências próximas entre si, como os dezesseis pares de espécies que divergiram menos de 2% entre si (Tabela 3).

BRITTO (2003) redefiniu os gêneros de Corydoradinae, incluindo as espécies de *Corydoras* mais relacionadas à *Aspidoras* no revalidado gênero *Scleromystax* e sinonimizando *Brochis* a *Corydoras*. Como essa sugestão ainda não foi apresentada de maneira mais formal ela não tem sido utilizada nas listagens de espécies conhecidas (ESCHMEYER, 2013). Por conta desse fato, o banco de dados internacional BOLD não permite a denominação da espécie *Corydoras splendens*, *C. multiradiatus* e *C. britskii* substituindo-a automaticamente por *Brochis splendens*, *Brochis multiradiatus* e *Brochis britskii* (Apêndice B).

Corydoras aeneus é a espécie com maior problema taxonômico, em decorrência de ser largamente distribuída e com diversos sinônimos juniores, como *C. microps*, *C. venezuelanus*, *C. macrosteus* e *C. schultzei* (NIJSSEN & ISBRÜCKER, 1980). Além disto, é uma espécie amplamente conhecida na ictiologia e aquarofilia, sendo assim de grande relevância. Embora o monofiletismo do complexo *Corydoras aeneus* tenha sido proposto (BRITTO, 1997, 2003), as relações entre seus componentes não foram investigadas, permanecendo desconhecidas. A definição e o limite de cada uma das espécies deste grupo ainda são muito imprecisos, o que se deve principalmente à falta de detalhamento nas descrições dessas espécies, não sendo fornecida uma diagnose clara para cada uma destas. Mesmo na última revisão do gênero *Corydoras* por NIJSSEN & ISBRÜCKER (1980), não houve uma tentativa em precisar os limites de cada espécie. Este problema taxonômico implica não só em um desconhecimento das diferenças interespecíficas do complexo *Corydoras aeneus* e variações dentro de cada espécie, como também na compreensão da distribuição geográfica das mesmas, que muitas vezes possuem a mesma área de

ocorrência de outros Corydoradinae. Estas limitações resultam na dificuldade, em alguns casos até mesmo na impossibilidade, de se identificar seguramente a maioria das espécies da subfamília. Os resultados obtidos no presente estudo mostraram a distinção de 6 grupos de *Corydoras aeneus* (Apêndice B), o que reforça a hipótese da existência deste complexo de espécies.

Corydoras duplicareus apareceu dividido em três grupos. *Corydoras adolfoi* e o grupo 1 de *C. duplicareus* possuem áreas de distribuição similares e apresentam características morfológicas e coloração parecida (FULLER & EVERS, 2005) (Figura 5), além disso a distância genética entre este par de espécies foi de 0,2% (Figura 6). O grupo 2 de *C. duplicareus* ficou em um cluster separado, o que sugere ser uma espécie válida e sem erros de identificação. Já o grupo 3 de *C. duplicareus* mostrou 0,1% de divergência genética quando comparado a *Corydoras cf. arcuatus* (Figura 7), tal resultado indica que novas análises e revisão de identificação devem ser feitas para esta espécie.

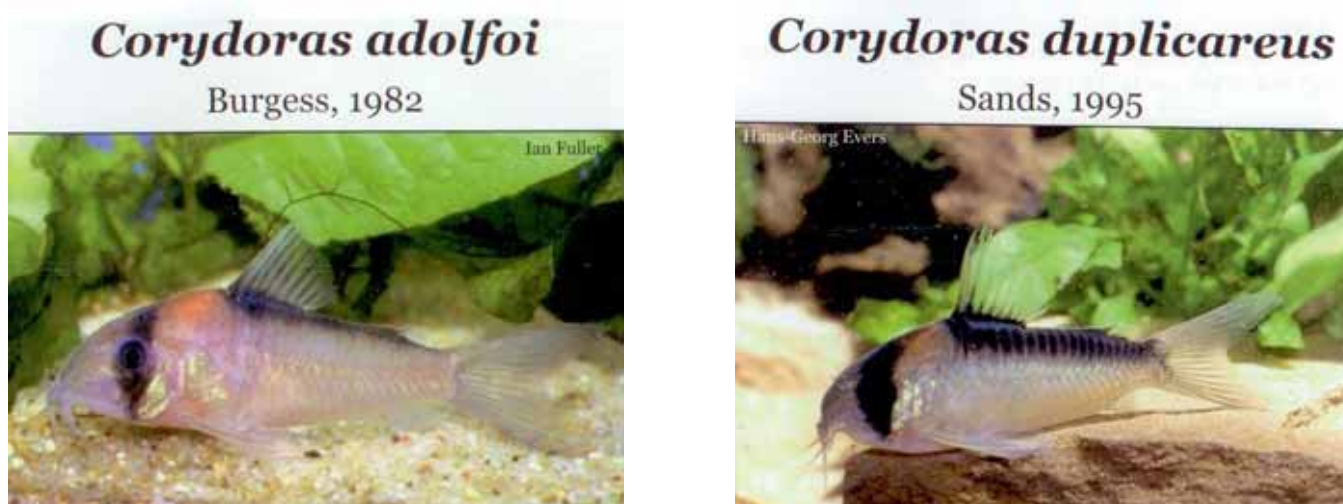


Figura 5. Fotos de *Corydoras adolfoi* e *C. duplicareus* de FULLER & EVERS (2005).



Figura 6. Posição dos espécimes pertencentes às espécies *Corydoras adolfoi* e *Corydoras duplicareus* no dendrograma.

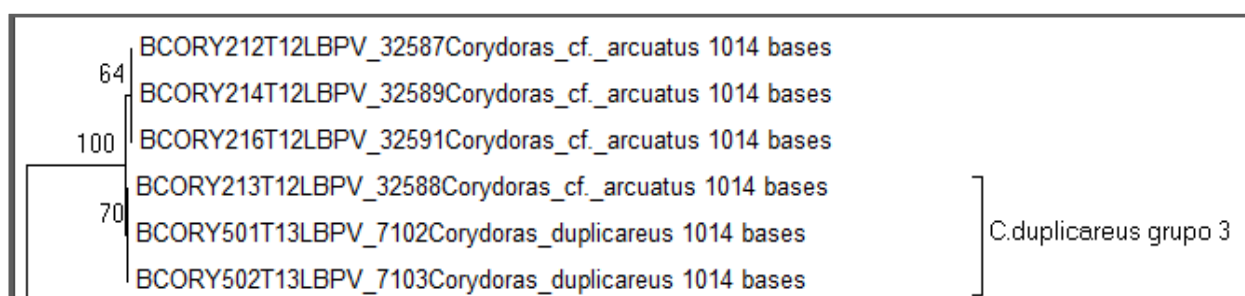


Figura 7. Posição dos espécimes pertencentes às espécies *Corydoras cf. arcuatus* e *Corydoras duplicareus* no dendrograma.

Supostos erros de identificação podem ter ocorrido também no par de espécies *Corydoras amandajanea* e *Corydoras imitator* devido à distância genética de 0,3% (Figura 8) e também da similaridade das espécies (Figura 9).



Figura 8. Posição dos espécimes pertencentes às espécies *Corydoras imitator* e *Corydoras amandajanea* no dendrograma.



Figura 9. Fotos de *Corydoras imitator* e *C. amandajanea* de FULLER & EVERS (2005).

As espécies *Scleromystax barbatus* e *Scleromystax sp.* C112 apresentaram 0,1% de distância genética (Figura 10) e acrescida da semelhança entre as espécies indicam uma identificação errônea (Figura 11).

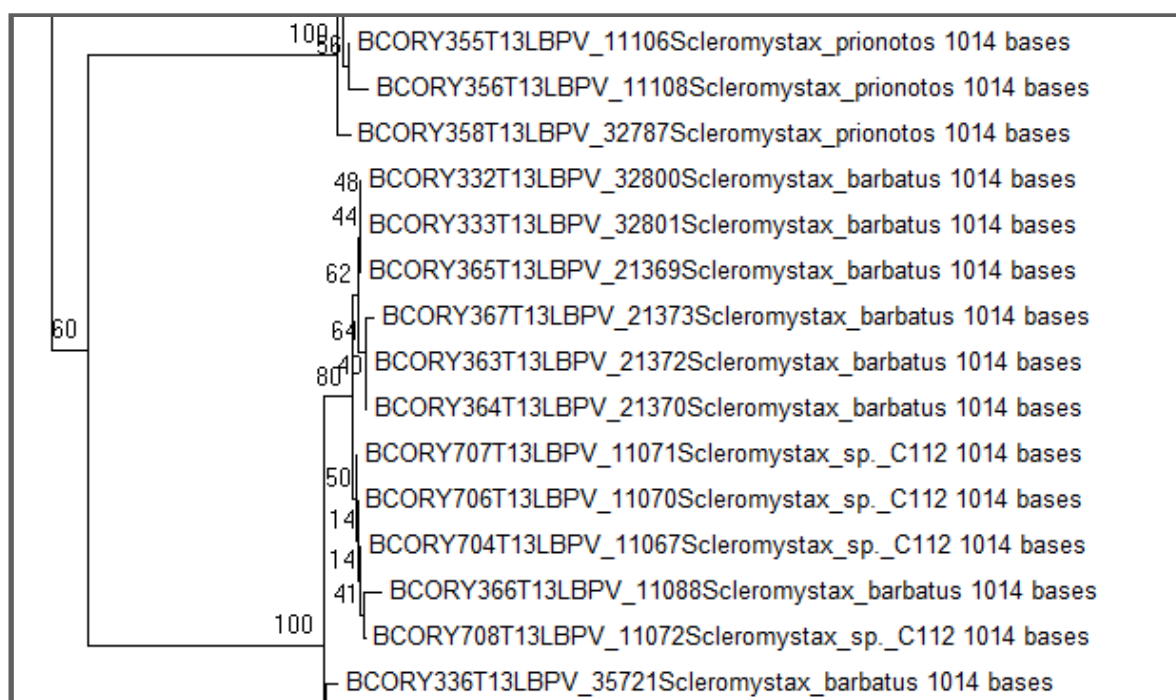


Figura 10. Posição dos espécimes pertencentes às espécies *Scleromystax barbatus* e *Scleromystax sp. C112* no dendrograma.

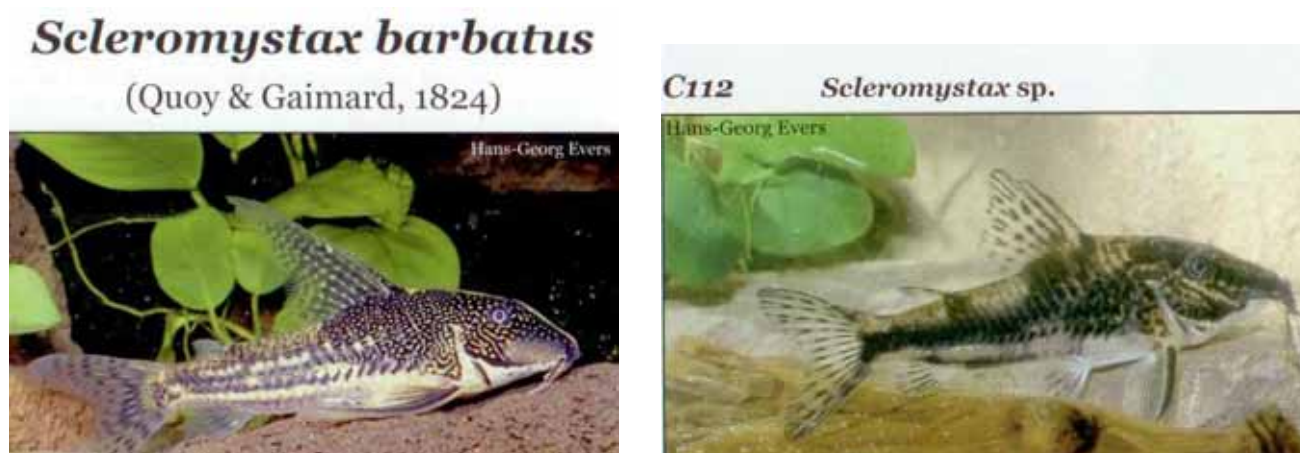


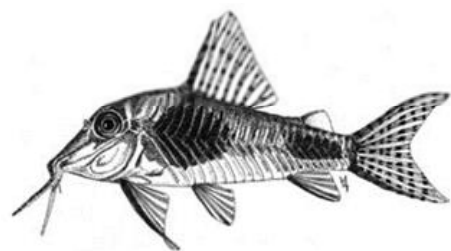
Figura 11. Fotos de *Scleromystax barbatus* e *Scleromystax sp. C112* de FULLER & EVERS (2005).

Para os pares de espécies *Corydoras albolineatus*1- *Corydoras aff. polystictus* e *Corydoras aff. griseus* - *Corydoras potaroensis*, foram encontrados baixos valores de divergência genética, 0,6 e 0,4% respectivamente (Apêndice B). Esses espécimes devem

ser reanalisados e para melhores resultados, novas amostras pertencentes a tais espécies adicionadas aos dados.

Desde que foi proposto como um sistema global para a identificação de animais (HEBERT *et al.*, 2003b), o DNA *barcoding* tem mostrado um desempenho satisfatório em discriminar com acurácia um grande número de espécies (FREZAL & LEBLOIS, 2008), como corrobora o presente trabalho.

Conclusões



6. CONCLUSÃO

Este estudo corrobora a adequação da abordagem do DNA *barcoding* em discriminar e identificar, sem ambiguidade, a grande maioria das espécies de Corydoradinae. O uso combinado de diferentes abordagens de análise para os dados de DNA *barcoding* foi bastante útil e eficaz, permitindo a discriminação de espécies mesmo com valores de divergência genética baixos.

Por outro lado, os presentes resultados apontam para uma necessidade de realização de novos estudos taxonômicos em Corydoradinae, para uma melhor caracterização das espécies.

Para os propósitos da *Barcoding of Life Initiative*, quanto mais completa for a biblioteca referência de sequências *barcode*, mais eficiente e útil ela será (EKREM et al., 2007). Assim, este tipo de contribuição é importante para consolidar o DNA *barcoding* como um sistema global de identificação da biodiversidade.

Referências

Bibliográficas



7. REFERÊNCIAS

- ALEXANDROU, M.A.; OLIVEIRA, C.; MAILLARD, M.; MCGILL, R.A.R.; NEWTON, J.; CREER, S.; TAYLOR, M.I. Competition and phylogeny determine community structure in Müllerianco -mimics. **Nature** 469:84–89, 2011.
- ALJANABI, S. M.; MARTINEZ, I. Universal and rapid salt-extraction of high quality genomic DNA for PCR-based techniques. **NucleicAcidsResearch**, v. 25, n. 22, p. 4692-4693, 1997.
- AVISE, J. C. Molecular markers, natural history and evolution. **New York: Chapman e Hall**, 1994
- BAKER, C. S. A truer measure of the market: the molecular ecology of fisheries and wildlife trade. **MolEcol**, v. 17, n. 18, p. 3985-98, Sep 2008.
- BARBUTO, M.; GALIMBERTI, A.; FERRI, E.; LABRA, M.; MALANDRA, R.; GALLI, P.; CASIRAGHI, M. DNA barcoding reveals fraudulent substitutions in shark seafood products: The Italian case of “palombo” (*Mustelus* spp.). **FoodResearchInternational**, v. 43, n. 1, p. 376-381, 2010.
- BARRETT, R. D. H.; HEBERT, P. D. N. Identifying spiders through DNA barcodes. **Canadian Journal of Zoology**, v. 83, n. 3, p. 481-491, 2005.
- BEGEROW, D.; NILSSON, H.; UNTERSEHER, M.; MAIER, W. Current state and perspectives of fungal DNA barcoding and rapid identification procedures. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 87, n. 1, p. 99-108, Jun 2010.
- BRITTO, M. R. Filogenia da subfamília Corydoradinae (Siluriformes: Callichthyidae). Dissertação de Mestrado (não publicada), Museu Nacional do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, xii + 127 pp. 1997.
- BRITTO, M. R. Phylogeny of the subfamily Corydoradinae Hoedeman, 1952 (Siluriformes: Callichthyidae), with a definition of its genera. **Proceedings of the Academy of Sciences of Philadelphia**, 2003.
- BRITTO, M. R.; LIMA, F.C.T.; HIDALGO, M. *Corydorasortegai*, a new species of corydoradine catfish from the lower Río Putumayo in Peru (Ostariophysi: Siluriformes: Callichthyidae). **Neotropical Ichthyology** 5: 293-300, 2007.
- BROWER, A. V. Z. Problems with DNA barcodes for species delimitation: ‘Ten species’ of *Astraptesfulgurator* reassessed (Lepidoptera: HesperIIDae). **SystematicsandBiodiversity**, v. 4, n. 2, p. 127-132, 2006.
- BURGUESS, W. E. An atlas of freshwater and marine catfishes. A preliminary survey of the Siluriformes. **T.F.H. Publications, Neptune City**, 784 pp, 1989.
- CASIRAGHI, M.; LABRA, M.; FERRI, E.; GALIMBERTI, A.; DE MATTIA, F. DNA barcoding: a six-question tour to improve users' awareness about the method. **Briefings in Bioinformatics**, v. 11, n. 4, p. 440-53, Jul 2010.

