

Universidade Federal do Rio de Janeiro

ANÁLISE FILOGENÉTICA DAS ESPÉCIES DE *CASTORAESCHNA*  
CALVERT, 1952 (INSECTA, ODONATA, AESHNIDAE)

Pedro Costa Werneck-de-Carvalho

2004

Ecologia / MN 368

ANÁLISE FILOGENÉTICA DAS ESPÉCIES DE *CASTORAESCHNA*  
CALVERT, 1952 (INSECTA, ODONATA, AESHNIDAE)

Pedro Costa Werneck-de-Carvalho

Dissertação de Mestrado apresentada ao  
Programa de Pós-graduação em Ciências  
Biológicas (Zoologia), Museu Nacional,  
Universidade Federal do Rio de Janeiro,  
como parte dos requisitos necessários à  
obtenção do título de Mestre em Ciências  
Biológicas (Zoologia).

Orientador: Alcimar do Lago Carvalho

Rio de Janeiro

Julho de 2004

ANÁLISE FILOGENÉTICA DAS ESPÉCIES DE *CASTORAESCHNA*  
CALVERT, 1952 (INSECTA, ODONATA, AESHNIDAE)

Pedro Costa Werneck-de-Carvalho

Orientador: Alcimar do Lago Carvalho

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia).

Aprovada por:

Alcimar do Lago Carvalho

Presidente, Prof.

Gabriel Luis F. Medeiros

Prof.

José Roberto Rufel-Lauz

Prof.

Rio de Janeiro

Julho de 2004

## FICHA CATALOGRÁFICA

WERNECK-DE-CARVALHO, Pedro Costa

Análise filogenética das espécies de *Castoraeschna* Calvert, 1952 (Insecta, Odonata, Aeshnidae) / Pedro Costa Werneck-de-Carvalho. – Rio de Janeiro: UFRJ / Museu Nacional, 2004  
ix + 49 p.

Orientador: Alcimar do Lago Carvalho

Dissertação (mestrado) – UFRJ/MN / Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), 2004. Referências Bibliográficas: f.

1. *Castoraeschna*. 2. Odonata. 3. Filogenia. 4. Morfologia. I. Carvalho, Alcimar do Lago. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Zoologia). III. Título.

## AGRADECIMENTOS

À minha eterna namorada e atual esposa Alice Castor Caparelli por estar ao meu lado aprendendo e ensinando, nos caminhos da vida a dois.

Ao meu orientador e amigo Alcimar do Lago Carvalho que, apesar dos meus tropeços passados e presentes, sempre foi muito paciente em me incentivar, desde o terceiro período da faculdade, ao estudo do pequeno grande mundo da Ordem Odonata. Sua importância foi decisiva no meu crescimento profissional e pessoal.

À minha família, pai, mãe e mana, pelo incentivo contínuo e desmedido no percurso da minha vida. Vocês ficaram ao meu lado, me enchendo de carinho, mimo e conselhos, possibilitando o meu desenvolvimento em todos os momentos de dificuldade. Amo muito tudo em vocês!

À Maria Cristina pela sua calma, nos meus inúmeros momentos de impaciência, e compreensão durante meus desabafos noturnos, vespertinos, diurnos.

Ao Prof. Eduardo Rodrigues Calil pela valiosa contribuição na fase anterior ao meu ingresso no mestrado reunindo grande parte do material e referências sobre o gênero *Castoraeschna*, além de disponibilizar suas anotações pessoais.

Ao Laboratório de Celenterologia, Setor de Vertebrados do Museu Nacional e seus integrantes pela disponibilização da câmera fotográfica, da lupa e do espaço para tirar as fotografias, em especial ao Marcelinho, pela paciência e palavras amigas durante as fotografias. Também agradeço de coração a todos, sem exceção, pelos inúmeros conselhos relacionados ou não ao trabalho, mas que serão guardados com um carinho muito especial.

Ao Laboratório de Hemipterologia do Museu Nacional pela ajuda nas dúvidas do dia a dia de trabalho, em especial ao Prof. Márcio Eduardo Felix nos conselhos sobre filogenia, e nas análises computacionais. Sua ajuda foi essencial.

À Dra. Janira Martins Costa pelo empréstimo dos exemplares estudados da coleção do Departamento de Entomologia do Museu Nacional, UFRJ, sob a sua responsabilidade.

Ao Laboratório de Entomologia do Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, UFRJ, em nome dos Professores Jorge Luiz Nessimian e Nelson Ferreira Júnior, pela utilização das suas dependências e pelo empréstimo de exemplares da coleção sob a sua responsabilidade.

Ao Ulisses Gaspar Neiss pelo empréstimo de exemplares de *C. decurvata* estudados da coleção da UNISINOS de São Leopoldo.

Ao Dr. Jurg De Marmels por ter permitido que fossem utilizadas as suas belas pinturas, ainda não publicadas, durante o levantamento de dados.

Ao Dr. Bill Mauffray da International Odonata Research Institute, Gainesville, EUA, pela ajuda com informações sobre o material de *Castoraeschna* depositado na Florida State Collection of Arthropods (FSCA).

Ao Laboratório de Aracnologia do Museu Nacional e seus integrantes pela ajuda com os programas de computador (“Online Map Creator”), em especial ao Amazonas Chagas pelas dicas e paciência durante a elaboração do projeto enviado para a FSCA (Florida State Collection of Arthropods) e Renner Cerqueira Baptista pela tradução das descrições originais em latim e alemão.

À Natalia Araújo Coordenadora do Dpto. de Ciências, FUNDACION AMIGOS DE LA NATURALEZA (FAN - BOLIVIA) pela ajuda na procura de exemplares de *C. coronata* na Bolívia.

Ao Profs Bob Glotzhofer (Columbus, Ohio), Norm Johnson, Diretor da Ohio State University Insect Collection, e Mark F. O’Brien, Coordenador das Coleções da Divisão de Insetos da University of Michigan Museum of Zoology, na procura pelo material de *C. coronata* da coleção de C. H. Kennedy nos EUA.