CASTRO, R.M.C.; MENEZES, N.A. Estudo diagnóstico da diversidade de peixes do Estado de São Paulo. **IN: Biodiversidade do Estado de São Paulo**, Brasil. Ed. R.M.C. Castro. São Paulo: FAPESP. Pp. 3-13, 1998.

CBOL PLANT WORKING GROUP. A DNA barcode for land plants. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 106, n. 31, p. 12794-7, Aug 4 2009.

CHENNA, R. Multiple sequence alignment with the Clustal series of programs. **NucleicAcidsResearch**, v. 31, n. 13, p. 3497-3500, 2003.

CHO, Y.; QUI, Y. L.; KUHLMAN, P.; PALMER, J. D. Explosive invasion of plant mitochondria by a group I intron. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 95, p. 14244- 14249, 1998.

COCKERELL, T.D. A fossil fish of the family Callichthyidae. *Science* 62:397–398, 1925.

DAYRAT, B. Towards integrative taxonomy. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 85, p. 407-415, 2005.

DE QUEIROZ, K. Ernst Mayr and the modern concept of species. **ProcNatlAcadSci USA**, 102(s1):6600-6607, 2005.

DE PINNA, M.C.C. Phylogenetic relationships of Neotropical Siluriformes (Teleostei: Ostariophysi): historical overview and synthesis of hypotheses. In: Malabarba LR, Reis RE, Vari RP, Lucena ZMS, Lucena CAS (eds), *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. **Edipucrs**, Porto Alegre, pp 279–330, 1998.

EBACH, M. C.; HOLDREGE, C. DNA barcoding is no substitute for taxonomy. **Nature**, 434:697, 2005.

EKREM, T.; WILLASSEN, E.; STUR, E. A comprehensive DNA sequence library is essential for identification with DNA barcodes. **Mol Phylogenet Evol**, v. 43, n. 2, p. 530-42, May 2007.

ESCHMEYER, W. N. Catalog of fishes, California, Academy of sciences. (<http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>). Eletronic version accessed 03/02/2014.

ESCHMEYER, W. N.; FONG, J. D. Species of Fishes by family/subfamily. On-line version dated 03/02/2014. <http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>. 2014.

FERRARIS, C.J. Checklist of catfishes, recent and fossil (Osteichthyes: Siluriformes), and catalogue of siluriform primary types. **Zootaxa** 1418:1–628, 2007.

FINK, S.V.; FINK, W.L. Interrelationships of the ostariophysan fishes (Teleostei). **Zool J Linn Soc Lond**, 72: 297-353, 1981.

FINK, S.V.; FINK, W.L. Interrelationships of Ostariophysian fishes. **In: Stiassny MLJ, Parenti LR, Johnson GD (eds), Interrelationships of Fishes**. Academic Press, San Diego, pp 209–249. 1996.

FREZAL, L.; LEBLOIS, R. Four years of DNA barcoding: current advances and prospects. **Infect Genet Evol**, v. 8, n. 5, p. 727-36, Sep 2008.

FROESE, R.; PAULY, D. Editors. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (02/2014).

FULLER, I. A.; EVERS, H.G. Identifying Corydoradinae Catfish. **Ian Fuller Enterprises, Kidderminster**, 2005.

GEE, J. H; GRAHAM, J.B. Respiratory and hydrostatic functions of the intestine of the catfishes *Hoplosternum thoracatum* and *Brochis splendens* (Callichthyidae). **Journal of Experimental Biology** 74: 1-16, 1978.

GLASER, U.; SCHÄFER, F.; GLASER, W. All *Corydoras*. Aqualog. **Verlag: A. C. S. GmbH**, Germany, 142 pp, 1996.

GODFRAY, H.C.J. Linnaeus in the information age. **Nature**, 446:259-260, 2007.

GREGORY, T.R. DNA barcoding does not compete with taxonomy. **Nature**, 434:1067-1067, 2005.

HALL, T. A. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. **Nucleic Acids Symposium Series**, v. 41, p. 95-98, 1999.

HAJIBABAEI, M.; SINGER, G. A.; HEBERT, P. D.; HICKEY, D. A. DNA barcoding: how it complements taxonomy, molecular phylogenetics and population genetics. **Trends in Genetics**, v. 23, n. 4, p. 167-72, Apr 2007.

HARDMAN, M. The phylogenetic relationships among nondiplomystid catfishes as inferred from mitochondrial cytochrome b sequences; the search for the ictalurid sister taxon (Otophysi: Siluriformes). **MolPhylEvol** 37:700–720, 2005.

HEBERT, P. D. N.; CYWINSKA, A.; BALL, S. L.; DEWAARD, J. R. Biological identifications through DNA barcodes. **Proc. R. Soc. Lond. B**, v. 270, p. 313-321, 2003a.

HEBERT, P. D. N.; RATNASINGHAM, S.; DEWAARD, J. R. Barcoding animal life: cytochrome c oxidase subunit 1 divergences among closely related species. **Proc. R. Soc. Lond. B**, v. 270 (Suppl.), p. S96-S99, 2003b.

HEBERT, P. D. N.; STOECKLE, M. Y.; ZEMLAK, T. S.; FRANCIS, C. M. Identification of birds through DNA barcodes. **PLoS Biology**, v. 2, n. 10, p. e312, 2004.

HILLIS, D. M.; MORITZ, C.; MABLE, B. K. *Molecular Systematics*. **Massachusetts: Sinauer Associates Incorporation**, 1996.

HOEDEMAN, J. J. Notes on the ichthyology of Surinam (Dutch Guiana). The catfish genera *Hoplosternum* and *Callichthys*, with key to the genera and groups of the family Callichthyidae. **Beaufortia** 12: 1-12, 1952.

HOGG, I.D.; HEBERT, P.D.N. Biological identification of springtails (Collembola: Hexapoda) from the Canadian Arctic, using mitochondrial DNA barcodes. **Can J Zool**, 82: 749–754, 2004.

HUBERT, N.; HANNER, R.; HOLM, E.; MANDRAK, N. E.; TAYLOR, E.; BURRIDGE, M.; WATKINSON, D.; DUMONT, P.; CURRY, A.; BENTZEN, P.; ZHANG, J.; APRIL, J.; BERNATCHEZ, L. Identifying Canadian Freshwater Fishes through DNA Barcodes. **PLoS One**, v. 3, n. 6, p. e2490, 2008.

IVANOVA, N. V.; DEWAARD, J. R.; HEBERT, P. D. N. An inexpensive, automation-friendly protocol for recovering high-quality DNA. **Molecular Ecology Notes**, v. 6, n. 4, p. 998–1002, 2006.

IVANOVA, N. V.; ZEMLAK, T. S.; HANNER, R. H.; HEBERT, P. D. N. Universal primer cocktails for fish DNA barcoding. **Molecular Ecology Notes**, v. 7, n. 4, p. 544–548, 2007.

KIMURA, M. A simple method for estimating evolutionary rates of base substitutions through comparative studies of nucleotide sequences. **Journal of Molecular Evolution**, v. 16, p. 111–120, 1980.

KRESS, W.J.; WURDACK, K.J.; ZIMMER, E.A.; WEIGT, L.A.; JANZEN, D.H. Use of DNA barcodes to identify flowering plants. **Proc Natl Acad Sci USA**, 102: 8369–8374, 2005.

KÖHLER, F. From DNA taxonomy to barcoding - how a vague idea evolved into a biosystematic tool. **Zoolreihe**, 83:44–51, 2007.

LARA, A. et al. DNA barcoding of Cuban freshwater fishes: evidence for cryptic species and taxonomic conflicts. **Molecular Ecology Resources**, v. 10, p. 421–430, 2010.

LIPSCOMB, D.; PLATNICK, N.; WHEELER, Q. The intellectual content of taxonomy: a comment on DNA taxonomy. **Trends EcolEvol**, 18:65–66, 2003.

LLEONART, J.; TACONET, M.; LAMBOEUF, M. Integrating information on marine species identification for fishery purposes. **Marine Ecology Progress Series**, v. 316, p. 231–238, 2006.

LUNDBERG, J.G.; MARSHALL, L.G.; GUERRERO, J.; HORTON, B.; MALABARBA, M.C.S.L.; WESSELINGH, F. The stage for Neotropical fish diversification: a history of Tropical South America rivers. In: **Malabarba LR, Reis RE, Vari RP, Lucena ZMS, Lucena CAS (eds)**, Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes. Edipucrs, Porto Alegre, pp 13–48, 1998

LUNDBERG, J.G.; KOTTELAT, M.; SMITH, G.R.; STIASSNY, M.L.J.; GILL, A.C. So many fishes, so little time: an overview of recent ichthyological discovery in continental waters. **Ann Missouri Bot Gard** 87:26–62, 2000.

LUNDBERG, J.G.; SULLIVAN, J.P.; RODILES-HERNANDEZ, R.; HENDRICKSON, D.A. Discovery of African roots for the Mesoamerican Chiapas catfish, *Lacantunia enigmatica*, requires an ancient intercontinental passage. **Proc Acad Nat Sci Phil** 156:39–53, 2007.

MANWELL, C.; BAKER, C. M. A sibling species of sea cucumber discovered by starch gel electrophoresis. **Comparative Biochemistry and Physiology**, v. 10, p. 39–53, Sep 1963.

MEIER, R.; SHIYANG, K.; VAIDYA, G.; NG, P. K. L. DNA barcoding and taxonomy in diptera: a tale of high intraspecific variability and low identification success. **Systematic Biology**, v. 55, n. 5, p. 715-728, 2006.

MELO, B. F.; BENINE, R. C.; MARIGUELA, T. C.; OLIVEIRA, C. A new species of *Tetragonopterus* Cuvier, 1816 (Characiformes: Characidae: Tetragonopterinae) from the rio Jari, Amapá, northern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, v. 9, n. 1, p. 49-56, 2011.

MEYER, C. P.; PAULAY, G. DNA barcoding: error rates based on comprehensive sampling. **PLoS Biology**, v. 3, n. 12, p. 422, 2005.

MILLER, S. E. DNA barcoding and the renaissance of taxonomy. **Proc Natl Acad Sci USA**, 104:4775-4776, 2007.

MIYA, M.; NISHIDA, M. Use of mitogenomic information in teleostean molecular phylogenetics: a tree-based exploration under the maximum-parsimony optimality criterion. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 17, n. 3, p. 437-455, 2000.

MORITZ, C.; CICERO, C. DNA barcoding: promise and pitfalls. **PLoS Biology**, v. 2, n. 10, p. e354, Oct 2004.

NIJSSEN, H. Revision of the Surinam catfishes of the genus *Corydoras* (Pisces; Siluriformes; Callichthyidae). **Beaufortia** 18, 1–75, 1970.

NIJSSEN, H. & I. J. H. ISBRÜCKER. A review of the genus *Corydoras* Lacépède, 1803 (Pisces, Siluriformes, Callichthyidae). **Bijdragen tot de Dierkunde** 50(1): 190-220, 1980.

PADIAL, J. M.; MIRALLES, A.; DE LA RIVA, I.; VENCES, M. The integrative future of taxonomy. **Frontiers in Zoology**, v. 7, n. 16, 2010.

PALMER, J. D.; HERBON, L. A. Plant mitochondrial DNA evolves rapidly in structure, but slowly in sequence. **Journal of Molecular Evolution**, v. 28, p. 87-97, 1988.

PEREIRA, L.H.G.; MAIA, G.M.G.; HANNER, R.; FORESTI, F.; OLIVEIRA, C. DNA Barcodes discriminate fresh water fishes from the Paraíba do Sul River Basin, São Paulo, Brazil. **Mitochondrial DNA**, 21(S2): 1–9, 2010.

PEREIRA, L.H.G.; PAZIAN, M.F.; HANNER, R.; FORESTI, F.; OLIVEIRA, C. DNA barcoding reveals hidden diversity in the Neotropical freshwater fish *Piabina argentea* (Characiformes: Characidae) from the Upper Paraná Basin of Brazil. **Mitochondrial DNA**, 22:1–10, 2011.

RATNASINGHAM, S.; HEBERT, P. D. N. BOLD: the Barcode of Life Data System (www.barcodinglife.org). **Molecular Ecology Notes**, v. 7, p. 355-364, 2007.

REIS, R. E. Anatomy and phylogenetic analysis of the neotropical callichthyid catfishes (Ostariophysi, Siluriformes). **Zoological Journal of the Linnean Society** 124: 105-168, 1998.

REIS, R.E.; KULLANDER, S.O.; FERRARIS, C. Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America (CLOFFSCA), Porto Alegre: Edipucrs, 2003.

RIBEIRO, A. O.; CAIRES, R. A.; MARIGUELA, T. C.; PEREIRA, L. H. G.; HANNER, R.; OLIVEIRA, C. DNA barcodes identify marine fishes of São Paulo state, Brazil. **Molecular Ecology Resources** 12, 1012-1020, 2012.

ROE, A. D.; SPERLING, F. A. Patterns of evolution of mitochondrial cytochrome c oxidase I and II DNA and implications for DNA barcoding. **Mol PhylogenetEvol**, v. 44, n. 1, p. 325-45, Jul 2007.

RUBINOFF, D.; CAMERON, S.; WILL, K.A genomic perspective on the shortcomings of mitochondrial DNA for "barcoding" identification. **J Hered**, v. 97, n. 6, p. 581-94, Nov-Dec 2006.

SAVAGE, J. M. Systematics and the biodiversity crisis. **BioScience**, v. 45, n. 10, p. 673-679, 1995.

STAHL, G.; SAVOLAINEN, E. MtDNA COI barcodes reveal cryptic diversity in the *Baetisvernus* group (Ephemeroptera, Baetidae). **MolPhylogenetEvol**, 46:82–87, 2008.

STEINKE, D.; HANNER, R. The FISH-BOL collaborators' protocol. **Mitochondrial DNA**, v. 22 Suppl 1, p. 10-4, Oct 2010.

STOECKLE, M. Y. Taxonomy, DNA, and the bar code of life. **BioScience**, v. 53, n. 9, p. 2-3, 2003.

STOECKLE, M.; WAGGONER, P.E.; AUSUBEL, J.H. Barcoding life, illustrated. Goals, rationale, results. www.barcoding.si.edu, 2005.

SULIVAN, J.P.; LUNDBERG, J.G.; HARDMAN, M. A phylogenetic analysis of the major groups of catfishes (Teleostei: Siluriformes) using rag1 and rag2 nuclear sequences. **MolPhylEvol** 41:636–662, 2006.

TAMURA, K.; PETERSON, D.; PETERSON, N.; STECHER, G.; NEI, M.; KUMAR, S. MEGA5: molecular evolutionary genetics analysis using maximum likelihood, evolutionary distance, and maximum parsimony methods. **Molecular BiologyandEvolution**, v. 28, n. 10, p. 2731-2739, Oct 2011.

TEUGELS, G.G. Taxonomy, phylogeny and biogeography of catfishes Ostariophysi, Siluroidei); an overview. **Aquat Living Resour** 9:9–34, 1996.

VALDEZ-MORENO, M. et al. Probing diversity in freshwater fishes from Mexico and Guatemala with DNA barcodes. **Journal of Fish Biology**, v. 74, p. 377-402, 2009.

VALENTINI, A.; POMPANON, F.; TABERLET, P. DNA barcoding for ecologists. **Trends EcolEvol**, v. 24, n. 2, p. 110-7, Feb 2009.

WARD, R. D.; ZEMLAK, T. S.; INNES, B. H.; LAST, P. R.; HEBERT, P. D. DNA barcoding Australia's fish species. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences**, v. 360, n. 1462, p. 1847-57, Oct 29 2005.

WARD, R. D.; HOLMES, B. H.; WHITE, W. T.; LAST, P. R. DNA barcoding Australasian chondrichthyans: results and potential uses in conservation. **Marine and Freshwater Research**, v. 59, p. 57-71, 2008.

WARD, R. D. DNA barcode divergence among species and genera of birds and fishes. **Molecular Ecology Resources**, v. 9, n. 4, p. 1077-85, Jul 2009.

WARD, R. D.; HANNER, R.; HEBERT, P. D. The campaign to DNA barcode all fishes, FISH-BOL. **Journal of Fish Biology**, v. 74, n. 2, p. 329-56, Feb 2009.