À Secretaria da Pós-Graduação em Zoologia e seus integrantes por tornar esse trabalho possível, em especial a Anete, Tadeu e Vera.

À CAPES pela concessão da bolsa de estudos durante o período de realização do trabalho.

## RESUMO

Uma análise cladística incluindo representantes adultos das oito espécies descritas de *Castoraeschna*, e quatro espécies dos três gêneros correlacionados *Coryphaeschna*, *Remartinia* e *Rhionaeschna*, baseada em 118 caracteres morfológicos é apresentada. Quatro árvores inteiramente resolvidos foram obtidos com a utilização do algoritmo bb do programa PAUP\* ( $n^{\circ}$  de passos = 285; IC= 0,551; IR = 0,565). A árvore de consenso estrito apresenta a seguinte topologia: (*C. colorata*, *C. margarethae*, *C. pseudocolorata* (*C. coronata*, *C. tepuica* (*C. castor*, *C. areal*))) (*C. longfieldae*, *C. itatiaia*, *C. januaria*, *C. decurvata*)). *Castoraeschna* é hipotetizada como um grupo monofilético baseado em 11 apomorfias exclusivas: faixa antehumeral distintamente mais estreita do que metade da largura do mesepímero; face posterior do fêmur I com uma mancha clara muito pequena ou ausente; região anterior do esterno abdominal 1 densamente coberta por cerdas; ângulos póstero-ventrais do tergito abdominal 1 muito desenvolvido, projetados interna e / ou ventralmente; bordo interno dos hâmulos anteriores pouco alargados para trás; região basal do lobo genital sem manchas claras; manchas AL nos tergitos abdominais 6 e 7 não restritas ao limite anterior desses segmentos; cerco dos machos com cerdas muito longas, de comprimento aproximado ou maior do que a largura da lâmina; bases dos cercos dos machos divergentes, em vista dorsal; cerco do machos com o ápice intumescido; placa dentígera da fêmea dividida em dois lobos. Pela primeira vez caracteres baseados no padrão de coloração do abdome foram extensivamente utilizados em uma análise filogenética em Odonata.

## ABSTRACT

A cladistic analysis including adult representatives of the eight described species of *Castoraeschna* and four species of the related genera *Coryphaeschna*, *Remartinia* and *Rhionaeschna*, based on 118 morphological characters, is presented. Four different fully resolved trees were obtained using the algorithm bb of the PAUP\* (steps = 285; CI = 0,551; RI = 0,565). The strict consensus tree has the following topology: (*C. colorata*, *C. margarethae*, *C. pseudocolorata* (*C. coronata*, *C. tepuica* (*C. castor*, *C. areal*))) (*C. longfieldae*, *C. itatiaia*, *C. januaria*, *C. decurvata*)). *Castoraeschna* is hypothesized as a monophyletic group based on 11 exclusive apomorphies: antehumeral stripes distinctly narrower than half of the width of mesepimeron; posterior surface of femora I with very small, or absent pale spot; anterior region of abdominal sternite 1 densely covered by hairs; postero-ventral angles of abdominal tergite 1 well developed, projected inner and / or ventrally; internal border of *hamuli anteriores* little widened; base of genital lobe without pale spots; pale spots AL on abdominal tergites 6 and 7 on males not restricted to the anterior limit of these segments; male cerci with very long hairs, approximately in length or longer than the width of the lamina; bases of male cerci divergent, in dorsal view; male cerci with the apex swallowed; female dentigerous plate divided in two lobes. For the first time characters based on abdominal color pattern were extensively used in a phylogenetic analysis in Odonata.



SUMÁRIO

Introdução ..... 1

Material e métodos ..... 3

    Material ..... 3

    Métodos ..... 8

        Observação da morfologia ..... 8

        Padrão de coloração ..... 8

        Análise filogenética ..... 9

Resultados e discussão ..... 11

    Listagem e discussão dos caracteres ..... 11

    Listagem e discussão dos nós presentes na árvore de consenso estrito,  
    restritos ao grupo interno *Castoraeschna* ..... 36

Conclusões ..... 40

Referências ..... 41

Figuras ..... 44

Tabela I ..... 48

## INTRODUÇÃO

O gênero sul americano *Castoraeschna* Calvert, 1952 está composto por oito espécies: *C. castor* (Brauer, 1865), *C. colorata* (Martin, 1908), *C. coronata* (Ris, 1916), *C. decurvata* Dunkle & Cook, 1984, *C. januaria* (Hagen, 1855), *C. longfieldae* (Kimmins, 1929), *C. margarethae* Jurzitza, 1979 e *C. tepuica* De Marmels, 1989 (GARRISON, 1998; PAULSON, 2004). Tais libélulas, pertencentes à família Aeshnidae, são bastante conspícuas onde ocorrem pois, além de serem insetos de grande porte, apresentam hábitos diurnos. Essas espécies se criam em córregos e riachos de áreas serranas, com águas límpidas e frias, abrigados por florestas, desde o nível do mar até cerca de 1300 m.

Para a identificação dessas espécies estão disponíveis duas chaves, uma apresentada por CALVERT (1956), incluída na única revisão taxonômica do gênero, e outra proposta por DUNKLE & COOK (1984), sendo que ambas não se mostram eficientes na distinção de algumas espécies, tais como *C. coronata*, *C. januaria* e *C. decurvata*. A revisão de CALVERT (1956), embora de muita importância, pois reúne uma grande quantidade de informações sobre o gênero, apresenta incorreções, como identificações errôneas e mistura de material de diferentes espécies (e.g. CARVALHO, 1989; Von ELLENRIEDER, 2003), além de estar desatualizada. No trabalho de DUNKLE & COOK (1984) *C. decurvata* é descrita, e separada na chave de identificação por apresentar a mancha “T-spot” ausente.

As larvas de *Castoraeschna* estão associadas preferencialmente a áreas de remanso em ambientes lóticos, onde costumam ocorrer macrófitas aquáticas, material vegetal alóctone e raízes de plantas terrestres expostas em áreas de erosão. De acordo com CARVALHO & NESSIMIAN (1998) são consideradas como de hábito escalador. Desse gênero, são conhecidas somente as larvas de *C. castor* (SANTOS, 1970), *C. decurvata* (RODRIGUES-CAPITULO & JURZITZA, 1989) e *C. tepuica* (De MARMELS, 1990). A larva de *C. januaria*, embora não tenha sido formalmente descrita, foi observada e identificada através do adulto emergido em laboratório (SANTOS, 1981). CARVALHO et al. (2004) apenas citam, sem descrever, as larvas de *C. colorata*, *C. longfieldae* e *C. januaria*.

Até a década de 1950 foram apresentados, por alguns especialistas, dendrogramas que representavam suas idéias a respeito do relacionamento entre grupos de Odonata. Na própria revisão do CALVERT (1956) uma árvore é apresentada, e é sugerido que *Castoraeschna* está mais próxima de *Coryphaeschna* (os atuais *Coryphaeschna* +

*Remartinia*) do que de qualquer outro grupo neotropical de *Aeshna* Fabricius, 1775, sendo a sua origem o estoque primordial de *Aeshna*.

Conceitos da Sistemática Filogenética (e.g. AMORIM, 1997; FOREY, 1992; WILEY, 1981) foram utilizados em algumas análises que incluíram *Castoraeschna* como um táxon terminal (CARVALHO, 1995; Von ELLENRIEDER, 2002, 2003). A condição monofilética de *Castoraeschna* foi perfeitamente reconhecida por CARVALHO (1995), e fundamentada nas seguintes sinapomorfias: Adultos - mancha clara da face posterior dos fêmures anteriores reduzida, restrita a uma pequena área basal, ou ausente; ângulos póstero-ventrais do tergito do primeiro segmento abdominal projetados ventralmente, sob a forma de um par de expansões obtusas, especialmente nos machos; região mediana do esterno do primeiro segmento abdominal apresentando uma área inflada, em forma de tubérculo; área triangular do esterno do primeiro segmento abdominal mais ou menos definida, sem espinhos; região médio-posterior do esterno do primeiro segmento abdominal, anterior à área triangular, especialmente coberta de cerdas; base do primeiro artícolo do pênis bilobada (fendida longitudinalmente) em vista lateral, acomodando o processo ventral; placa dentígera das fêmeas dividida em dois lobos. Larvas - comprimento dos cercos maior que o do epiprocto; ápice do epiprocto escavado mesalmente, apresentando um espinho distinto e agudo a cada extremo dos ângulos distais. Além disso, CARVALHO (1995) reconheceu o monofiletismo do grupo formado por *Coryphaeschna* Williamson, 1903 *sensu* CARVALHO (1992), *Remartinia* Navás, 1911 e *Castoraeschna*, com base em inúmeras sinapomorfias dos adultos e larvas, assim como nos trabalhos de Von ELLENRIEDER (2002; 2003). Até o presente, nenhuma hipótese sobre o relacionamento filogenético entre as espécies do gênero foi apresentada.

A disponibilidade de copioso material desse gênero em coleções brasileiras, aliada ao conhecimento prévio a respeito do relacionamento filogenético entre espécies de grupos-irmãos, *Remartinia* e *Coryphaeschna*, e, conseqüentemente, de sua morfologia, tornaram viável a realização deste trabalho, que apresenta os seguintes objetivos:

- . Comparar a morfologia das espécies de *Castoraeschna*, assim como a de algumas espécies de gêneros relacionados;
- . Testar a condição monofilética do gênero;
- . Hipotetizar o relacionamento filogenético entre as espécies de *Castoraeschna*, utilizando metodologia cladística.

## MATERIAL E MÉTODOS

### MATERIAL

Foi examinado um total de 162 exemplares adultos de *Castoraeschna*, representantes de seis do total de oito espécies descritas. Nesse material foram detectados três morfótipos que não se enquadram nas descrições das espécies conhecidas, ou que variam em muitos atributos de uma determinada espécie. Essas três entidades foram consideradas no trabalho como táxons terminais distintos e receberam binômios que, a semelhança das espécies descritas, também aparecem grifados em itálico: *C. areal*, *C. itatiaia* e *C. pseudocolorata*. O único objetivo desse procedimento é o de se referir a esse material de forma imediata. O material referido como *C. pseudocolorata*, mesmo antes da análise, foi considerado como pertencente a uma espécie distinta e está sendo descrito em um artigo paralelo a esta dissertação.

O material citado distribui-se do seguinte modo entre os terminais considerados: *Castoraeschna areal* - 11 exemplares; *C. castor* - 48 exemplares; *C. colorata* - 24 exemplares; *C. decurvata* - 12 exemplares; *C. januaria* - 39 exemplares; *C. longfieldae* - 19 exemplares; *C. margarethae* - seis exemplares; *C. pseudocolorata* - cinco exemplares; *C. itatiaia* - um exemplar. Além desse material foram examinados 17 exemplares das quatro espécies de três gêneros que foram utilizadas nas análises como grupos externos: *Coryphaeschna adnexa* (Hagen, 1861) - seis exemplares; *C. viriditas* Calvert, 1952 - 3 exemplares; *Remartinia luteipennis luteipennis* (Burmeister, 1839) - 4 exemplares e *Rhionaeschna planaltica* (Calvert, 1952) - 6 exemplares. A identificação do material foi baseada na literatura referente, levando-se em conta as descrições originais de cada uma das espécies. As coleções nas quais esses exemplares estão depositados são: Coleção Entomológica do Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (DZRJ), Coleção do Departamento de Entomologia do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro (MNRJ) e Coleção do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZSP). Esse material encontra-se listado a seguir. O material utilizado para a observação da morfologia do pênis, referido neste trabalho pelo termo *Vesica spermalis* (como sugerido por Von ELLENRIEDER, 2002), está marcado por um asterisco.