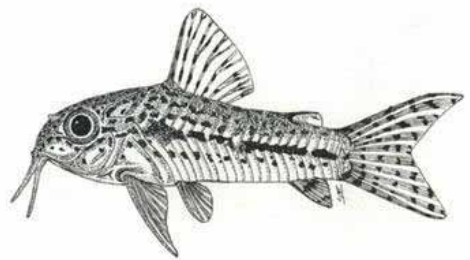
WAUGH, J. DNA barcoding in animal species: progress, potential and pitfalls. **Bioessays**, v. 29, n. 2, p. 188-97, Feb 2007.

WIEMERS, M.; FIEDLER, K. Does the DNA barcoding gap exist? - a case study in blue butterflies (Lepidoptera: Lycaenidae). **Frontiers in Zoology**, v. 4, p. 8, 2007.

WOESE, C.R., FOX, G.E. Phylogenetic structure of the prokaryotic domain: the primary kingdoms. **Proc Natl Acad Sci USA**, 97: 8392-8396, 1997.

WONG, E. H. K.; HANNER, R. H. DNA barcoding detects market substitution in North American seafood. **Food Research International**, v. 41, n. 8, p. 828-837, 2008.

Apêndices



Apêndice A. Lista dos espécimes analisados no presente trabalho.

ID	N° BOLD	COI (pb)	Espécie	País	Localidade	Lat	Long	Código Coleção
LBPV 63281	BCORY781-14	569[0n]	Aspidoras albater	Brasil	Mato Grosso	-13,7333	-46,3583	LBP 15302
LBPV 63364	BCORY476-13	665[0n]	Aspidoras albater	Brasil	Palmas/ Tocantis	-10,457	-48,218	LBP 15330
LBPV 63365	BCORY477-13	665[0n]	Aspidoras albater	Brasil	Palmas/ Tocantis	-10,457	-48,218	LBP 15330
LBPV 63363	BCORY475-13	665[0n]	Aspidoras albater	Brasil	Palmas/ Tocantis	-10,457	-48,218	LBP 15330
LBPV 63366	BCORY478-13	665[0n]	Aspidoras albater	Brasil	Palmas/ Tocantis	-10,457	-48,218	LBP 15330
LBPV 63362	BCORY474-13	665[0n]	Aspidoras albater	Brasil	Palmas/ Tocantis	-10,457	-48,218	LBP 15330
LBPV 63260	BCORY779-14	620[0n]	Aspidoras albater	Brasil	Mato Grosso	-13,7378	-46,3636	LBP 15292
LBPV 11824	BCORY782-14	576[0n]	Aspidoras cf. poecilus	Brasil	Mato Grosso	-15,9171	-50,1287	LBP 1658
LBPV 35873	BCORY783-14	546[0n]	Aspidoras fuscoguttatus	Brasil	Mato Grosso	-17,1196	-48,7399	LBP 7282
LBPV 60083	BCORY785-14	666[0n]	Aspidoras fuscoguttatus	Brasil	Minas Gerais	-19,6649	-47,8179	LBP 11639
LBPV 60084	BCORY786-14	607[0n]	Aspidoras fuscoguttatus	Brasil	Minas Gerais	-19,6649	-47,8179	LBP 11639
LBPV 47699	BCORY298-12	610[0n]	Aspidoras fuscoguttatus	Brasil	Três Lagoas/ Mato Grosso	-20,596	-51,628	LBP 10192
LBPV 10916	BCORY434-13	462[0n]	Aspidoras fuscoguttatus	Brasil	Penápolis/ São Paulo	-	-	LBP 1295
LBPV 17399	BCORY081-12	462[0n]	Aspidoras fuscoguttatus	Brasil	Sebastianópolis/ São Paulo	-20,621	-49,895	LBP 2612
LBPV 17398	BCORY080-12	462[0n]	Aspidoras fuscoguttatus	Brasil	Sebastianópolis/ São Paulo	-20,621	-49,895	LBP 2612
LBPV 35874	BCORY784-14	515[0n]	Aspidoras fuscoguttatus	Brasil	Mato Grosso	-17,1196	-48,7399	LBP 7282
LBPV 23982	BCORY493-13	667[0n]	Aspidoras pauciradiatus	Brasil	Barcelos/ Amazonas	-0,866	-62,835	LBP 4308
LBPV 7189	BCORY495-13	659[0n]	Aspidoras pauciradiatus	Brasil	Barcelos/ Amazonas	-	-	LBP 548
LBPV 7190	BCORY496-13	659[0n]	Aspidoras pauciradiatus	Brasil	Barcelos/ Amazonas	-	-	LBP 548
LBPV 7188	BCORY494-13	659[0n]	Aspidoras pauciradiatus	Brasil	Barcelos/ Amazonas	-	-	LBP 548

LBPV 13517	BCORY049-12	670[0n]	Aspidoras poecilus	Brasil	Barra do Garça/ Mato Grosso	-15,86	-52,202	LBP 1825
LBPV 13529	BCORY480-13	669[0n]	Aspidoras poecilus	Brasil	Barra do Garça/ Mato Grosso	-15,951	-52,219	LBP 1825
LBPV 13528	BCORY479-13	668[0n]	Aspidoras poecilus	Brasil	Barra do Garça/ Mato Grosso	-15,951	-52,219	LBP 1825
LBPV 12338	BCORY025-12	652[0n]	Aspidoras poecilus	Brasil	Alto Araguaia/Mato Grosso	-17,562	-53,308	LBP 1437
LBPV 22854	BCORY164-12	668[0n]	Aspidoras poecilus	Brasil	Barra do Garça/ Mato Grosso	-15,712	-52,259	LBP 4019
LBPV 27665	BCORY788-14	659[0n]	Aspidoras poecilus	Brasil	Mato Grosso	-15,855	-52,5231	LBP 5720
LBPV 27664	BCORY787-14	473[0n]	Aspidoras poecilus	Brasil	Mato Grosso	-15,855	-52,5231	LBP 5720
LBPV 22853	BCORY163-12	666[0n]	Aspidoras poecilus	Brasil	Barra do Garça/ Mato Grosso	-15,712	-52,259	LBP 4019
LBPV 11823	BCORY778-14	569[0n]	Aspidoras poecilus	Brasil	Águas Fria de Goiás/ Goiás	-	-	LBP 1658
LBPV 12304	BCORY016-12	652[0n]	Aspidoras poecilus	Brasil	Alto Araguaia/Mato Grosso	-17,562	-53,308	LBP 1437
LBPV 12308	BCORY018-12	652[0n]	Aspidoras poecilus	Brasil	Alto Araguaia/Mato Grosso	-17,562	-53,308	LBP 1437
LBPV 13516	BCORY048-12	668[0n]	Aspidoras poecilus	Brasil	Barra do Garça/ Mato Grosso	-15,86	-52,202	LBP 1825
LBPV 12624	BCORY030-12	652[0n]	Aspidoras poecilus	Brasil	Alto Araguaia/Mato Grosso	-17,318	-53,264	LBP 1456
LBPV 12625	BCORY031-12	652[0n]	Aspidoras poecilus	Brasil	Alto Araguaia/Mato Grosso	-17,318	-53,264	LBP 1456
LBPV 13099	BCORY032-12	669[0n]	Aspidoras poecilus	Brasil	Barra do Garça/ Mato Grosso	-15,86	-52,202	LBP 1825
LBPV 69101	BCORY732-13	652[0n]	Aspidoras psammatis	Brasil	Lençóis/ Bahia	-12,627	-41,51	LBP 7188
LBPV 69102	BCORY733-13	652[0n]	Aspidoras psammatis	Brasil	Lençóis/ Bahia	-12,627	-41,51	LBP 7188
LBPV 69103	BCORY734-13	652[0n]	Aspidoras psammatis	Brasil	Lençóis/ Bahia	-12,627	-41,51	LBP 7188
LBPV 69104	BCORY735-13	652[0n]	Aspidoras psammatis	Brasil	Lençóis/ Bahia	-12,627	-41,51	LBP 7188
LBPV 69105	BCORY736-13	668[0n]	Aspidoras psammatis	Brasil	Lençóis/ Bahia	-12,627	-41,51	LBP 7188
LBPV 69107	BCORY738-13	652[0n]	Aspidoras raimundi	Brasil	Santa Filomena/ Piauí	-9,11	-45,922	LBP 5568
LBPV 69110	BCORY741-13	652[0n]	Aspidoras raimundi	Brasil	Santa Filomena/ Piauí	-9,11	-45,922	LBP 5568
LBPV 69109	BCORY740-13	652[0n]	Aspidoras raimundi	Brasil	Santa Filomena/ Piauí	-9,11	-45,922	LBP 5568
LBPV 69108	BCORY739-13	652[0n]	Aspidoras raimundi	Brasil	Santa Filomena/ Piauí	-9,11	-45,922	LBP 5568
LBPV 69106	BCORY737-13	652[0n]	Aspidoras raimundi	Brasil	Santa Filomena/ Piauí	-9,11	-45,922	LBP 5568

LBPV 64136	BCORY796-14	661[0n]	Aspidoras belenos	Brasil	Tocantins	-13,2725	-52,2469	LBP 15860
LBPV 64137	BCORY797-14	672[0n]	Aspidoras belenos	Brasil	Tocantins	-13,2725	-52,2469	LBP 15860
LBPV 65553	BCORY798-14	693[0n]	Aspidoras belenos	Brasil	Tocantins	-13,4253	-52,2797	LBP 15895
LBPV 65554	BCORY799-14	679[0n]	Aspidoras belenos	Brasil	Tocantins	-13,4253	-52,2797	LBP 15895
LBPV 65587	BCORY800-14	667[0n]	Aspidoras sp.	Brasil	Tocantins	-13,5261	-52,7313	LBP 15905
LBPV 65588	BCORY801-14	657[0n]	Aspidoras sp.	Brasil	Tocantins	-13,5261	-52,7313	LBP 15905
LBPV 66763	BCORY802-14	674[0n]	Aspidoras sp.	Brasil	Mato Grosso	-15,712	-52,2589	LBP 16098
LBPV 66764	BCORY803-14	666[0n]	Aspidoras sp.	Brasil	Mato Grosso	-15,712	-52,2589	LBP 16098
LBPV 64390	BCORY789-14	658[0n]	Aspidoras sp.	Brasil	Mato Grosso	-14,6791	-52,3649	LBP 15657
LBPV 64631	BCORY792-14	675[0n]	Aspidoras belenos	Brasil	Mato Grosso	-12,8845	-52,0334	LBP 15732
LBPV 64571	BCORY791-14	675[0n]	Aspidoras belenos	Brasil	Mato Grosso	-12,9516	-51,8745	LBP 15714
LBPV 64570	BCORY790-14	667[0n]	Aspidoras belenos	Brasil	Mato Grosso	-12,9516	-51,8745	LBP 15714
LBPV 64632	BCORY793-14	666[0n]	Aspidoras belenos	Brasil	Mato Grosso	-12,8845	-52,0334	LBP 15732
LBPV 64108	BCORY794-14	667[0n]	Aspidoras belenos	Brasil	Mato Grosso	-13,0074	-52,1908	LBP 15850
LBPV 64109	BCORY795-14	658[0n]	Aspidoras belenos	Brasil	Mato Grosso	-13,0074	-52,1908	LBP 15850
LBPV 12335	BCORY024-12	667[0n]	Aspidoras taurus	Brasil	Alto Garça/ Mato Grosso	-17,043	-53,479	LBP 1427
LBPV 12317	BCORY020-12	668[0n]	Aspidoras taurus	Brasil	Alto Garça/ Mato Grosso	-17,043	-53,479	LBP 1427
LBPV 12306	BCORY017-12	657[0n]	Aspidoras taurus	Brasil	Alto Garça/ Mato Grosso	-17,043	-53,479	LBP 1427
LBPV 12334	BCORY023-12	668[0n]	Aspidoras taurus	Brasil	Alto Garça/ Mato Grosso	-17,043	-53,479	LBP 1427
LBPV 12333	BCORY022-12	668[0n]	Aspidoras taurus	Brasil	Alto Garça/ Mato Grosso	-17,043	-53,479	LBP 1427
LBPV 12584	BCORY026-12	508[0n]	Aspidoras velites	Brasil	Alto Garça/ Mato Grosso	-17,322	-53,24	LBP 1443
LBPV 8116	BCORY655-13	652[0n]	Brochis britskii	Brasil	Poconé/ Mato Grosso	-16,606	-56,456	LBP 688
LBPV 8113	BCORY657-13	652[0n]	Brochis britskii	Brasil	Poconé/ Mato Grosso	-16,606	-56,456	LBP 688
LBPV 41223	BCORY381-13	454[0n]	Brochis splendens	Brasil	Cocalinho/ Mato Grosso	-13,404	-50,732	LBP 12794
LBPV 41222	BCORY393-13	469[2n]	Brochis splendens	Brasil	Cocalinho/ Mato Grosso	-13,404	-50,732	LBP 12794

LBPV 36755	BCORY397-13	468[0n]	Brochis multiradiatus	Brasil	Cocalinho/ Mato Grosso		LBP 7796
LBPV 41220	BCORY398-13	469[2n]	Brochis splendens	Brasil	Cocalinho/ Mato Grosso	-13,404	LBP 12794
LBPV 53768	BCORY759-13	668[0n]	Brochis multiradiatus	Peru	Loreto	-3,428	LBP 12498
LBPV 53769	BCORY760-13	663[0n]	Brochis multiradiatus	Peru	Loreto	-3,428	LBP 12498
LBPV 53770	BCORY761-13	663[0n]	Brochis multiradiatus	Peru	Loreto	-3,428	LBP 12498
LBPV 41224	BCORY399-13	468[0n]	Brochis splendens	Brasil	Cocalinho/ Mato Grosso	-13,404	LBP 12794
LBPV 53533	BCORY406-13	663[0n]	Brochis multiradiatus	Peru	Punchana Maynas/ Loreto	-3,826	LBP 12531
LBPV 53534	BCORY407-13	663[0n]	Brochis multiradiatus	Peru	Punchana Maynas/ Loreto	-3,826	LBP 12531
LBPV 53536	BCORY408-13	663[0n]	Brochis splendens	Peru	Punchana Maynas/ Loreto	-3,826	LBP 12531
LBPV 7222	BCORY410-13	467[0n]	Brochis splendens	Brasil	Manaus/ Amazonas	-	LBP 555
LBPV 53535	BCORY382-13	663[0n]	Brochis multiradiatus	Peru	Punchana Maynas/ Loreto	-3,826	LBP 12531
LBPV 53936	BCORY755-13	664[0n]	Brochis multiradiatus	Peru	Punchana Maynas/ Loreto	-3,826	LBP 12507
LBPV 53937	BCORY756-13	665[0n]	Brochis splendens	Peru	Maynas/ Loreto	-	LBP 12507
LBPV 53938	BCORY757-13	665[0n]	Brochis splendens	Peru	Maynas/ Loreto	-	LBP 12507
LBPV 53939	BCORY758-13	664[0n]	Brochis splendens	Peru	Maynas/ Loreto	-	LBP 12507
LBPV 18932	BCORY750-13	652[0n]	Corydoras robustus	Aquário	Aquário	-	LBP 2822
LBPV 18930	BCORY748-13	668[0n]	Corydoras robustus	Aquário	Aquário	-	LBP 2822
LBPV 18931	BCORY749-13	668[0n]	Corydoras robustus	Aquário	Aquário	-	LBP 2822
LBPV 23689	BCORY179-12	464[0n]	Corydoras acrensis	Brasil	Mancio Lima/ Acre	-7,443	LBP 4149
LBPV 23690	BCORY180-12	464[0n]	Corydoras acrensis	Brasil	Mancio Lima/ Acre	-7,443	LBP 4149
LBPV 18947	BCORY127-12	463[0n]	Corydoras acrensis	Aquário	Aquário	-	LBP 2831
LBPV 22991	BCORY172-12	464[0n]	Corydoras acrensis	Brasil	Mancio Lima/ Acre	-7,575	LBP 4075
LBPV 18948	BCORY128-12	463[0n]	Corydoras acrensis	Aquário	Aquário	-	LBP 2831
LBPV 23687	BCORY177-12	464[0n]	Corydoras acrensis	Brasil	Mancio Lima/ Acre	-7,443	LBP 4149
LBPV 23688	BCORY178-12	464[0n]	Corydoras acrensis	Brasil	Mancio Lima/ Acre	-7,443	LBP 4149