*Castoraeschna areal*

Material examinado: BRASIL. *Rio de Janeiro*: Areal - Fazenda São Joaquim, 12.XII.1966 (Exc. 308, col. 5), N.Santos, J.Machado & J.M. Costa [col. 1 m], [MNRJ]; Fazenda São Joaquim, 07.I.1969, N.Santos & J.Machado [col. 2 m, larva ult.], emer. 12.I.1969/30.I.1969 (madrugada), 275/283 [MNRJ]; Fazenda São Joaquim, VII.1969, N.Santos & J.Machado [col. 1 m, larva], emer. 25.XI.1969, 337 [MNRJ]; Fazenda São Joaquim, 01.V.1979, N.Santos & J.M.Costa [col. 2 m\*], [informações adicionais], [MNRJ]; Fazenda São Joaquim, V.1979, N.Santos & J.M.Costa [col. 1 m], [MNRJ]; Fazenda São Joaquim, 21.6.1979, N.Santos & J.M.Costa [col. 1 m], [MNRJ]; Fazenda São Joaquim, VI.1979, N.Santos & J.M.Costa [col. 1 m, larva], emer. 11.VIII.1979 (noite), [informações adicionais], 1382 [MNRJ]; Fazenda São Joaquim, 28.II.1980, N.Santos e J.M.Costa [col. 1 m, 1 f], [informações adicionais], [MNRJ]

*Castoraeschna castor*

Material examinado: BRASIL. *Minas Gerais*: Lagoa Santa - Lagoa Olho d'Água, 20.IV.1944, Machado & N.Santos col. [col. 1 m] 12480 [MNRJ]; São João del Rei - Cascata na Serra do Tiradentes, 03.III.1957, N.Santos & I.A.C.Pires col. [col. 1 m], 23700 [MNRJ]; Juiz de Fora - Reserva Florestal, próximo a Fazenda da Floresta, picada ao lado de riacho, 04.II.1987, A.L.Carvalho [col. 1 m], 87021 [UFRJ]; [?] - Rio Caraça, abaixo da Cascatinha, Serra da Caraça, 15.XII.1979 (col. 3 (4)), N.Santos & L.F.Netto [col. 1 m], [informações adicionais], [MNRJ]; *Espírito Santo*: [?] - Reserva Nova Lombardia, 4 Km de S. Tereza (Brejo), 14.I.1967 (Exc.310, col. 6), N.Santos col. [col. 2 m], [MNRJ]; [?] - Santa Tereza, I.1967 (3), P.Elias [col. 1 m], [MNRJ]; [?] - Santa Tereza, 7.II.1967 (10), P.Elias col. [col. 3 m], [MNRJ]; *Rio de Janeiro*: Angra dos Reis - Ilha Grande, 31.III.1956, N.Santos [col. 1 m], [MNRJ]; Mangaratiba, RERP [Reserva Ecológica Rio das Pedras], 01.VI.2003, N.Ferreira Jr, [col. 1 m], [UFRJ]; Restinga de Marambaia, I.1941, N.Santos [col. 1 m], 16619 [MNRJ]; Itatiaia, Maringá, Vale do Córrego das Cruzes, 23.II-03.III.2001, N.Ferreira Jr & C.M.Souza, [col. 1 m], [UFRJ]; Cachoeiras de Macacu - Japuiba, 19.XII.1981 (col. 2), N. Santos & L.F.Netto [col. 3 m], [informações adicionais], [MNRJ]; Japuiba, 17.I.1982 (col. 3), N. Santos & L.F.Netto [col. 1 m], [informações adicionais], [MNRJ]; Itatiaia - IV.1944, Berla [col. 1 f], 16661 [MNRJ]; Nova Friburgo - Furnas Roberto Silveira, 11.II.1966 (Exc. 278, col. 3), N.Santos [col. 1 m], [MNRJ]; Petrópolis - Alto da Serra, 17.II.1962, O.Mielke col [col. 1 m], [MNRJ]; Rio Claro - Sítio Duílio, Rio Pirai, 15.III.1978, N.Santos [col 1 m], [MNRJ]; Rio de Janeiro - Floresta da Tijuca, Açude da Solidão, 07.V.1965 (Exc. 254), N.Santos [col. 10 m\*], [MNRJ]; Floresta da Tijuca, Açude da Solidão, 23.I.1966 (Exc. 275, col. 5), N.Santos & Cecigua [col. 2 m], [MNRJ]; Floresta da Tijuca, Açude da Solidão, 18.II.1966 (Exc. 279), N.Santos & J.Martins[J.M.Costa][col. 1 m], [MNRJ]; Floresta da Tijuca, Açude da Solidão, 04.XII.1966 (Exc. 307, col. 1), N.Santos [col. 1 m], [MNRJ]; Floresta da Tijuca, Açude da Solidão, 08.XII.1967 (Exc. 331), N.Santos [col. 1 m], [MNRJ]; Teresópolis - II.1942, Santos [col 1 m, 1 f], 16621/16660 [MNRJ]; Serra do Subaio, represa do Hotel Sayonara, 06.XI.1994, Lab. Entomologia, I.B., UFRJ col. [col. 1 m, larva ult.], emer. 13.XI.1994, [informações adicionais], [UFRJ]; Serra do Subaio, na área da represa do Clube Sayonara, 30-31.III.1996, A.L.Carvalho & Equipe Lab. Entomologia, UFRJ [col. 1 m], [UFRJ]; [Teresópolis] - Rio Bananal, Estr. Magé-Teresópolis, 15.IX.1985, A.L.Carvalho [col. 1 f, larva ult.], emer. 07.X.1985, [informações adicionais], [UFRJ]; Maricá, Rio Ubatiba, 24.XI.1999, A.L.Carvalho & E.R.Calil, [col. 1 m], [UFRJ]; *São Paulo*: Salesópolis - Boracéia, 20.XII.1940, Travassos & Ventel [col. 1 m], 16620 [MNRJ]; Araras, 30.I.1980, P.S.M.Botelho, [col 1 m], [MNRJ]; Pirassununga - na rua da cidade, 19.III.1957, O.Schubart [col. 1 m], [MNRJ]; [Ubatuba] - Riacho a 200 m depois do Km 3 da Estr. Rio Santos, 14.X.1985, A.L.Carvalho [col. 1 m], [UFRJ]; [?] - Lavrinha, 2,4 Km na Rodovia



Dutra, 20.XI.1969 (Exc.369, col. 8), N.Santos & J.Machado [col. 1 m, larva ult.], emer. 28.XII.1969, [informações adicionais], [MNRJ]; [São Paulo ou Paraná?] - Ypiranga [Ipiranga], III.25, R.Spitz leg. [col. 1 f], 21979 [MNRJ]; Ypiranga [Ipiranga], IV.26, F.Lima jr. leg [col. 1 m], 21980 [MNRJ]; *Paraná*: [Paranaguá ?] - Alexandra, 02.X.1971, O.Mielke [col. 1 m], [informações adicionais], [MNRJ].

#### *Castoraeschna colorata*

Material examinado: BRASIL. *Goiás*: Cachoeira Alta - 15.X.1982, N.Santos & L.F.Netto [col. 3 m], [MNRJ]; Jataí - 12.X.1982 (col. 6), N.Santos, L.F.Netto & Dácio [col. 4 m], [MNRJ]; [?] - Santa Maria, X.1972, N.Tangerini [col. 1 m], [MNRJ]; [?] - Parque Nacional de Emas, 12.X.1982, N.Santos & L.F.Netto [col. 1 f], [informações adicionais], [MNRJ]; [?] - Rio Formoso, Parque Nacional de Emas, 13.X.1982, N.Santos & L.F.Netto [col. 2 m\*], [MNRJ]; [?] - Posto de Gasolina Morro do Céu, a 32 Km do Parque Nacional de Emas, 14.X.1982, N.Santos & L.F.Netto [col. 1 f], [informações adicionais], [MNRJ]; [?] - Parque Nacional de Emas (Cerrado), 14.X.1982, N.Santos & L.F.Netto, [col. 1 f], [MNRJ]; [?] - Fazenda Olho d'Água, fora do P.N.Emas, 14.X.1982 (col. 14), N.Santos, L.F.Netto & Dácio [col. 1 m e 1 f], [MNRJ]; *Mato Grosso*: [?], Nascente do Juruí, Brejão, 31.III.2004, J.M.Costa, [col. 1 m], [MNRJ]; *Minas Gerais*: Lagoa Santa - II.47, N.Santos [col. 1 m], 16623 [MNRJ]; Lagoa Olho d'Água, XII.1949, N.Santos & Machado [col. 2 m], [?], 13647 [MNRJ]; 02.XI.1966 (Exc.303, col. 10), N.Santos, J.Machado & J.Martins [J.M. Costa] cols. [col. 1 m], [informações adicionais], [MNRJ]; Lagoinha, Olho d'água, 09.X.1982, N.Santos & L.F.Netto [col. 1 m], [MNRJ];

#### *Castoraeschna decurvata*

Material examinado: BRASIL. *Santa Catarina*: [?] - Rio Ponte Alta do Sul, 12.II.1982 (col. 25), N.Santos, L.F.Netto & H.Mesquita [col. 3 m\*], [informações adicionais], [MNRJ]; *Rio Grande do Sul*: Novo Hamburgo, Arroio Taimbé, 17.IX.1999, [col. ?] [col f, larva ult.] emer. 18.X.1999, 2.0798 [?]; [São Francisco de Paula ?] - Riacho entre Tainhas e Itambezinho, 31.I.1982 (col. 8), N.Santos, L.F.Netto & H.Mesquita [col. 2 m], [MNRJ]; [?] - Rio Lageado Grande, L. Grande, 30.I.1982 (col. 4), N.Santos, L.F.Netto & H.Mesquita [col. 1 m], [MNRJ]; [*Rio Grande do Sul* ?]: [São Francisco de Paula ?] - Riacho do Arroio, Km 113, entre São Francisco de Paula e Rio Tainha, RJ, 09.XI.1967 (Exc.327, col. 3), N.Santos col. [col. 4 m], [MNRJ]; [?], Caraá, Ar. residência Estevan, 18.XII.2000, [col. ?] [col. 1 f, larva ult.] emer. 25.XII.2000, 2.0848 [?].

#### *Castoraeschna itatiaia*

Material examinado: BRASIL. *Rio de Janeiro*: Itatiaia, Maringá, Vale do Córrego das Cruzes, 23.II-03.III.2001, N.Ferreira Jr & C.M.Souza, [col. 1 m\*], [UFRJ].

#### *Castoraeschna januaria*

Material examinado: BRASIL. *Mato Grosso*: Chapada dos Guimarães - 10 Km antes de Buriti, 10.IV.1963, N.Santos e Machado cols [col. 2 m], 24533, 24534 [MNRJ]; Rio Monjolinho, Escola Evangélica de Buriti, 27.X.1983 (col. 14), N.Santos & Ulisses [col. 1 m], [MNRJ]; X.1983, N.Santos & Ulisses [col. 1 m, larva] emer. 24.XI.1983 (1:00), 1984 [MNRJ]; [?], X.1983, N.Santos & Ulisses [col. 1 f, larva] emer. 8.XII.1983, 1987 [MNRJ]; *Goiás*: [?] - Entre Alto Paraíso e Chapada dos Veadeiros, 14.II.1981, N.Santos, L.F.Netto & H.Mesquita [col. 1 f], [MNRJ]; [?] - Fazenda Olho d'Água, fora do Parque Nacional de Emas, 15.X.1982 (col. 17), N.Santos, L.F.Netto & Dácio [col. 1 m], [MNRJ]; *Distrito Federal*: Brasília - Pomar 2, Reserva Ecológica do IBGE, 08.II.1981, N.Santos, L.F.Netto & H.Mesquita [col. 2 m], [MNRJ]; Ponte do Corujão, Reserva Ecológica do IBGE, 16.II.1981, N.Santos, L.F.Netto & H.Mesquita [col. 1 f], [MNRJ]; [Brasília ?] - Reserva