LBPV 23691	BCORY181-12	464[0n]	Corydoras acrensis	Brasil	Mancio Lima/ Acre	-7,443	-73,059	LBP 4149
LBPV 22987	BCORY168-12	464[0n]	Corydoras acrensis	Brasil	Mancio Lima/ Acre	-7,575	-72,924	LBP 4075
LBPV 22988	BCORY169-12	464[0n]	Corydoras acrensis	Brasil	Mancio Lima/ Acre	-7,575	-72,924	LBP 4075
LBPV 22989	BCORY170-12	464[0n]	Corydoras acrensis	Brasil	Mancio Lima/ Acre	-7,575	-72,924	LBP 4075
LBPV 43822	BCORY253-12	464[0n]	Corydoras acutus	Brasil	Ourem/ Para	-1,567	-47,164	LBP 9316
LBPV 43823	BCORY254-12	464[0n]	Corydoras acutus	Brasil	Ourem/ Para	-1,567	-47,164	LBP 9316
LBPV 43821	BCORY252-12	464[0n]	Corydoras acutus	Brasil	Ourem/ Para	-1,567	-47,164	LBP 9316
LBPV 43820	BCORY251-12	464[0n]	Corydoras acutus	Brasil	Ourem/ Para	-1,567	-47,164	LBP 9316
LBPV 43819	BCORY250-12	464[0n]	Corydoras acutus	Brasil	Ourem/ Para	-1,567	-47,164	LBP 9316
LBPV 32528	BCORY204-12	670[0n]	Corydoras adolfoi	Colombia	Colombia	0,085	-66,832	LBP 6863
LBPV 32735	BCORY481-13	660[0n]	Corydoras adolfoi	Brasil	Sao Gabriel da Cachoeira/ AM	0,251	-66,968	LBP 6863
LBPV 32529	BCORY205-12	667[0n]	Corydoras adolfoi	Colombia	Colombia	0,085	-66,832	LBP 6863
LBPV 32543	BCORY207-12	460[0n]	Corydoras adolfoi	Colombia	Colombia	0,009	-66,927	LBP 6864
LBPV 32544	BCORY208-12	460[0n]	Corydoras adolfoi	Colombia	Colombia	0,009	-66,927	LBP 6864
LBPV 32545	BCORY209-12	460[0n]	Corydoras adolfoi	Colombia	Colombia	0,009	-66,927	LBP 6864
LBPV 32546	BCORY210-12	460[0n]	Corydoras adolfoi	Colombia	Colombia	0,009	-66,927	LBP 6864
LBPV 32547	BCORY211-12	460[0n]	Corydoras adolfoi	Colombia	Colombia	0,009	-66,927	LBP 6864
LBPV 32621	BCORY217-12	659[0n]	Corydoras adolfoi	Colombia	Colombia	0,085	-66,832	LBP 6863
LBPV 32646	BCORY218-12	661[0n]	Corydoras adolfoi	Colombia	Colombia	0,017	-66,897	LBP 6821
LBPV 32647	BCORY219-12	462[0n]	Corydoras adolfoi	Colombia	Colombia	0,017	-66,897	LBP 6821
LBPV 32649	BCORY221-12	460[0n]	Corydoras adolfoi	Colombia	Colombia	0,017	-66,897	LBP 6821
LBPV 32650	BCORY222-12	460[0n]	Corydoras adolfoi	Colombia	Colombia	0,017	-66,897	LBP 6821
LBPV 32527	BCORY203-12	460[0n]	Corydoras adolfoi	Colombia	Colombia	0,085	-66,832	LBP 6863
LBPV 8057	BCORY413-13	457[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Poconé/ Mato Grosso	-16,606	-56,456	LBP 689
LBPV 45621	BCORY262-12	462[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Angelica/ Mato Grosso do Sul	-22,133	-53,769	LBP 9633

LBPV 45622	BCORY263-12	463[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Angelica/ Mato Grosso do Sul	-22,133	-53,769	LBP 9633
LBPV 45623	BCORY264-12	462[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Angelica/ Mato Grosso do Sul	-22,133	-53,769	LBP 9633
LBPV 45783	BCORY265-12	770[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Mato Grosso do Sul	-22,306	-53,396	LBP 9686
LBPV 24840	BCORY185-12	464[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Marapoama/ São Paulo	-21,193	-49,123	LBP 4691
LBPV 19590	BCORY142-12	464[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Botucatu/ São Paulo	-22,99	-48,427	LBP 2970
LBPV 47753	BCORY301-12	464[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Três Lagoas/ Mato Grosso	-20,706	-51,757	LBP 10210
LBPV 47754	BCORY302-12	464[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Três Lagoas/ Mato Grosso	-20,706	-51,757	LBP 10210
LBPV 47755	BCORY303-12	464[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Três Lagoas/ Mato Grosso	-20,706	-51,757	LBP 10210
LBPV 24839	BCORY184-12	464[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Marapoama/ São Paulo	-21,193	-49,123	LBP 4691
LBPV 24838	BCORY183-12	464[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Marapoama/ São Paulo	-21,193	-49,123	LBP 4691
LBPV 24837	BCORY182-12	464[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Marapoama/ São Paulo	-21,193	-49,123	LBP 4691
LBPV 19375	BCORY140-12	464[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Conchas/ São Paulo	-23,013	-47,998	LBP 3183
LBPV 19374	BCORY139-12	458[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Conchas/ São Paulo	-23,013	-47,998	LBP 3183
LBPV 49855	BCORY311-12	464[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Coxim/ Mato Grosso do Sul	-18,423	-54,835	LBP 10775
LBPV 17379	BCORY079-12	463[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Sebastianopolis/ São Paulo	-20,746	-49,779	LBP 2602
LBPV 19371	BCORY136-12	464[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Conchas/ São Paulo	-23,013	-47,998	LBP 3183
				Trinidad				
LBPV 61824	BCORY482-13	666[0n]	Corydoras aeneus	eTobago	Trinidad e Tobago	10,771	-61,498	LBP 6844
LBPV 19373	BCORY138-12	464[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Conchas/ São Paulo	-23,013	-47,998	LBP 3183
				Trinidad				
LBPV 61826	BCORY484-13	665[0n]	Corydoras aeneus	eTobago	Trinidad e Tobago	10,771	-61,498	LBP 6844
				Trinidad				
LBPV 61827	BCORY485-13	665[0n]	Corydoras aeneus	eTobago	Trinidad e Tobago	10,771	-61,498	LBP 6844
LBPV 18859	BCORY103-12	469[0n]	Corydoras aeneus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2794
LBPV 18858	BCORY102-12	469[0n]	Corydoras aeneus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2794

LBPV 18857	BCORY101-12	462[0n]	Corydoras aeneus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2794
LBPV 17375	BCORY075-12	463[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Sebastianópolis/ São Paulo	-20,746	-49,779	LBP 2602
LBPV 17376	BCORY076-12	463[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Sebastianópolis/ São Paulo	-20,746	-49,779	LBP 2602
LBPV 17377	BCORY077-12	463[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Sebastianópolis/ São Paulo	-20,746	-49,779	LBP 2602
LBPV 17378	BCORY078-12	463[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Sebastianópolis/ São Paulo	-20,746	-49,779	LBP 2602
LBPV 18818	BCORY082-12	409[0n]	Corydoras aeneus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2779
LBPV 18819	BCORY083-12	436[0n]	Corydoras aeneus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2779
LBPV 18827	BCORY089-12	459[0n]	Corydoras aeneus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2782
LBPV 18828	BCORY090-12	459[0n]	Corydoras aeneus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2782
LBPV 18829	BCORY091-12	459[0n]	Corydoras aeneus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2782
LBPV 19372	BCORY137-12	458[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Sao Paulo	-23,013	-47,998	LBP 3183
LBPV 32002	BCORY202-12	462[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Marialva/ Paraná	-22,633	-53,053	LBP 6617
LBPV 64067	BCORY809-14	677[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Pará	-3,6494	-51,5397	LBP 16579
LBPV 64066	BCORY808-14	667[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Pará	-3,6494	-51,5397	LBP 16579
LBPV 61209	BCORY807-14	510[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	São Paulo	-22,7473	-48,4751	LBP 14623
LBPV 61208	BCORY806-14	657[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	São Paulo	-22,7473	-48,4751	LBP 14623
Trinidad e								
LBPV 62055	BCORY805-14	608[0n]	Corydoras aeneus	Tobago	Trinidad e Tobago	10,7708	-61,4978	LBP 6844
LBPV 20396	BCORY143-12	464[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Botucatu/ São Paulo	-22,872	-48,374	LBP 3401
LBPV 20398	BCORY145-12	464[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Botucatu/ São Paulo	-22,872	-48,374	LBP 3401
LBPV 32001	BCORY201-12	462[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Marilena/ Paraná	-22,633	-53,053	LBP 6617
LBPV 31945	BCORY200-12	463[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Marilena/ Paraná	-22,633	-53,053	LBP 6617
LBPV 31944	BCORY199-12	461[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Marilena/ Paraná	-22,633	-53,053	LBP 6617
LBPV 31943	BCORY198-12	461[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Marilena/ Paraná	-22,633	-53,053	LBP 6617
LBPV 41546	BCORY243-12	459[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Tangará da Serra/ Mato Grosso	-14,457	-57,576	LBP 8417

LBPV 41547	BCORY244-12	459[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Tangará da Serra/ Mato Grosso	-14,457	-57,576	LBP 8417
LBPV 41548	BCORY245-12	459[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Tangará da Serra/ Mato Grosso	-14,457	-57,576	LBP 8417
LBPV 41549	BCORY246-12	459[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Tangará da Serra/ Mato Grosso	-14,457	-57,576	LBP 8417
LBPV 41550	BCORY247-12	459[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Tangará da Serra/ Mato Grosso	-14,457	-57,576	LBP 8417
LBPV 41653	BCORY248-12	459[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Tangará da Serra/ Mato Grosso	-14,501	-57,577	LBP 8437
LBPV 22466	BCORY158-12	679[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Avaré/ São Paulo	-23,024	-48,828	LBP 3896
LBPV 18875	BCORY113-12	459[0n]	Corydoras aeneus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2800
LBPV 11445	BCORY008-12	407[0n]	Corydoras aeneus	Peru	Maynas/ Loreto	-	-	LBP 1349
LBPV 44402	BCORY255-12	462[1n]	Corydoras aeneus	Brasil	Diamante do Norte/ Paraná	-22,635	-52,822	LBP 8930
LBPV 44403	BCORY256-12	462[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Diamante do Norte/ Paraná	-22,635	-52,822	LBP 8930
LBPV 44404	BCORY257-12	462[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Diamante do Norte/ Paraná	-22,635	-52,822	LBP 8930
LBPV 44405	BCORY258-12	462[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Diamante do Norte/ Paraná	-22,635	-52,822	LBP 8930
LBPV 44406	BCORY259-12	462[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Diamante do Norte/ Paraná	-22,635	-52,822	LBP 8930
LBPV 45619	BCORY260-12	463[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Angelica/ Mato Grosso do Sul	-22,133	-53,769	LBP 9633
LBPV 45620	BCORY261-12	463[0n]	Corydoras aeneus	Brasil	Angelica/ Mato Grosso do Sul	-22,133	-53,769	LBP 9633
LBPV 66638	BCORY810-14	525[0n]	Corydoras aff. aeneus	Brasil	Brasil	-	-	LBP 17313
LBPV 46623	BCORY278-12	458[0n]	Corydoras aff. areio	Brasil	Coxim/ Mato Grosso do Sul	-18,709	-55,396	LBP 10098
LBPV 46624	BCORY279-12	459[0n]	Corydoras aff. areio	Brasil	Coxim/ Mato Grosso do Sul	-18,709	-55,396	LBP 10098
LBPV 46632	BCORY286-12	468[0n]	Corydoras aff. griseus	Brasil	Porto Velho/ Rondonia	-10,039	-65,559	LBP 10101
LBPV 46630	BCORY285-12	469[0n]	Corydoras aff. griseus	Brasil	Porto Velho/ Rondonia	-9,435	-64,654	LBP 10099
LBPV 46629	BCORY284-12	469[0n]	Corydoras aff. griseus	Brasil	Porto Velho/ Rondonia	-9,435	-64,654	LBP 10099
LBPV 46627	BCORY282-12	461[0n]	Corydoras aff. griseus	Brasil	Porto Velho/ Rondonia	-9,435	-64,654	LBP 10099
LBPV 46626	BCORY281-12	461[0n]	Corydoras aff. griseus	Brasil	Porto Velho/ Rondonia	-9,435	-64,654	LBP 10099
LBPV 46633	BCORY287-12	469[0n]	Corydoras aff. griseus	Brasil	Porto Velho/ Rondonia	-10,039	-65,559	LBP 10101
LBPV 46635	BCORY289-12	468[0n]	Corydoras aff. griseus	Brasil	Guajara Mirim/ Rondonia	-10,738	-65,579	LBP 10102

LBPV 46634	BCORY288-12	469[0n]	Corydoras aff. griseus	Brasil	Porto Velho/ Rondonia	-10,039	-65,559	LBP 10101
LBPV 46628	BCORY283-12	469[0n]	Corydoras aff. griseus	Brasil	Porto Velho/ Rondonia	-9,435	-64,654	LBP 10099
LBPV 18872	BCORY110-12	464[0n]	Corydoras melanistius	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2799
LBPV 18873	BCORY111-12	464[0n]	Corydoras melanistius	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2799
LBPV 18874	BCORY112-12	464[0n]	Corydoras melanistius	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2799
LBPV 46616	BCORY271-12	665[0n]	Corydoras aff. virescens	Brasil	Caceres/ Mato Grosso	-16,11	-58,188	LBP 10096
LBPV 46619	BCORY274-12	660[1n]	Corydoras aff. virescens	Brasil	Caceres/ Mato Grosso	-16,11	-58,188	LBP 10096
LBPV 46618	BCORY273-12	665[0n]	Corydoras aff. virescens	Brasil	Caceres/ Mato Grosso	-16,11	-58,188	LBP 10096
LBPV 46617	BCORY272-12	670[0n]	Corydoras aff. virescens	Brasil	Caceres/ Mato Grosso	-16,11	-58,188	LBP 10096
LBPV 57764	BCORY488-13	663[0n]	Corydoras agassizii	Peru	Pucallpa	-	-	LBP 14818
LBPV 57762	BCORY486-13	662[0n]	Corydoras agassizii	Peru	Pucallpa	-	-	LBP 14818
LBPV 57765	BCORY489-13	668[0n]	Corydoras agassizii	Peru	Pucallpa	-	-	LBP 14818
LBPV 57763	BCORY487-13	668[0n]	Corydoras agassizii	Peru	Pucallpa	-	-	LBP 14818
LBPV 57766	BCORY490-13	665[0n]	Corydoras agassizii	Peru	Pucallpa	-	-	LBP 14818
LBPV 18821	BCORY084-12	468[0n]	Corydoras albolineatus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2780
LBPV 18822	BCORY085-12	468[0n]	Corydoras albolineatus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2780
LBPV 26290	BCORY811-14	661[0n]	Corydoras albolineatus	Brasil	Mato Grosso	-15,0769	-57,1808	LBP 5153
LBPV 18824	BCORY086-12	658[0n]	Corydoras amandajanea	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2781
LBPV 57768	BCORY752-13	665[0n]	Corydoras ambiacus	Peru	Pucallpa	-	-	LBP 14819
LBPV 57767	BCORY751-13	664[0n]	Corydoras ambiacus	Peru	Pucallpa	-	-	LBP 14819
LBPV 18952	BCORY132-12	465[0n]	Corydoras punctatus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2833
LBPV 57769	BCORY753-13	665[0n]	Corydoras ambiacus	Peru	Pucallpa	-	-	LBP 14819
LBPV 8056	BCORY412-13	457[0n]	Corydoras polystictus	Brasil	Poconé/ Mato Grosso	-16,606	-56,456	LBP 689
LBPV 46600	BCORY266-12	458[0n]	Corydoras aff. polystictus	Brasil	Coxim/ Mato Grosso do Sul	-18,709	-55,396	LBP 10091
LBPV 46601	BCORY267-12	459[0n]	Corydoras aff. polystictus	Brasil	Coxim/ Mato Grosso do Sul	-18,709	-55,396	LBP 10091