Ecológica do IBGE, 29.III.1979, M.Simões [col. 1 m], [MNRJ]; [Brasília ?] - Reserva Ecológica do IBGE, X.1980, N.Santos & Hugo [col. 1 f, larva] emer. 2.II.1981, 1651 [MNRJ]; *Minas Gerais*: Cambuquira - 11.II.1964 (Exc.223, col.16), N.Santos [col. 1 m], 25509 [MNRJ]; Carmo do Rio Claro - 15.III.1956, D.Lacombe col. [col. 2 m], 21995, 21996 [MNRJ]; Caxambu - Riacho na cidade, 20.I.1976, Santos & Duílio [col. 1 m], [MNRJ]; 20.I.1976, N.Santos [col. 1 m, larva], emer. 1 ou 2.VIII.1976 (noite), 911 [MNRJ]; Riacho na cidade, 1.III.1976, N.Santos & Duílio [col. 1 m], [MNRJ]; Lagoa Santa - Lapa Vermelha, 08.IV.1979, N.Santos & L.F.Netto [col. 1 m, larva], emer. 11.IV.79 (após 12:30), 1335 [MNRJ]; [Lagoa Santa ?] - Riacho a 2 Km da Lagoa Santa, 09.IV.1979, N.Santos & L.F.Netto [col. 2 m], [MNRJ]; Riacho na Lapinha, 09.IV.1979, N.Santos & L.F.Netto [col. 2 m], [informações adicionais], [MNRJ]; Fazenda Januaria, 11.IV.1979, N.Santos & L.F.Netto [col. 2 m], [MNRJ]; Lavras - Subida p/o pico do morro da torre de energia elétrica, 20.II.1990, J.M.Costa & S.Marshall cols.[col. 1 f], [MNRJ]; São João del Rei - Cascata na Serra do Tiradentes, 03.III.1957, N.Santos & I.A.C.Pires col. [col. 1 m], 23702 [MNRJ]; Alto da Serra de Tiradentes, 04.III.1957, N.Santos & I.A.C.Pires col. [col. 1 m], 23703 [MNRJ]; Cascata na Serra do Tiradentes, 30.III.1961, Santos & Machado cols. [col. 1 m], [MNRJ]; Serra dos Lenheiros, 15.II.1965 (Exc. 246, col. 19), N.Santos & Machado cols. [col. 1 m], [MNRJ]; Serra dos Lenheiros, 11.II.1974, N.Santos [col. 1 m], [MNRJ]; Serra de S. José, 11.II.1974, N.Santos [col. 1 m\*], [MNRJ]; [São Lourenço?] - Riacho a 5 Km de São Lourenço, 04.I.1976, N.Santos & Moises [col. 1 m], [MNRJ]; [?] - Serra do Caraça, 15.XII.1979, N.Santos & L.F.Netto [col. 1 m, larva] emer. 27.XII.1979, 1423 [MNRJ]; [?] - Fazenda da Cachoeira, Francisco Furtado de Souza, Cachoeira Mariana, 13.II.1990, J.M.Costa & S.Marshall cols. [col. 2 m], [MNRJ]; *São Paulo*: Pirassununga - Lagoa da Aeronáutica, 20.XII.1948, Machado & N.Santos col. [col. 1 f], 11024 [MNRJ]; [?] - Pinhal, 09.XII.1964 (Exc. 239, col. 15), N.Santos & J.Machado cols. [col. 1 m], [MNRJ]; *Rio Grande do Sul*: Santo Augusto - I-II.1962, Roppa col. [col. 1 m], [MNRJ];

### *Castoraeschna longfieldae*

Material examinado. BRASIL. *Mato Grosso*: Chapada dos Guimarães - 10.IV.1963, N.Santos e Machado col. [col. 1 f], 24846 [MNRJ]; Buriti, 12.II.1967, Nilton col. [N.Santos][col. 1 m], [MNRJ]; 10 Km antes de Buriti, 10.IV.1963, N.Santos e Machado cols [col. 2 m], 24531 e 24535 [MNRJ]; 10 Km a oeste de Buriti, 01.XI.1983 (col. 25), N.Santos & Ulisses [col. 1 m], [MNRJ]; 10 Km a oeste de Buriti, 26.X.1983 (col. 10), N.Santos & Ulisses [col. 1 m\*], [MNRJ]; 10 Km a oeste de Buriti, 01.XI.1983 (col. 25), N.Santos & Ulisses [col. 1 m], [MNRJ]; Distrito Federal: [Gama ?] - Parque do Gama, Brasília, 18.VI.1972, [?] [col. 1 f], [MNRJ]; *Minas Gerais*: Carmo do Rio Claro - Fazenda Alegria, I.1965, O.Fontoura col. [col. 1 m, 1 f], [MNRJ]; Lavras - Reserva Municipal de Poço Bonito, 12.V.1992, R.L.C.Baptista [col. 1 m\*], [UFRJ]; Ribeirão da Serrinha, 19.II.1990, J.M.Costa & S.Marshall cols. [col. 1 m], [MNRJ]; Subida p/o pico do morro da torre de energia elétrica, 20.II.1990, J.M.Costa & S.Marshall cols.[col. 1 f], [MNRJ]; [São João del Rei ?] - Serra Tiradentes, 23.III.1978, N.Santos & J.M.Costa [col. 1 m, larva] emer. 26.X.1978(noite), 1188 [MNRJ]; [?] - Serra do Cipó, XII.1947, N.Santos [col. 1 m], 16637 [MNRJ]; [?] - Serra do Cipó, Palácio, 12.II.1965 (Exc.246, col. 12), N.Santos & Machado [col. 1 m], [MNRJ]; [?] - Serra do Cipó, Km 110-130, 12.IV.1979, N.Santos & L.F.Netto [col. 2 m] [MNRJ]; [?], Serra da Caraça, 13.IV.1979, N.Santos & L.F.Netto, [col 1 m], [MNRJ].

### *Castoraeschna margarethae*

Material examinado: BRASIL. *Rio de Janeiro*: [?], Parque Nacional Serra da Bocaina - 25.II.1977, N.Santos & J.M.Costa [col. 1 m], [MNRJ]; 30.X.1977, N.Santos & J.M.Costa

[col. 1 m], [MNRJ]; *São Paulo*: [Salesópolis ?] - Reserva Biológica Boracéia, 14.XII.1981 (col. 9), N.Santos, J.M.Costa & L.F.Netto [col. 1 m\*, 1 f], [MNRJ]; *Paraná*: [?], Piraguara, 5.XII.1972, [?], [col. 1 m], [MNRJ]; [?], União de Vitória, Rio Iguassu, [?], Staviarski, [col. 1 m], 16.622 [MNRJ].

*Castoraeschna pseudocolorata*

Material examinado: BRASIL. *Distrito Federal*: Brasília, Reserva Ecológica do IBGE, 28-X-1980, N.D. Santos & H. Mesquita legs. [col. 1 m\*], [MNRJ]; *São Paulo*: [São Paulo ?] - Ypiranga [Ipiranga], Horto Botânico, 1922, P.Fonseca [col. 1 m], [informações adicionais], [MNRJ]; Salesópolis, Est. Biol. Boracéia [Reserva Biológica Boracéia], 08-09.X.1983, Esc. DZUSP [col. 1 f], [MZSP]; *Paraná*: [?], Castro, 30.I.1971, O. Mielke, [col. 1 f], [MNRJ]; [?]: [?] - , [?], [? col. 1 f, larva] emer. 29.X.1978 (noite), 1274 [MNRJ].

*Coryphaeschna adnexa*

Material examinado: BRASIL. *Maranhão*: [?], Timon, Riacho Boa Vista, 19.XII.1970, J.M. Costa [col. 1 m], [MNRJ]; *Minas Gerais*: [?], Aimorés, Fazenda Manoel da Pedra, 12-22.VIII.1970, Elias & Paulo, [col. 1 f], [informações adicionais], [UFRJ]; *Espírito Santo*: Conceição da Barra, Mata do Maurício, 16-21.VI.1969, J.Paulo Elias, [col. 1 f], [UFRJ]; *Rio de Janeiro*: Maricá - Restinga de Marica, 13-14.II.1987, A.L. Carvalho & N. Ferreira-JR [col 1 m], 87021 [UFRJ]; Lagoa ao lado do Rio Itapeteiú, próximo a junção com o Rio Ubatiba, 22.VIII.1988, A.V. Francischini & J.H.C. Gomes [col. 1 m larva] larva, emergência em 27.VIII.1988, [UFRJ]; Rio Ubatiba, em baixo da ponte (ponto da Juliana), 27.V.2000, A.L.Carvalho, E.R.Calil & P.C.W. Carvalho, [col 1 m], [UFRJ].

*Coryphaeschna viriditas*

Material examinado: VENEZUELA. Amazonas, Pto. Ayacucho, Est. Exp. Amazonas, 23.VII.1983, G.A.Romero, [col. 1 m], [UFRJ]; BRASIL. *Pará*: Belém, Utinga, 01.II.1963, Roppa & O. Mielke [col. 1 m], [MNRJ]; *Mato Grosso*: Chapada dos Guimarães – Oeste de Buriti, Rio Coxipozinho, 29.X.1983, N. Santos & Ulisses [col. 1 m, 1 f], [MNRJ].

*Remartinia luteipennis luteipennis*

Material examinado: BRASIL. *Rio de Janeiro*: Friburgo, Furnas Roberto Siveira, 11.II.1966, N. Santos [col. 1 m], [MNRJ]; *Paraná*: Curitiba, 06.IV.1974, O. Mielke, [col. 1 f], [MNRJ]; *Santa Catarina*: [?], Rio Ponte Alta Sul, 12.II.1982, N. Santos, L.F.Neto & Mesquita [col. 2 m], [MNRJ].

*Rhionaeschna planaltica*

Material examinado: BRASIL. *Rio de Janeiro*: Teresópolis - Garrafão, 4-7.IX.1999, P.W. Carvalho [col. 1 f], [UFRJ]; Estrada do Garrafão, 20.IX.2003, P.C. Werneck-de-Carvalho [col. 1 m], às 13:00 hs se alimentando sob a piscina, [UFRJ]; Estr. Rio x Bahia, fio d'água próximo ao Rio da Represa Guinle, 15.IX.85[1985], A.L.Carvalho, [col. 1 m], [UFRJ]; [Teresópolis], Subaio, [Hotel] H. Sayonara, 22.IV.1995, J.L.Nessimian [col. 1 m], [UFRJ].

As informações acerca da morfologia de *C. coronata*, foram obtidas em RIS (1916), que apresenta a descrição original dessa espécie, e na revisão taxonômica de CALVERT (1956). As relativas à morfologia de *C. tepuica* foram obtidas em De MARMELS (1989), que apresenta a descrição original dessa espécie, além de uma figura colorida fornecida pelo autor. A dificuldade de permuta e empréstimo de material biológico, entre instituições



internacionais, devido as leis implementadas pelo governo brasileiro, aliada à raridade dessas espécies, impediram o exame direto de exemplares importantes para o trabalho, embutindo uma considerável falta de informação a respeito de sua morfologia.

Foram registradas fêmeas de cinco espécies no material estudado, estando duas delas, *C. margarethae* e *C. longfieldae*, ainda não descritas. A existência de descrições de fêmeas de *C. tepuica* e *C. decurvata*, aliada a informação obtida através do exame desse material, tornou viável a inclusão de caracteres exclusivos de fêmeas nas análises empreendidas. Essa medida teve como objetivo incluir as diferenças entre os sexos, especialmente evidenciadas no padrão de coloração do abdome.