LBPV 46602	BCORY268-12	458[0n]	Corydoras aff. polystictus	Brasil	Coxim/ Mato Grosso do Sul	-18,709	-55,396	LBP 10091
LBPV 46603	BCORY269-12	458[0n]	Corydoras aff. polystictus	Brasil	Coxim/ Mato Grosso do Sul	-18,709	-55,396	LBP 10091
LBPV 46604	BCORY270-12	458[0n]	Corydoras aff. polystictus	Brasil	Coxim/ Mato Grosso do Sul	-18,709	-55,396	LBP 10091
LBPV 28312	BCORY197-12	665[0n]	Corydoras aff. polystictus	Brasil	Cuiabá/ Mato Grosso	-15,606	-56,052	LBP 5828
LBPV 8123	BCORY420-13	457[0n]	Corydoras polystictus	Brasil	Poconé/ Mato Grosso	-16,606	-56,456	LBP 689
LBPV 66770	BCORY814-14	677[0n]	Corydoras araguaiaensis	Brasil	Mato Grosso	-15,712	-52,2589	LBP 16100
LBPV 13287	BCORY039-12	466[0n]	Corydoras araguaiaensis	Brasil	Barra do Garça/ Mato Grosso	-15,548	-52,205	LBP 1861
LBPV 13288	BCORY040-12	464[0n]	Corydoras araguaiaensis	Brasil	Barra do Garça/ Mato Grosso	-15,548	-52,205	LBP 1861
LBPV 13289	BCORY041-12	467[0n]	Corydoras araguaiaensis	Brasil	Barra do Garça/ Mato Grosso	-15,548	-52,205	LBP 1861
LBPV 13291	BCORY043-12	464[0n]	Corydoras araguaiaensis	Brasil	Barra do Garça/ Mato Grosso	-15,548	-52,205	LBP 1861
LBPV 66769	BCORY813-14	674[0n]	Corydoras araguaiaensis	Brasil	Mato Grosso	-15,712	-52,2589	LBP 16100
LBPV 50789	BCORY313-12	462[0n]	Corydoras arcuatus	Colômbia	Colômbia	-7,574	-63,111	LBP 11093
LBPV 11443	BCORY006-12	463[0n]	Corydoras arcuatus	Peru	Maynas/ Loreto	-	-	LBP 1348
LBPV 19704	BCORY650-13	656[0n]	Corydoras brevirostris	Venezuela	Venezuela	7,666	-66,328	LBP 3080
LBPV 19708	BCORY654-13	652[0n]	Corydoras brevirostris	Venezuela	Venezuela	7,666	-66,328	LBP 3080
LBPV 19707	BCORY653-13	657[0n]	Corydoras brevirostris	Venezuela	Venezuela	7,666	-66,328	LBP 3080
LBPV 19705	BCORY651-13	656[0n]	Corydoras brevirostris	Venezuela	Venezuela	7,666	-66,328	LBP 3080
LBPV 18866	BCORY104-12	371[0n]	Corydoras brevirostris	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2797
LBPV 19706	BCORY652-13	652[0n]	Corydoras brevirostris	Venezuela	Venezuela	7,666	-66,328	LBP 3080
LBPV 18868	BCORY105-12	668[0n]	Corydoras brevirostris	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2797
LBPV 32743	BCORY230-12	460[0n]	Corydoras burgessi	Colômbia	São Gabriel da Cachoeira/ AM	-0,138	-67,085	LBP 6867
LBPV 32742	BCORY229-12	460[0n]	Corydoras burgessi	Colômbia	São Gabriel da Cachoeira/ AM	-0,138	-67,085	LBP 6867
LBPV 18869	BCORY107-12	657[0n]	Corydoras caudimaculatus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2798
LBPV 18871	BCORY108-12	669[0n]	Corydoras caudimaculatus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2798
LBPV 46621	BCORY276-12	663[0n]	Corydoras cervinus	Brasil	Mato Grosso	-15,625	-60,642	LBP 10097

LBPV 46622	BCORY277-12	663[0n]	Corydoras cervinus	Brasil	Mato Grosso	-15,625	-60,642	LBP 10097
LBPV 49258	BCORY308-12	454[0n]	Corydoras cf. aeneus	Brasil	Rio Branco/ Acre	-9,931	-67,886	LBP 10562
LBPV 27405	BCORY188-12	459[0n]	Corydoras cf. aeneus	Brasil	Cuiabá/ Mato Grosso	-15,606	-56,052	LBP 5640
LBPV 27406	BCORY189-12	459[0n]	Corydoras cf. aeneus	Brasil	Cuiabá/ Mato Grosso	-15,606	-56,052	LBP 5640
LBPV 27407	BCORY190-12	459[0n]	Corydoras cf. aeneus	Brasil	Cuiabá/ Mato Grosso	-15,606	-56,052	LBP 5640
LBPV 18940	BCORY375-13	439[0n]	Corydoras cf. aeneus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2827
LBPV 18941	BCORY376-13	455[0n]	Corydoras cf. aeneus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2827
LBPV 18942	BCORY377-13	355[0n]	Corydoras cf. aeneus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2827
LBPV 8110	BCORY391-13	457[0n]	Corydoras cf. aeneus	Brasil	Poconé/ Mato Grosso	-16,606	-56,456	LBP 689
LBPV 8122	BCORY392-13	457[0n]	Corydoras cf. aeneus	Brasil	Poconé/ Mato Grosso	-16,606	-56,456	LBP 689
LBPV 32587	BCORY212-12	461[0n]	Corydoras cf. arcuatus	Colombia	Colombia	0,274	-66,644	LBP 7709
LBPV 32589	BCORY214-12	461[0n]	Corydoras cf. arcuatus	Colombia	Colombia	0,274	-66,644	LBP 7709
LBPV 32588	BCORY213-12	462[0n]	Corydoras cf. arcuatus	Colombia	Colombia	0,274	-66,644	LBP 7709
LBPV 32591	BCORY216-12	461[0n]	Corydoras cf. arcuatus	Colombia	Colombia	0,274	-66,644	LBP 7709
LBPV 32694	BCORY223-12	657[0n]	Corydoras cf. tukano	Colombia	Colombia	0,25	-69,833	LBP 7709
LBPV 32695	BCORY224-12	660[1n]	Corydoras cf. tukano	Colombia	Colombia	0,25	-69,833	LBP 7709
LBPV 32724	BCORY227-12	665[0n]	Corydoras cf. tukano	Colombia	Colombia	0,25	-69,833	LBP 7712
LBPV 32697	BCORY226-12	661[0n]	Corydoras cf. tukano	Colombia	Colombia	0,25	-69,833	LBP 7712
LBPV 32696	BCORY225-12	660[0n]	Corydoras cf. tukano	Colombia	Colombia	0,25	-69,833	LBP 7709
LBPV 18936	BCORY121-12	323[1n]	Corydoras concolor	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2824
LBPV 18935	BCORY120-12	391[0n]	Corydoras concolor	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2824
LBPV 47950	BCORY304-12	376[0n]	Corydoras condiscipulus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 9311
LBPV 47951	BCORY305-12	322[1n]	Corydoras condiscipulus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 9311
LBPV 7204	BCORY500-13	667[0n]	Corydoras davidsandsi	Brasil	Barcelos/ Amazonas	-	-	LBP 551
LBPV 7202	BCORY498-13	667[0n]	Corydoras davidsandsi	Brasil	Barcelos/ Amazonas	-	-	LBP 551

LBPV 7201	BCORY497-13	667[0n]	Corydoras davidsandisi	Brasil	Barcelos/ Amazonas	-	-	LBP 551
LBPV 7203	BCORY499-13	667[0n]	Corydoras davidsandisi	Brasil	Barcelos/ Amazonas	-	-	LBP 551
LBPV 18831	BCORY092-12	401[0n]	Corydoras delphax	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2784
LBPV 18833	BCORY094-12	379[0n]	Corydoras delphax	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2784
LBPV 18832	BCORY093-12	404[0n]	Corydoras delphax	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2784
LBPV 40009	BCORY240-12	462[0n]	Corydoras difluviatilis	Brasil	Araras/ São Paulo	-22,378	-47,427	LBP 8301
LBPV 60150	BCORY387-13	452[0n]	Corydoras difluviatilis	Brasil	Minas Gerais	-17,813	-47,144	LBP 11669
LBPV 60151	BCORY388-13	464[0n]	Corydoras difluviatilis	Brasil	Minas Gerais	-17,813	-47,144	LBP 11669
LBPV 60152	BCORY389-13	464[0n]	Corydoras difluviatilis	Brasil	Minas Gerais	-17,813	-47,144	LBP 11669
LBPV 60153	BCORY390-13	464[0n]	Corydoras difluviatilis	Brasil	Minas Gerais	-17,813	-47,144	LBP 11669
LBPV 4624	BCORY429-13	316[0n]	Corydoras difluviatilis	Brasil	Avaré/ São Paulo	-22,384	-47,644	LBP 382
LBPV 59921	BCORY385-13	465[0n]	Corydoras difluviatilis	Brasil	Minas Gerais	-19,164	-46,381	LBP 11720
LBPV 59918	BCORY383-13	465[0n]	Corydoras difluviatilis	Brasil	Minas Gerais	-19,164	-46,381	LBP 11720
LBPV 59919	BCORY461-13	373[0n]	Corydoras difluviatilis	Brasil	Minas Gerais	-19,164	-46,381	LBP 11720
LBPV 59920	BCORY384-13	318[1n]	Corydoras difluviatilis	Brasil	Minas Gerais	-19,164	-46,381	LBP 11720
LBPV 40008	BCORY239-12	463[0n]	Corydoras difluviatilis	Brasil	Araras/ São Paulo	-22,378	-47,427	LBP 8301
LBPV 40011	BCORY242-12	462[0n]	Corydoras difluviatilis	Brasil	Araras/ São Paulo	-22,378	-47,427	LBP 8301
LBPV 40010	BCORY241-12	462[0n]	Corydoras difluviatilis	Brasil	Araras/ São Paulo	-22,378	-47,427	LBP 8301
LBPV 59922	BCORY386-13	404[0n]	Corydoras difluviatilis	Brasil	Minas Gerais	-19,164	-46,381	LBP 11720
LBPV 40007	BCORY238-12	462[0n]	Corydoras difluviatilis	Brasil	Araras/ São Paulo	-22,378	-47,427	LBP 8301
LBPV 18904	BCORY115-12	466[0n]	Corydoras diphyes	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2813
LBPV 18906	BCORY117-12	465[0n]	Corydoras diphyes	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2813
LBPV 18905	BCORY116-12	455[0n]	Corydoras diphyes	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2813
LBPV 7102	BCORY501-13	657[0n]	Corydoras duplicareus	Brasil	Aquário	-	-	LBP 525
LBPV 18837	BCORY097-12	657[0n]	Corydoras duplicareus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2834

LBPV 18836	BCORY096-12	657[0n]	Corydoras duplicareus	Aquário	-	-	LBP 2834
LBPV 18835	BCORY095-12	659[0n]	Corydoras duplicareus	Aquário	-	-	LBP 2834
LBPV 7105	BCORY504-13	657[0n]	Corydoras duplicareus	Brasil	-	-	LBP 525
LBPV 7104	BCORY503-13	657[0n]	Corydoras duplicareus	Brasil	-	-	LBP 525
LBPV 7103	BCORY502-13	657[0n]	Corydoras duplicareus	Brasil	-	-	LBP 525
LBPV 32755	BCORY373-13	466[0n]	Corydoras ehrhardti	Brasil	-23,983	-50,84	LBP 7713
LBPV 60751	BCORY819-14	678[0n]	Corydoras ehrhardti	Brasil	-33,71	-53,4096	LBP 14507
LBPV 60752	BCORY820-14	588[0n]	Corydoras ehrhardti	Brasil	-33,71	-53,4096	LBP 14507
LBPV 21628	BCORY147-12	409[0n]	Corydoras ehrhardti	Brasil	-25,447	-49,16	LBP 3620
LBPV 14437	BCORY063-12	467[0n]	Corydoras ehrhardti	Brasil	-25,252	-50,017	LBP 2086
LBPV 21672	BCORY156-12	668[0n]	Corydoras ehrhardti	Brasil	-26,471	-49,182	LBP 3635
LBPV 21671	BCORY155-12	665[0n]	Corydoras ehrhardti	Brasil	-26,471	-49,182	LBP 3635
LBPV 21670	BCORY154-12	665[0n]	Corydoras ehrhardti	Brasil	-26,471	-49,182	LBP 3635
LBPV 21668	BCORY152-12	658[0n]	Corydoras ehrhardti	Brasil	-26,471	-49,182	LBP 3635
LBPV 21632	BCORY151-12	381[0n]	Corydoras ehrhardti	Brasil	-25,447	-49,16	LBP 3620
LBPV 21631	BCORY150-12	409[1n]	Corydoras ehrhardti	Brasil	-25,447	-49,16	LBP 3620
LBPV 21629	BCORY148-12	457[0n]	Corydoras ehrhardti	Brasil	-25,447	-49,16	LBP 3620
LBPV 32753	BCORY378-13	432[0n]	Corydoras ehrhardti	Brasil	-23,983	-50,84	LBP 7713
LBPV 32756	BCORY380-13	466[0n]	Corydoras ehrhardti	Brasil	-23,983	-50,84	LBP 7713
LBPV 32754	BCORY379-13	358[0n]	Corydoras ehrhardti	Brasil	-23,983	-50,84	LBP 7713
LBPV 57701	BCORY508-13	668[0n]	Corydoras elegans	Peru	-	-	LBP 14804
LBPV 57698	BCORY505-13	668[0n]	Corydoras elegans	Peru	-	-	LBP 14804
LBPV 57699	BCORY506-13	668[0n]	Corydoras elegans	Peru	-	-	LBP 14804
LBPV 57700	BCORY507-13	668[0n]	Corydoras elegans	Peru	-	-	LBP 14804
LBPV 57702	BCORY509-13	668[0n]	Corydoras elegans	Peru	-	-	LBP 14804

LBPV 18806	BCORY439-13	652[0n]	Corydoras ellisae	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2774
LBPV 17226	BCORY433-13	466[0n]	Corydoras flaveolus	Brasil	Botucatu/ São Paulo	-23,151	-48,44	LBP 2614
LBPV 21756	BCORY374-13	465[0n]	Corydoras flaveolus	Brasil	Botucatu/ São Paulo	-22,884	-48,366	LBP 3670
LBPV 61030	BCORY829-14	688[0n]	Corydoras flaveolus	Brasil	Botucatu/ São Paulo	-22,8725	-48,3739	LBP 14596
LBPV 61029	BCORY828-14	668[0n]	Corydoras flaveolus	Brasil	Botucatu/ São Paulo	-22,8725	-48,3739	LBP 14596
LBPV 40031	BCORY826-14	659[0n]	Corydoras flaveolus	Brasil	Botucatu/ São Paulo	-22,4309	-47,6967	LBP 8307
LBPV 40030	BCORY825-14	661[0n]	Corydoras flaveolus	Brasil	Botucatu/ São Paulo	-22,4309	-47,6967	LBP 8307
LBPV 17225	BCORY427-13	466[0n]	Corydoras flaveolus	Brasil	Botucatu/ São Paulo	-23,151	-48,44	LBP 2614
LBPV 21755	BCORY432-13	459[0n]	Corydoras flaveolus	Brasil	Botucatu/ São Paulo	-22,884	-48,366	LBP 3670
LBPV 53973	BCORY510-13	663[0n]	Corydoras fowleri	Peru	Maynas/ Loreto	-	-	LBP 12517
LBPV 53977	BCORY514-13	663[0n]	Corydoras fowleri	Peru	Maynas/ Loreto	-	-	LBP 12517
LBPV 53976	BCORY513-13	663[0n]	Corydoras fowleri	Peru	Maynas/ Loreto	-	-	LBP 12517
LBPV 53975	BCORY512-13	663[0n]	Corydoras fowleri	Peru	Maynas/ Loreto	-	-	LBP 12517
LBPV 53974	BCORY511-13	663[0n]	Corydoras fowleri	Peru	Maynas/ Loreto	-	-	LBP 12517
LBPV 18898	BCORY515-13	661[0n]	Corydoras gossei	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2811
LBPV 46593	BCORY521-13	670[0n]	Corydoras guapore	Brasil	Mato Grosso	-15,195	-60,795	LBP 10089
LBPV 46595	BCORY523-13	663[0n]	Corydoras guapore	Brasil	Mato Grosso	-15,195	-60,795	LBP 10089
LBPV 46594	BCORY522-13	662[0n]	Corydoras guapore	Brasil	Mato Grosso	-15,195	-60,795	LBP 10089
LBPV 46592	BCORY520-13	670[0n]	Corydoras guapore	Brasil	Mato Grosso	-15,195	-60,795	LBP 10089
LBPV 46597	BCORY528-13	662[0n]	Corydoras haraldschultzi	Brasil	Mato Grosso	-15,851	-60,722	LBP 10090
LBPV 46598	BCORY529-13	669[0n]	Corydoras haraldschultzi	Brasil	Mato Grosso	-15,851	-60,722	LBP 10090
LBPV 46599	BCORY530-13	670[0n]	Corydoras haraldschultzi	Brasil	Mato Grosso	-15,851	-60,722	LBP 10090
LBPV 18892	BCORY527-13	659[0n]	Corydoras haraldschultzi	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2807
LBPV 18891	BCORY526-13	659[0n]	Corydoras haraldschultzi	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2807
LBPV 18890	BCORY525-13	659[0n]	Corydoras haraldschultzi	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2807

LBPV 46631	BCORY531-13	665[0n]	Corydoras haraldschultzi	Brasil	Mato Grosso	-15,195	-60,795	LBP 10100
LBPV 56580	BCORY844-14	678[0n]	Corydoras hastatus	Brasil	Poconé/ Mato Grosso	-17,8783	-57,4786	LBP 13613
LBPV 56579	BCORY843-14	681[0n]	Corydoras hastatus	Brasil	Poconé/ Mato Grosso	-17,8783	-57,4786	LBP 13613
LBPV 54129	BCORY842-14	672[0n]	Corydoras hastatus	Brasil	Poconé/ Mato Grosso	-17,92	-57,4738	LBP 13575
LBPV 54128	BCORY841-14	650[0n]	Corydoras hastatus	Brasil	Poconé/ Mato Grosso	-17,92	-57,4738	LBP 13575
LBPV 56349	BCORY840-14	620[0n]	Corydoras hastatus	Brasil	Poconé/ Mato Grosso	-17,8241	-57,5175	LBP 13552
LBPV 56166	BCORY838-14	672[0n]	Corydoras hastatus	Brasil	Poconé/ Mato Grosso	-17,5136	-57,2406	LBP 13502
LBPV 56165	BCORY837-14	383[0n]	Corydoras hastatus	Brasil	Poconé/ Mato Grosso	-17,5136	-57,2406	LBP 13502
LBPV 55860	BCORY836-14	666[0n]	Corydoras hastatus	Brasil	Poconé/ Mato Grosso	-17,7927	-57,5574	LBP 13418
LBPV 55074	BCORY835-14	665[0n]	Corydoras hastatus	Brasil	Rio Grande do Sul	-29,5119	-56,7194	LBP 13168
LBPV 22209	BCORY536-13	658[0n]	Corydoras hastatus	Brasil	Aquidauana/ mato Grosso do Sul	-19,66	-56,371	LBP 3772
LBPV 22207	BCORY534-13	661[0n]	Corydoras hastatus	Brasil	Aquidauana/ mato Grosso do Sul	-19,66	-56,371	LBP 3772
LBPV 22208	BCORY535-13	660[0n]	Corydoras hastatus	Brasil	Aquidauana/ mato Grosso do Sul	-19,66	-56,371	LBP 3772
LBPV 46640	BCORY776-13	662[1n]	Corydoras hastatus	Brasil	Humaita/ Amazonas	-8,057	-63,22	LBP 10103
LBPV 46636	BCORY772-13	665[0n]	Corydoras hastatus	Brasil	Humaita/ Amazonas	-8,057	-63,22	LBP 10103
LBPV 22205	BCORY532-13	668[0n]	Corydoras hastatus	Brasil	Aquidauana/ mato Grosso do Sul	-19,66	-56,371	LBP 3772
LBPV 46639	BCORY775-13	663[0n]	Corydoras hastatus	Brasil	Humaita/ Amazonas	-8,057	-63,22	LBP 10103
LBPV 46638	BCORY774-13	663[0n]	Corydoras hastatus	Brasil	Humaita/ Amazonas	-8,057	-63,22	LBP 10103
LBPV 46637	BCORY773-13	663[0n]	Corydoras hastatus	Brasil	Humaita/ Amazonas	-8,057	-63,22	LBP 10103
LBPV 22206	BCORY533-13	668[0n]	Corydoras hastatus	Brasil	Aquidauana/ Mato Grosso do Sul	-19,66	-56,371	LBP 3772
LBPV 58321	BCORY848-14	659[0n]	Corydoras hastatus	Brasil	Mato Grosso	-17,8241	-57,5175	LBP14008
LBPV 18921	BCORY849-14	660[0n]	Corydoras imitator	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2819
LBPV 32636	BCORY851-14	678[0n]	Corydoras imitator	Brasil	Amazonas	0,0892	-67,0158	LBP 6865
LBPV 18922	BCORY850-14	595[0n]	Corydoras imitator	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2819
LBPV 32503	BCORY538-13	661[0n]	Corydoras imitator	Brasil	São Gabriel da Cachoeira/ AM	0,251	-66,968	LBP 6862

LBPV 32502	BCORY537-13	660[0n]	Corydoras imitator	Brasil	São Gabriel da Cachoeira/ AM	0,251	-66,968	LBP 6862
LBPV 32504	BCORY539-13	661[0n]	Corydoras imitator	Brasil	São Gabriel da Cachoeira/ AM	0,251	-66,968	LBP 6862
LBPV 32644	BCORY852-14	667[0n]	Corydoras imitator	Brasil	São Gabriel da Cachoeira/ AM	0,0892	-67,0158	LBP 6865
LBPV 32506	BCORY541-13	663[0n]	Corydoras imitator	Brasil	São Gabriel da Cachoeira/ AM	0,251	-66,968	LBP 6862
LBPV 32635	BCORY856-14	595[0n]	Corydoras imitator	Brasil	São Gabriel da Cachoeira/ AM	0,0892	-67,0158	LBP 7710
LBPV 32634	BCORY855-14	686[0n]	Corydoras imitator	Brasil	São Gabriel da Cachoeira/ AM	0,0892	-67,0158	LBP 7710
LBPV 32582	BCORY854-14	668[0n]	Corydoras imitator	Brasil	São Gabriel da Cachoeira/ AM	0,3386	-66,7347	LBP 6868
LBPV 32585	BCORY853-14	625[0n]	Corydoras imitator	Brasil	São Gabriel da Cachoeira/ AM	0,3386	-66,7347	LBP 6868
LBPV 11429	BCORY857-14	498[0n]	Corydoras julii	Brasil	Brasil	-	-	LBP 1359
LBPV 43451	BCORY766-13	668[1n]	Corydoras julii	Brasil	Ourém/ Pará	-1,568	-47,293	LBP 9327
LBPV 18951	BCORY131-12	654[0n]	Corydoras julii	Reino Unido	Reino Unido	-	-	LBP 2834
LBPV 43091	BCORY864-14	583[0n]	Corydoras julii	Brasil	Ourém/ Pará	-1,5454	-47,127	LBP 9150
LBPV 43090	BCORY863-14	588[0n]	Corydoras julii	Brasil	Ourém/ Pará	-1,5454	-47,127	LBP 9150
LBPV 43815	BCORY543-13	668[0n]	Corydoras julii	Brasil	Ourém/ Pará	-1,568	-47,293	LBP 9315
LBPV 43450	BCORY770-13	657[0n]	Corydoras julii	Brasil	Ourém/ Pará	-1,568	-47,293	LBP 9327
LBPV 27324	BCORY862-14	666[0n]	Corydoras julii	Brasil	Maranhão	-7,7711	-46,0292	LBP 5598
LBPV 27239	BCORY861-14	667[0n]	Corydoras julii	Brasil	Maranhão	-9,7344	-45,9269	LBP 5548
LBPV 43454	BCORY769-13	669[0n]	Corydoras julii	Brasil	Ourém/ Pará	-1,568	-47,293	LBP 9327
LBPV 43453	BCORY768-13	669[0n]	Corydoras julii	Brasil	Ourém/ Pará	-1,568	-47,293	LBP 9327
LBPV 43814	BCORY542-13	668[0n]	Corydoras julii	Brasil	Ourém/ Pará	-1,568	-47,293	LBP 9315
LBPV 27238	BCORY860-14	659[0n]	Corydoras julii	Brasil	Maranhão	-9,7344	-45,9269	LBP 5548
LBPV 18877	BCORY859-14	528[0n]	Corydoras julii	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2801
LBPV 43817	BCORY545-13	668[0n]	Corydoras julii	Brasil	Ourém/ Pará	-1,568	-47,293	LBP 9315
LBPV 43017	BCORY763-13	658[0n]	Corydoras julii	Brasil	Pará	-1,645	-47,043	LBP 9124
LBPV 43016	BCORY762-13	659[0n]	Corydoras julii	Brasil	Pará	-1,645	-47,043	LBP 9124

LBPV 43018	BCORY764-13	660[0n]	Corydoras julii	Brasil	Pará	-1,645	-47,043	LBP 9124
LBPV 43816	BCORY544-13	668[0n]	Corydoras julii	Brasil	Pará	-1,568	-47,293	LBP 9315
LBPV 43019	BCORY765-13	660[0n]	Corydoras julii	Brasil	Pará	-1,645	-47,043	LBP 9124
LBPV 43452	BCORY767-13	669[0n]	Corydoras julii	Brasil	Ouré/ Pará	-1,568	-47,293	LBP 9327
LBPV 43818	BCORY546-13	657[0n]	Corydoras julii	Brasil	Ouré/ Pará	-1,568	-47,293	LBP 9315
LBPV 13676	BCORY700-13	499[0n]	Corydoras lacerdai	Brasil	Canavieiras/ Bahia	-15,583	-39,079	LBP 1966
LBPV 13677	BCORY701-13	652[0n]	Corydoras lacerdai	Brasil	Canavieiras/ Bahia	-15,583	-39,079	LBP 1966
LBPV 13706	BCORY699-13	652[0n]	Corydoras lacerdai	Brasil	Canavieiras/ Bahia	-15,583	-39,079	LBP 1966
LBPV 13694	BCORY607-13	652[0n]	Corydoras lacerdai	Brasil	Canavieiras/ Bahia	-15,583	-39,079	LBP 1966
LBPV 13705	BCORY702-13	652[0n]	Corydoras lacerdai	Brasil	Canavieiras/ Bahia	-15,583	-39,079	LBP 1966
LBPV 13695	BCORY703-13	652[0n]	Corydoras lacerdai	Brasil	Canavieiras/ Bahia	-15,583	-39,079	LBP 1966
LBPV 49260	BCORY310-12	469[0n]	Corydoras latas	Brasil	Rio Branco/ Acre	-9,931	-67,886	LBP 10562
LBPV 18910	BCORY865-14	636[0n]	Corydoras latas	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2815
LBPV 18911	BCORY866-14	550[0n]	Corydoras latas	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2815
LBPV 28267	BCORY395-13	469[0n]	Corydoras latas	Brasil	Santo Antonio do Leverger/ MT	-15,833	-56,002	LBP 5809
LBPV 46565	BCORY400-13	289[0n]	Corydoras latas	Brasil	Miranda/ Mato Grosso do Sul	-19,439	-57,075	LBP 9890
LBPV 46566	BCORY401-13	468[0n]	Corydoras latas	Brasil	Miranda/ Mato Grosso do Sul	-19,439	-57,075	LBP 9890
LBPV 46567	BCORY402-13	660[0n]	Corydoras latas	Brasil	Miranda/ Mato Grosso do Sul	-19,439	-57,075	LBP 9890
LBPV 46569	BCORY404-13	660[0n]	Corydoras latas	Brasil	Miranda/ Mato Grosso do Sul	-19,439	-57,075	LBP 9890
LBPV 8059	BCORY415-13	468[0n]	Corydoras latas	Brasil	Poconé/ Mato Grosso	-16,606	-56,456	LBP 689
LBPV 8061	BCORY416-13	469[0n]	Corydoras latas	Brasil	Poconé/ Mato Grosso	-16,606	-56,456	LBP 690
LBPV 8064	BCORY417-13	469[0n]	Corydoras latas	Brasil	Poconé/ Mato Grosso	-16,606	-56,456	LBP 691
LBPV 8120	BCORY419-13	468[0n]	Corydoras latas	Brasil	Poconé/ Mato Grosso	-16,606	-56,456	LBP 690
LBPV 8125	BCORY422-13	469[0n]	Corydoras latas	Brasil	Poconé/ Mato Grosso	-16,606	-56,456	LBP 691
LBPV 8126	BCORY423-13	469[0n]	Corydoras latas	Brasil	Poconé/ Mato Grosso	-16,606	-56,456	LBP 691

LBPV 8127	BCORY424-13	469[0n]	Corydoras latus	Brasil	Poconé/ Mato Grosso	-16,606	-56,456	LBP 691
LBPV 18949	BCORY129-12	655[0n]	Corydoras leucomelas	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2834
LBPV 32890	BCORY547-13	652[0n]	Corydoras maculifer	Brasil	Barra do Garça/ Mato Grosso	-15,855	-52,523	LBP 7213
LBPV 32894	BCORY551-13	652[0n]	Corydoras maculifer	Brasil	Barra do Garça/ Mato Grosso	-15,855	-52,523	LBP 7213
LBPV 32893	BCORY550-13	652[0n]	Corydoras maculifer	Brasil	Barra do Garça/ Mato Grosso	-15,855	-52,523	LBP 7213
LBPV 32892	BCORY549-13	652[0n]	Corydoras maculifer	Brasil	Barra do Garça/ Mato Grosso	-15,855	-52,523	LBP 7213
LBPV 32891	BCORY548-13	652[0n]	Corydoras maculifer	Brasil	Barra do Garça/ Mato Grosso	-15,855	-52,523	LBP 7213
LBPV 7265	BCORY555-13	652[0n]	Corydoras melanistius	Brasil	Amazonas	-	-	LBP 564
LBPV 7264	BCORY554-13	652[0n]	Corydoras melanistius	Brasil	Amazonas	-	-	LBP 564
LBPV 43088	BCORY552-13	652[0n]	Corydoras melanistius	Brasil	Ourém/ Pará	-1,654	-47,22	LBP 9149
LBPV 43089	BCORY553-13	652[0n]	Corydoras melanistius	Brasil	Ourém/ Pará	-1,654	-47,22	LBP 9149
LBPV 43015	BCORY867-14	567[0n]	Corydoras melanistius	Brasil	Brasil	-1,5745	-47,0343	LBP 9123
LBPV 7266	BCORY556-13	652[0n]	Corydoras melanistius	Brasil	Amazonas	-	-	LBP 564
LBPV 32654	BCORY559-13	652[0n]	Corydoras melini	Brasil	São Gabriel da Cachoeira/ AM	0,25	-69,833	LBP 7711
LBPV 32652	BCORY557-13	652[0n]	Corydoras melini	Brasil	São Gabriel da Cachoeira/ AM	0,25	-69,833	LBP 7711
LBPV 32662	BCORY561-13	652[0n]	Corydoras melini	Brasil	São Gabriel da Cachoeira/ AM	0,25	-69,833	LBP 7711
LBPV 32655	BCORY560-13	652[0n]	Corydoras melini	Brasil	São Gabriel da Cachoeira/ AM	0,25	-69,833	LBP 7711
LBPV 32653	BCORY558-13	652[0n]	Corydoras melini	Brasil	São Gabriel da Cachoeira/ AM	0,25	-69,833	LBP 7711
LBPV 46532	BCORY567-13	652[0n]	Corydoras narcissus	Brasil	Humaita/ Amazonas	-8,057	-63,22	LBP 10093
LBPV 46529	BCORY565-13	652[0n]	Corydoras narcissus	Brasil	Humaita/ Amazonas	-8,057	-63,22	LBP 10093
LBPV 46535	BCORY566-13	631[0n]	Corydoras narcissus	Brasil	Humaita/ Amazonas	-8,057	-63,22	LBP 10093
LBPV 46536	BCORY568-13	652[0n]	Corydoras narcissus	Brasil	Humaita/ Amazonas	-8,057	-63,22	LBP 10093
LBPV 66458	BCORY747-13	663[0n]	Corydoras narcissus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 17116
LBPV 46610	BCORY771-13	660[0n]	Corydoras narcissus	Brasil	Labrea/ Amazonas	-7,964	-63,548	LBP 10094
LBPV 18591	BCORY870-14	627[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	Miracatu/ São Paulo	-24,3225	-47,6378	LBP 2873

LBPV 32780	BCORY716-13	652[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	Miracatu/ São Paulo	-24,322	-47,638	LBP 7714
LBPV 40235	BCORY717-13	652[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	Ssalesópolis/ São Paulo	-23,664	-46,045	LBP 8886
LBPV 40236	BCORY718-13	652[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	Ssalesópolis/ São Paulo	-23,664	-46,045	LBP 8886
LBPV 40237	BCORY719-13	652[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	Ssalesópolis/ São Paulo	-23,664	-46,045	LBP 8886
LBPV 19508	BCORY875-14	687[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	São Paulo	-23,5112	-45,8591	LBP 2939
LBPV 19507	BCORY874-14	777[1n]	Corydoras nattereri	Brasil	São Paulo	-23,5112	-45,8591	LBP 2939
LBPV 18996	BCORY873-14	626[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	São Paulo	-23,5267	-45,8198	LBP 2932
LBPV 18751	BCORY872-14	577[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	São Paulo	-23,5184	-45,8939	LBP 2909
LBPV 18750	BCORY871-14	618[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	São Paulo	-23,5184	-45,8939	LBP 2909
LBPV 32779	BCORY715-13	652[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	Miracatu/ São Paulo	-24,322	-47,638	LBP 7714
LBPV 17106	BCORY869-14	534[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	São Paulo	-22,2353	-41,8624	LBP 2574
LBPV 9697	BCORY868-14	673[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	São Paulo	-25,5381	-49,0883	LBP 903
LBPV 22675	BCORY878-14	577[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	São Paulo	-23,5238	-43,8896	LBP 3935
LBPV 28177	BCORY645-13	669[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	Comendador Levy Gasparian/ RJ	-22,166	-43,296	LBP 5777
LBPV 40238	BCORY720-13	652[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	Salesópolis/ São Paulo	-23,664	-46,045	LBP 8886
LBPV 40239	BCORY721-13	652[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	Salesópolis/ São Paulo	-23,664	-46,045	LBP 8886
LBPV 35382	BCORY322-13	465[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	Itapeuna/ São Paulo	-24,698	-48,348	LBP 7392
LBPV 28178	BCORY646-13	656[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	Comendador Levy Gasparian/ RJ	-22,166	-43,296	LBP 5777
LBPV 32778	BCORY714-13	652[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	Miracatu/ São Paulo	-24,322	-47,638	LBP 7714
LBPV 28179	BCORY647-13	652[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	Comendador Levy Gasparian/ RJ	-22,166	-43,296	LBP 5777
LBPV 28180	BCORY648-13	652[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	Comendador Levy Gasparian/ RJ	-22,166	-43,296	LBP 5777
LBPV 32777	BCORY713-13	652[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	Miracatu/ São Paulo	-24,322	-47,638	LBP 7714
LBPV 11110	BCORY323-13	465[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	Miracatu/ São Paulo	-24,322	-47,638	LBP 1266
LBPV 28181	BCORY649-13	652[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	Comendador Levy Gasparian/ RJ	-22,166	-43,296	LBP 5777
LBPV 32331	BCORY428-13	470[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	Salesópolis/ São Paulo	-23,612	-45,941	LBP 6794

LBPV 32776	BCORY712-13	652[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	Miracatu/ São Paulo	-24,322	-47,638	LBP 7714
LBPV 32333	BCORY430-13	470[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	Salesópolis/ São Paulo	-23,612	-45,941	LBP 6794
LBPV 32332	BCORY431-13	405[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	Salesópolis/ São Paulo	-23,612	-45,941	LBP 6794
LBPV 22676	BCORY879-14	618[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	São Paulo	-23,5238	-43,8896	LBP 3935
LBPV 29094	BCORY880-14	657[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	São Paulo	-23,369	-46,0245	LBP 6466
LBPV 11109	BCORY320-13	466[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	Miracatu/ São Paulo	-24,322	-47,638	LBP 1266
LBPV 35385	BCORY321-13	466[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	Itapeuna/ São Paulo	-24,698	-48,348	LBP 7392
LBPV 16526	BCORY877-14	536[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	São Paulo	-	-	LBP 3582
LBPV 16042	BCORY876-14	573[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	São Paulo	-22,5254	-42,6881	LBP 3480
LBPV 32334	BCORY426-13	470[0n]	Corydoras nattereri	Brasil	Salesópolis/ São Paulo	-23,612	-45,941	LBP 6794
LBPV 32533	BCORY569-13	652[0n]	Corydoras nijsseni	Brasil	São Gabriel da Cachoeira/ AM	0,251	-66,968	LBP 6861
LBPV 32645	BCORY572-13	652[0n]	Corydoras nijsseni	Brasil	São Gabriel da Cachoeira/ AM	0,251	-66,968	LBP 6861
LBPV 32622	BCORY571-13	652[0n]	Corydoras nijsseni	Brasil	São Gabriel da Cachoeira/ AM	0,251	-66,968	LBP 6861
LBPV 32532	BCORY570-13	652[0n]	Corydoras nijsseni	Brasil	São Gabriel da Cachoeira/ AM	0,251	-66,968	LBP 6861
LBPV 53945	BCORY573-13	652[0n]	Corydoras orphnopterus	Peru	Maynas/ Loreto	-	-	LBP 12509
LBPV 53949	BCORY577-13	652[0n]	Corydoras orphnopterus	Peru	Maynas/ Loreto	-	-	LBP 12509
LBPV 53948	BCORY576-13	652[0n]	Corydoras orphnopterus	Peru	Maynas/ Loreto	-	-	LBP 12509
LBPV 53947	BCORY575-13	652[0n]	Corydoras orphnopterus	Peru	Maynas/ Loreto	-	-	LBP 12509
LBPV 53946	BCORY574-13	652[0n]	Corydoras orphnopterus	Peru	Maynas/ Loreto	-	-	LBP 12509
LBPV 55246	BCORY635-13	664[0n]	Corydoras paleatus	Brasil	Curitiba/ Paraná	-25,603	-49,128	LBP 13210
LBPV 55247	BCORY636-13	652[0n]	Corydoras paleatus	Brasil	Curitiba/ Paraná	-25,603	-49,128	LBP 13210
LBPV 55248	BCORY637-13	652[0n]	Corydoras paleatus	Brasil	Curitiba/ Paraná	-25,603	-49,128	LBP 13210
LBPV 55249	BCORY638-13	652[0n]	Corydoras paleatus	Brasil	Curitiba/ Paraná	-25,603	-49,128	LBP 13210
LBPV 21220	BCORY884-14	573[0n]	Corydoras paleatus	Brasil	Rio Grande do Sul	-31,4795	-52,213	LBP 3367
LBPV 20452	BCORY883-14	622[0n]	Corydoras paleatus	Brasil	Rio Grande do Sul	-32,1519	-52,1067	LBP 3329

LBPV 20451	BCORY882-14	662[0n]	Corydoras paleatus	Brasil	Rio Grande do Sul	-32,1519	-52,1067	LBP 3329
LBPV 18830	BCORY881-14	581[0n]	Corydoras paleatus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2783
LBPV 55250	BCORY639-13	652[0n]	Corydoras paleatus	Brasil	Curitiba/ Paraná	-25,603	-49,128	LBP 13210
LBPV 60761	BCORY722-13	652[0n]	Corydoras paleatus	Brasil	Chui/ Rio Grande do Sul	-33,746	-53,495	LBP 14511
LBPV 60762	BCORY723-13	652[0n]	Corydoras paleatus	Brasil	Chui/ Rio Grande do Sul	-33,746	-53,495	LBP 14511
LBPV 60763	BCORY724-13	652[0n]	Corydoras paleatus	Brasil	Chui/ Rio Grande do Sul	-33,746	-53,495	LBP 14511
LBPV 60764	BCORY725-13	652[0n]	Corydoras paleatus	Brasil	Chui/ Rio Grande do Sul	-33,746	-53,495	LBP 14511
LBPV 60765	BCORY726-13	652[0n]	Corydoras paleatus	Brasil	Chui/ Rio Grande do Sul	-33,746	-53,495	LBP 14511
LBPV 29047	BCORY727-13	652[0n]	Corydoras paleatus	Brasil	Osório/ Rio Grande do Sul	-29,712	-50,217	LBP 6036
LBPV 29048	BCORY728-13	652[0n]	Corydoras paleatus	Brasil	Osório/ Rio Grande do Sul	-29,712	-50,217	LBP 6036
LBPV 29049	BCORY729-13	652[0n]	Corydoras paleatus	Brasil	Osório/ Rio Grande do Sul	-29,712	-50,217	LBP 6036
LBPV 29050	BCORY730-13	652[0n]	Corydoras paleatus	Brasil	Osório/ Rio Grande do Sul	-29,712	-50,217	LBP 6036
LBPV 29051	BCORY731-13	652[0n]	Corydoras paleatus	Brasil	Osório/ Rio Grande do Sul	-29,712	-50,217	LBP 6036
LBPV 18957	BCORY745-13	654[0n]	Corydoras pastazensis	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2835
LBPV 18958	BCORY746-13	653[0n]	Corydoras pastazensis	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2835
LBPV 13558	BCORY582-13	652[0n]	Corydoras polystictus	Brasil	Coxim/ Mato Grosso do Sul	-18,477	-54,851	LBP 1958
LBPV 18895	BCORY893-14	632[0n]	Corydoras polystictus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2810
LBPV 13659	BCORY580-13	652[0n]	Corydoras aff. polystictus	Brasil	Coxim/ Mato Grosso do Sul	-18,477	-54,851	LBP 1958
LBPV 13564	BCORY581-13	643[0n]	Corydoras polystictus	Brasil	Coxim/ Mato Grosso do Sul	-18,477	-54,851	LBP 1958
LBPV 13645	BCORY578-13	652[0n]	Corydoras polystictus	Brasil	Coxim/ Mato Grosso do Sul	-18,477	-54,851	LBP 1958
LBPV 13600	BCORY579-13	652[0n]	Corydoras polystictus	Brasil	Coxim/ Mato Grosso do Sul	-18,477	-54,851	LBP 1958
LBPV 18896	BCORY894-14	568[0n]	Corydoras polystictus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2810
LBPV 18807	BCORY583-13	652[0n]	Corydoras potaroensis	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2775
LBPV 8957	BCORY587-13	652[0n]	Corydoras pulcher	Brasil	Brasil	-	-	LBP 909
LBPV 53837	BCORY895-14	675[0n]	Corydoras punctatus	Peru	Peru	-	-	LBP 12476

LBPV 53838	BCORY896-14	676[0n]	Corydoras punctatus	Peru	Peru	-	-	LBP 12476
LBPV 18848	BCORY589-13	652[0n]	Corydoras pygmaeus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2791
LBPV 18849	BCORY590-13	652[0n]	Corydoras pygmaeus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2791
LBPV 18850	BCORY591-13	652[0n]	Corydoras pygmaeus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2791
LBPV 57756	BCORY634-13	652[0n]	Corydoras rabauti	Peru	Pucallpa	-	-	LBP 14816
LBPV 57754	BCORY632-13	652[0n]	Corydoras rabauti	Peru	Pucallpa	-	-	LBP 14816
LBPV 57753	BCORY631-13	652[0n]	Corydoras rabauti	Peru	Pucallpa	-	-	LBP 14816
LBPV 57752	BCORY630-13	638[0n]	Corydoras rabauti	Peru	Pucallpa	-	-	LBP 14816
LBPV 57755	BCORY633-13	652[0n]	Corydoras rabauti	Peru	Pucallpa	-	-	LBP 14816
LBPV 57744	BCORY592-13	652[0n]	Corydoras reticulatus	Peru	Pucallpa	-	-	LBP 14814
LBPV 7211	BCORY594-13	652[0n]	Corydoras reticulatus	Brasil	Amazonas	-	-	LBP 553
LBPV 7213	BCORY595-13	652[0n]	Corydoras reticulatus	Brasil	Amazonas	-	-	LBP 553
LBPV 7214	BCORY596-13	652[0n]	Corydoras reticulatus	Brasil	Amazonas	-	-	LBP 553
LBPV 57745	BCORY593-13	652[0n]	Corydoras reticulatus	Peru	Pucallpa	-	-	LBP 14814
LBPV 8951	BCORY598-13	652[0n]	Corydoras robineae	Brasil	Brasil	-	-	LBP 908
LBPV 18880	BCORY599-13	652[0n]	Corydoras robineae	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2803
LBPV 8959	BCORY597-13	652[0n]	Corydoras robineae	Brasil	Brasil	-	-	LBP 908
LBPV 7120	BCORY642-13	615[0n]	Corydoras schwartzi	Brasil	Brasil	-	-	LBP 1783
LBPV 18840	BCORY644-13	652[0n]	Corydoras schwartzi	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2788
LBPV 7119	BCORY641-13	652[0n]	Corydoras schwartzi	Brasil	Brasil	-	-	LBP 1783
LBPV 7121	BCORY643-13	652[0n]	Corydoras schwartzi	Brasil	Brasil	-	-	LBP 1783
LBPV 53798	BCORY602-13	652[0n]	Corydoras semiaquilus	Peru	Maynas/ Loreto	-	-	LBP 12467
LBPV 53799	BCORY603-13	652[0n]	Corydoras semiaquilus	Peru	Maynas/ Loreto	-	-	LBP 12467
LBPV 53800	BCORY604-13	652[0n]	Corydoras semiaquilus	Peru	Maynas/ Loreto	-	-	LBP 12467
LBPV 53801	BCORY605-13	652[0n]	Corydoras semiaquilus	Peru	Maynas/ Loreto	-	-	LBP 12467

LBPV 18943	BCORY606-13	570[0n]	Corydoras semiaquilus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2828
LBPV 32565	BCORY610-13	652[0n]	Corydoras serratus	Brasil	São Gabriel da Cachoeira/ AM	0,339	-66,735	LBP 6869
LBPV 32563	BCORY608-13	652[0n]	Corydoras serratus	Brasil	São Gabriel da Cachoeira/ AM	0,339	-66,735	LBP 6869
LBPV 32566	BCORY611-13	652[0n]	Corydoras serratus	Brasil	São Gabriel da Cachoeira/ AM	0,339	-66,735	LBP 6869
LBPV 32579	BCORY711-13	651[0n]	Corydoras serratus	Brasil	São Gabriel da Cachoeira/ AM	0,339	-66,735	LBP 6869
LBPV 32578	BCORY710-13	652[0n]	Corydoras serratus	Brasil	São Gabriel da Cachoeira/ AM	0,339	-66,735	LBP 6869
LBPV 32577	BCORY709-13	652[0n]	Corydoras serratus	Brasil	São Gabriel da Cachoeira/ AM	0,339	-66,735	LBP 6869
LBPV 32564	BCORY609-13	652[0n]	Corydoras serratus	Brasil	São Gabriel da Cachoeira/ AM	0,339	-66,735	LBP 6869
LBPV 7175	BCORY615-13	652[0n]	Corydoras seussi	Aquário	Aquário	-	-	LBP 545
LBPV 7173	BCORY613-13	633[0n]	Corydoras seussi	Aquário	Aquário	-	-	LBP 545
LBPV 18888	BCORY898-14	679[0n]	Corydoras seussi	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2806
LBPV 18887	BCORY897-14	669[0n]	Corydoras seussi	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2806
LBPV 7174	BCORY614-13	620[0n]	Corydoras seussi	Aquário	Aquário	-	-	LBP 545
LBPV 49457	BCORY617-13	652[0n]	Corydoras similis	Brasil	Rio Branco/ Acre	-10,19	-67,628	LBP 10648
LBPV 49458	BCORY618-13	652[0n]	Corydoras similis	Brasil	Rio Branco/ Acre	-10,19	-67,628	LBP 10648
LBPV 49459	BCORY619-13	652[0n]	Corydoras similis	Brasil	Rio Branco/ Acre	-10,19	-67,628	LBP 10648
LBPV 49460	BCORY620-13	652[0n]	Corydoras similis	Brasil	Rio Branco/ Acre	-10,19	-67,628	LBP 10648
LBPV 49461	BCORY621-13	652[0n]	Corydoras similis	Brasil	Rio Branco/ Acre	-10,19	-67,628	LBP 10648
LBPV 18802	BCORY900-14	553[0n]	Corydoras similis	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2773
LBPV 18801	BCORY899-14	534[0n]	Corydoras similis	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2772
LBPV 18924	BCORY622-13	652[0n]	Corydoras simulatus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2820
LBPV 18853	BCORY629-13	652[0n]	Corydoras sodalis	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2792
LBPV 7125	BCORY628-13	652[0n]	Corydoras sodalis	Brasil	Brasil	-	-	LBP 530
LBPV 18851	BCORY625-13	652[0n]	Corydoras sodalis	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2792
LBPV 18852	BCORY627-13	652[0n]	Corydoras sodalis	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2792

LBPV 18894	BCORY903-14	614[0n]	Corydoras sp.	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2809
LBPV 27090	BCORY904-14	657[0n]	Corydoras sp.	Brasil	Pará	-0,5642	-52,5792	LBP 5395
LBPV 27092	BCORY905-14	666[0n]	Corydoras sp.	Brasil	Pará	-0,5642	-52,5792	LBP 5395
LBPV 26230	BCORY906-14	659[0n]	Corydoras sp.	Brasil	Mato Grosso	-16,1183	-57,7425	LBP 5130
LBPV 18953	BCORY133-12	464[0n]	Corydoras sp.	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2834
LBPV 18954	BCORY134-12	464[0n]	Corydoras sp.	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2834
LBPV 53809	BCORY914-14	680[0n]	Corydoras sp.	Peru	Peru	-	-	LBP 12469
LBPV 27241	BCORY907-14	668[0n]	Corydoras sp.	Brasil	Maranhão	-9,7344	-45,9269	LBP 5549
LBPV 62097	BCORY938-14	559[0n]	Corydoras sp.	Brasil	Brasil	2,9678	-60,4542	LBP 15120
LBPV 62096	BCORY937-14	521[0n]	Corydoras sp.	Brasil	Roraima	2,9678	-60,4542	LBP 15120
LBPV 57684	BCORY936-14	559[0n]	Corydoras sp.	Peru	Peru	-	-	LBP 14800
LBPV 57683	BCORY935-14	572[0n]	Corydoras sp.	Peru	Peru	-	-	LBP 14800
LBPV 59534	BCORY934-14	580[0n]	Corydoras sp.	Brasil	Pará	-5,2356	-56,432	LBP 14273
LBPV 59533	BCORY933-14	564[0n]	Corydoras sp.	Brasil	Pará	-5,2356	-56,432	LBP 14273
LBPV 59190	BCORY932-14	659[0n]	Corydoras sp.	Brasil	Roraima	-4,5626	-56,2603	LBP 14154
LBPV 59189	BCORY931-14	527[0n]	Corydoras sp.	Brasil	Roraima	-4,5626	-56,2603	LBP 14154
LBPV 59127	BCORY930-14	571[0n]	Corydoras sp.	Brasil	Roraima	-4,7205	-56,7401	LBP 14133
LBPV 59126	BCORY929-14	566[0n]	Corydoras sp.	Brasil	Roraima	-4,7205	-56,7401	LBP 14133
LBPV 59107	BCORY928-14	573[0n]	Corydoras sp.	Brasil	Roraima	-4,79	-56,7776	LBP 14123
LBPV 15727	BCORY902-14	495[0n]	Corydoras sp.	Venezuela	Venezuela	7,5396	-66,1414	LBP 2257
LBPV 53808	BCORY913-14	663[0n]	Corydoras sp.	Peru	Peru	-	-	LBP 12469
LBPV 54628	BCORY920-14	663[0n]	Corydoras sp.	Brasil	Paraná	-25,7604	-50,862	LBP 13056
LBPV 53804	BCORY912-14	665[0n]	Corydoras sp.	Peru	Peru	-	-	LBP 12468
LBPV 43460	BCORY908-14	564[0n]	Corydoras sp.	Brasil	Mato Grosso	-14,1444	-56,0968	LBP 8616
LBPV 15726	BCORY901-14	506[0n]	Corydoras sp.	Venezuela	Venezuela	7,5396	-66,1414	LBP 2257

LBPV 59106	BCORY927-14	571[0n]	Corydoras sp.	Brasil	Roraima	-4,79	-56,7776	LBP 14123
LBPV 57241	BCORY926-14	508[0n]	Corydoras sp.	Brasil	Roraima	-4,5527	-56,2999	LBP 13825
LBPV 57240	BCORY925-14	613[0n]	Corydoras sp.	Brasil	Roraima	-4,5527	-56,2999	LBP 13825
LBPV 55522	BCORY924-14	561[0n]	Corydoras sp.	Brasil	Rio Grande do Sul	-31,8755	-52,8148	LBP 13231
LBPV 55521	BCORY923-14	517[0n]	Corydoras sp.	Brasil	Rio Grande do Sul	-31,8755	-52,8148	LBP 13231
LBPV 55171	BCORY921-14	575[0n]	Corydoras sp.	Brasil	Rio Grande do Sul	-30,7413	-51,7736	LBP 13196
LBPV 53803	BCORY911-14	689[0n]	Corydoras sp.	Peru	Peru	-	-	LBP 12468
LBPV 32902	BCORY660-13	652[0n]	Corydoras sp. C68	Brasil	Barra do Garça/ Mato Grosso	-15,855	-52,523	LBP 7214
LBPV 32926	BCORY663-13	652[0n]	Corydoras sp. C68	Brasil	Barra do Garça/ Mato Grosso	-15,855	-52,523	LBP 7214
LBPV 32904	BCORY662-13	652[0n]	Corydoras sp. C68	Brasil	Barra do Garça/ Mato Grosso	-15,855	-52,523	LBP 7214
LBPV 32903	BCORY661-13	652[0n]	Corydoras sp. C68	Brasil	Barra do Garça/ Mato Grosso	-15,855	-52,523	LBP 7214
LBPV 32901	BCORY659-13	652[0n]	Corydoras sp. C68	Brasil	Barra do Garça/ Mato Grosso	-15,855	-52,523	LBP 7214
LBPV 53761	BCORY668-13	505[0n]	Corydoras sp. C91	Peru	Maynas/ Loreto	-	-	LBP 12495
LBPV 53742	BCORY664-13	652[0n]	Corydoras sp. C91	Peru	Loreto	-3,428	-71,996	LBP 12495
LBPV 53743	BCORY665-13	652[0n]	Corydoras sp. C91	Peru	Loreto	-3,428	-71,996	LBP 12495
LBPV 53744	BCORY666-13	652[0n]	Corydoras sp. C91	Peru	Loreto	-3,428	-71,996	LBP 12495
LBPV 53760	BCORY667-13	652[0n]	Corydoras sp. C91	Peru	Maynas/ Loreto	-	-	LBP 12495
LBPV 18813	BCORY669-13	275[0n]	Corydoras sterbai	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2777
LBPV 7164	BCORY671-13	652[0n]	Corydoras sterbai	Aquário	Aquário	-	-	LBP 543
LBPV 7165	BCORY672-13	652[0n]	Corydoras sterbai	Aquário	Aquário	-	-	LBP 543
LBPV 18920	BCORY676-13	652[0n]	Corydoras treitlii	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2818
LBPV 18918	BCORY674-13	652[0n]	Corydoras treitlii	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2818
LBPV 18919	BCORY675-13	652[0n]	Corydoras treitlii	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2818
LBPV 7193	BCORY679-13	629[0n]	Corydoras tukano	Aquário	Aquário	-	-	LBP 549
LBPV 18885	BCORY677-13	652[0n]	Corydoras tukano	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2804

LBPV 7386	BCORY682-13	652[0n]	Corydoras undulatus	Brasil	Rio Grande do Sul	-30,261	-51,463	LBP 566
LBPV 46558	BCORY684-13	652[0n]	Corydoras urucu	Brasil	Humaita/ Amazonas	-8,057	-63,22	LBP 10095
LBPV 46550	BCORY686-13	652[0n]	Corydoras urucu	Brasil	Humaita/ Amazonas	-8,057	-63,22	LBP 10095
LBPV 46546	BCORY683-13	632[0n]	Corydoras urucu	Brasil	Humaita/ Amazonas	-8,057	-63,22	LBP 10095
LBPV 46556	BCORY687-13	652[0n]	Corydoras urucu	Brasil	Humaita/ Amazonas	-8,057	-63,22	LBP 10095
LBPV 57771	BCORY689-13	652[0n]	Corydoras virginiae	Peru	Pucallpa	-	-	LBP 14820
LBPV 57770	BCORY688-13	652[0n]	Corydoras virginiae	Peru	Pucallpa	-	-	LBP 14820
LBPV 57774	BCORY692-13	652[0n]	Corydoras virginiae	Peru	Pucallpa	-	-	LBP 14820
LBPV 57772	BCORY690-13	652[0n]	Corydoras virginiae	Peru	Pucallpa	-	-	LBP 14820
LBPV 18812	BCORY695-13	652[0n]	Corydoras vittatus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2776
LBPV 18810	BCORY693-13	652[0n]	Corydoras vittatus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2776
LBPV 18811	BCORY694-13	652[0n]	Corydoras vittatus	Aquário	Aquário	-	-	LBP 2776
LBPV 57750	BCORY697-13	652[0n]	Corydoras weitzmani	Peru	Pucallpa	-	-	LBP 14815
LBPV 57749	BCORY696-13	652[0n]	Corydoras weitzmani	Peru	Pucallpa	-	-	LBP 14815
LBPV 57751	BCORY698-13	652[0n]	Corydoras weitzmani	Peru	Pucallpa	-	-	LBP 14815
LBPV 5167	BCORY329-13	464[0n]	Scleromystax barbatus	Brasil	Juquiá/ São Paulo	-	-	LBP 421
LBPV 5160	BCORY324-13	464[0n]	Scleromystax barbatus	Brasil	Juquiá/ São Paulo	-	-	LBP 421
LBPV 5168	BCORY325-13	466[0n]	Scleromystax barbatus	Brasil	Juquiá/ São Paulo	-	-	LBP 421
LBPV 5163	BCORY326-13	466[0n]	Scleromystax barbatus	Brasil	Juquiá/ São Paulo	-	-	LBP 421
LBPV 5164	BCORY327-13	464[0n]	Scleromystax barbatus	Brasil	Juquiá/ São Paulo	-	-	LBP 421
LBPV 5176	BCORY328-13	458[0n]	Scleromystax barbatus	Brasil	Juquiá/ São Paulo	-	-	LBP 421
LBPV 11163	BCORY330-13	397[0n]	Scleromystax barbatus	Brasil	Miracatu/ São Paulo	-24,288	-47,526	LBP 1250
LBPV 11188	BCORY331-13	465[0n]	Scleromystax barbatus	Brasil	Miracatu/ São Paulo	-24,322	-47,638	LBP 1265
LBPV 32800	BCORY332-13	463[0n]	Scleromystax barbatus	Brasil	Itanhaem/ São Paulo	-24,414	-46,99	LBP 7717
LBPV 32801	BCORY333-13	463[0n]	Scleromystax barbatus	Brasil	Itanhaem/ São Paulo	-24,414	-46,99	LBP 7717

LBPV 32796	BCORY334-13	464[0n]	Scleromystax barbatus	Brasil	Miracatu/ São Paulo	-24,322	-47,638	LBP 7716
LBPV 32797	BCORY335-13	466[0n]	Scleromystax barbatus	Brasil	Miracatu/ São Paulo	-24,322	-47,638	LBP 7716
LBPV 35721	BCORY336-13	457[0n]	Scleromystax barbatus	Brasil	Jacupiranga/ São Paulo	-24,819	-48,087	LBP 7427
LBPV 35720	BCORY337-13	466[0n]	Scleromystax barbatus	Brasil	Jacupiranga/ São Paulo	-24,819	-48,087	LBP 7427
LBPV 35442	BCORY338-13	466[0n]	Scleromystax barbatus	Brasil	Iporanga/ São Paulo	-24,667	-48,682	LBP 7372
LBPV 35441	BCORY339-13	466[0n]	Scleromystax barbatus	Brasil	Iporanga/ São Paulo	-24,667	-48,682	LBP 7372
LBPV 5166	BCORY340-13	464[0n]	Scleromystax barbatus	Brasil	Juquiá/ São Paulo	-	-	LBP 421
LBPV 4523	BCORY341-13	437[0n]	Scleromystax barbatus	Brasil	Apiai/ São Paulo	-	-	LBP 407
LBPV 4588	BCORY342-13	466[0n]	Scleromystax barbatus	Brasil	Apiai/ São Paulo	-	-	LBP 407
LBPV 5169	BCORY343-13	464[0n]	Scleromystax barbatus	Brasil	Juquiá/ São Paulo	-	-	LBP 421
LBPV 21372	BCORY363-13	464[0n]	Scleromystax barbatus	Brasil	Mongaguá/ São Paulo	-24,134	-46,866	LBP 2126
LBPV 21370	BCORY364-13	464[0n]	Scleromystax barbatus	Brasil	Mongaguá/ São Paulo	-24,134	-46,866	LBP 2126
LBPV 21369	BCORY365-13	464[0n]	Scleromystax barbatus	Brasil	Mongaguá/ São Paulo	-24,134	-46,866	LBP 2126
LBPV 11088	BCORY366-13	447[0n]	Scleromystax barbatus	Brasil	Bertioga/ São Paulo	-24,164	-46,34	LBP 1229
LBPV 21373	BCORY367-13	464[0n]	Scleromystax barbatus	Brasil	Mongaguá/ São Paulo	-24,134	-46,866	LBP 2126
LBPV 38434	BCORY370-13	460[0n]	Scleromystax macropterus	Brasil	Itanhaem/ São Paulo	-24,369	-46,791	LBP 8217
LBPV 38216	BCORY372-13	465[0n]	Scleromystax macropterus	Brasil	Itanhaem/ São Paulo	-24,369	-46,791	LBP 8217
LBPV 32807	BCORY350-13	465[0n]	Scleromystax macropterus	Brasil	Itanhaem/ São Paulo	-24,414	-46,99	LBP 7718
LBPV 32808	BCORY351-13	465[0n]	Scleromystax macropterus	Brasil	Itanhaem/ São Paulo	-24,414	-46,99	LBP 7718
LBPV 32803	BCORY352-13	465[0n]	Scleromystax macropterus	Brasil	Itanhaem/ São Paulo	-24,414	-46,99	LBP 7718
LBPV 36038	BCORY344-13	465[0n]	Scleromystax macropterus	Brasil	Iguape/ São Paulo	-24,861	-47,762	LBP 7550
LBPV 36039	BCORY353-13	465[0n]	Scleromystax macropterus	Brasil	Iguape/ São Paulo	-24,861	-47,762	LBP 7550
LBPV 32805	BCORY349-13	464[0n]	Scleromystax macropterus	Brasil	Itanhaem/ São Paulo	-24,414	-46,99	LBP 7718
LBPV 32804	BCORY348-13	465[0n]	Scleromystax macropterus	Brasil	Itanhaem/ São Paulo	-24,414	-46,99	LBP7718
LBPV 36040	BCORY347-13	464[0n]	Scleromystax macropterus	Brasil	Iguape/ São Paulo	-24,861	-47,762	LBP 7550

LBPV 36036	BCORY346-13	464[0n]	Scleromystax macropterus	Brasil	Iguape/ São Paulo	-24,861	-47,762	LBP 7550
LBPV 36037	BCORY345-13	464[0n]	Scleromystax macropterus	Brasil	Iguape/ São Paulo	-24,861	-47,762	LBP 7550
LBPV 38215	BCORY371-13	408[0n]	Scleromystax macropterus	Brasil	Itanhaem/ São Paulo	-24,369	-46,791	LBP 8217
LBPV 38214	BCORY368-13	465[0n]	Scleromystax macropterus	Brasil	Itanhaem/ São Paulo	-24,369	-46,791	LBP 8217
LBPV 38433	BCORY369-13	460[0n]	Scleromystax macropterus	Brasil	Itanhaem/ São Paulo	-24,369	-46,791	LBP 8217
LBPV 35384	BCORY361-13	457[0n]	Scleromystax prionotos	Brasil	Itapeuna/ São Paulo	-24,698	-48,348	LBP 7392
LBPV 35381	BCORY354-13	457[0n]	Scleromystax prionotos	Brasil	Itapeuna/ São Paulo	-24,698	-48,348	LBP 7392
LBPV 11106	BCORY355-13	458[0n]	Scleromystax prionotos	Brasil	Miracatu/ São Paulo	-24,322	-47,638	LBP 1267
LBPV 11108	BCORY356-13	457[0n]	Scleromystax prionotos	Brasil	Miracatu/ São Paulo	-24,322	-47,638	LBP 1267
LBPV 32786	BCORY357-13	457[0n]	Scleromystax prionotos	Brasil	Miracatu/ São Paulo	-24,322	-47,638	LBP 7715
LBPV 32787	BCORY358-13	457[0n]	Scleromystax prionotos	Brasil	Miracatu/ São Paulo	-24,322	-47,638	LBP 7715
LBPV 32788	BCORY359-13	457[0n]	Scleromystax prionotos	Brasil	Miracatu/ São Paulo	-24,322	-47,638	LBP 7715
LBPV 32789	BCORY360-13	457[0n]	Scleromystax prionotos	Brasil	Miracatu/ São Paulo	-24,322	-47,638	LBP 7715
LBPV 35383	BCORY362-13	457[0n]	Scleromystax prionotos	Brasil	Itapeuna/ São Paulo	-24,698	-48,348	LBP 7392
LBPV 11069	BCORY705-13	652[0n]	Scleromystax sp. C112	Brasil	Bertioga/ São Paulo	-24,164	-46,34	LBP 1224
LBPV 11067	BCORY704-13	652[0n]	Scleromystax sp. C112	Brasil	Bertioga/ São Paulo	-24,164	-46,34	LBP 1224
LBPV 11072	BCORY708-13	652[0n]	Scleromystax sp. C112	Brasil	Bertioga/ São Paulo	-24,164	-46,34	LBP 1224
LBPV 11071	BCORY707-13	652[0n]	Scleromystax sp. C112	Brasil	Bertioga/ São Paulo	-24,164	-46,34	LBP 1224
LBPV 11070	BCORY706-13	652[0n]	Scleromystax sp. C112	Brasil	Bertioga/ São Paulo	-24,164	-46,34	LBP 1224

Apêndice B. Árvore de Neighbor-Joining das distâncias (K2P) entre as sequências de COI de 610 espécimes de peixes pertencentes à subfamília Corydoradinae.