## MÉTODOS

### Observação da morfologia

Para o exame do material, foi utilizado microscópio estereoscópico com capacidade máxima de aumento de 160 vezes. As observações foram feitas com os exemplares inteiros, a seco, ou em peças destacadas, mergulhadas em glicerina. Um paquímetro digital com precisão de 0,05 mm foi utilizado para medir o comprimento das asas posteriores. Para o exame da genitália acessória dos machos, foram feitas preparações em um exemplar de *C. castor* e um de *C. januaria*, onde as peças foram previamente aquecidas em banho-maria, em uma solução de potassa (KOH) a 10% e preservadas em álcool a 80%. A *Vesica spermalis* de vários exemplares foi colocada para fora da fossa genital através de sua hidratação prévia.

Como referências gerais para a nomenclatura adotada, foram utilizados os trabalhos de ASAHINA (1954), para a morfologia geral, FRASER (1957), para a venação das asas, e Von ELLENRIEDER (2002), para a genitália acessória masculina.

### Padrão de coloração

A nomenclatura proposta por WALKER (1912) foi adotada como base para a nomeação do padrão das manchas nos segmentos abdominais e torácicos. Como o autor observou, as espécies neárticas de Aeshnidae, assim como acontece naquelas de *Castoraeschna*, apresentam um padrão de coloração do abdome característico e pouco variável (Figura 3). No entanto, a delimitação das áreas do tergito relativas a cada uma das manchas não fica muito clara no trabalho, além de haver variação entre as estruturas presentes em cada um dos segmentos. Portanto, a delimitação das manchas abdominais,

para o presente estudo, segue a descrição abaixo, e está em parte exemplificada na Figura 4:

A carena transversal mediana, além de uma simples sutura transversal, encontra-se alargada em sua porção dorsal, onde geralmente engloba a mancha mediana dorsal (MD), e na sua porção lateral (acima da carena lateral longitudinal), onde engloba a mancha mediana lateral (ML). Ela divide os segmentos 2-8 em uma porção anterior (anterior a carena transversal mediana), onde está presente a mancha anterior lateral (AL), uma mediana (relativa à área da carena transversal mediana, propriamente dita, ou a área imediatamente posterior à carena transversal mediana) e outra posterior (quase sempre encostada no limite posterior dos segmentos), onde estão presentes as manchas posterior dorsal (PD) e posterior lateral (PL).

Na carena transversal posterior de todos os segmentos abdominais existe um tubérculo mediano, mais nítido nos segs 2-8, que divide os segmentos em uma porção dorsal (acima do tubérculo mediano) e outra lateral (no limite do tubérculo mediano, ou abaixo dele). A mancha AML (AL + ML) do segmento abdominal 2 é considerada como a expressão da mancha AL que se estende para a região póstero-dorsal, e invade a carena transversal mediana. Essa medida deve-se a interpretação do que foi sugerido próprio trabalho de WALKER (1912), onde fica claro que a mancha ML fica separada da AL, total ou parcialmente, pela carena transversal mediana.

As manchas abdominais, assim como as torácicas, são sempre pareadas e geralmente simétricas. Apesar disso, alguns raros exemplares podem apresentar “imperfeições”, como a ausência da mancha em um dos lados (manchas abdominais), uma pequena assimetria, nunca o suficiente para impedir a detecção do padrão específico. As manchas ADs, nas espécies estudadas, sempre se encontram fusionadas e sob a forma de uma faixa transversal mediana, estando presente apenas no segmento 2, onde varia quanto a sua extensão dorso-longitudinal.

### Análise Filogenética

Para o direcionamento do presente estudo foram utilizados elementos teóricos e metodológicos da Sistemática Filogenética (e.g. AMORIM, 1997; FOREY, 1992; WILEY, 1981). Após o levantamento de caracteres, extensivo a representantes de outros gêneros de Aeshnidae, procedeu-se uma análise de parcimônia, com enraizamento **a posteriori**, como sugerido por NIXON & CARPENTER (1993). Para a edição da matriz e análises preliminares foi utilizado o programa TreeGardener 3.0 acoplado ao Hennig86 (FARRIS,

1988). Para as análises propriamente ditas utilizou-se o programa PAUP\* 4.0b6 para Windows (SWOFFORD, 2000). O algoritmo utilizado foi o “bb” (“branch and bound”), com a otimização do tipo ACCTRAN (“accelerated transformation”). Essa última, opta, sempre que existe incongruência entre os dados, pela origem única da condição (seguida por uma ou mais reversões), em vez de origens paralelas. Os valores de “bootstrap” foram calculados na opção de busca heurística rápida, com 1000 réplicas e o índice de Bremer (BREMER, 1988, 1994), para os ramos presentes na árvore de consenso estrito. Para cada um dos caracteres utilizados é apresentada uma descrição dos estados, e, quando pertinente, uma pequena discussão.

Devido à inclusão de táxons pertencentes a três gêneros distintos como grupos externos e a variação de caracteres exclusivos dentro do grupo interno alguns caracteres não puderam ser comparados a todos os táxons terminais (caracteres não-comparáveis). Essas informações estão incluídas na matriz com o sinal “-“, que também representa falta de informação, relativa a ausência de material ou insuficiência nas descrições examinadas. Quando existe dúvida ou variação entre os estados de um caráter em um táxon determinado, foi utilizado o sinal “?”.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram reunidos no total 118 caracteres da morfologia externa dos adultos das espécies de *Castoraeschna* e grupos externos selecionados para a análise filogenética, que são apresentados na Tabela I. O resultado da análise gerou quatro árvores igualmente parcimoniosas (285 passos; I.C. 0.551; I.R. 0.565), com todas as espécies de *Castoraeschna* reunidas, em todas essas árvores, em um único grupo. Uma dessas árvores (Figura 3) apresenta a seguinte topologia, em relação a esse gênero: (*C. colorata* (*C. margarethae* (*C. pseudocolorata* (*C. coronata* (*C. tepuica* (*C. castor*, *C. areal*))) (*C. longfieldae* (*C. itatiaia* (*C. januaria*, *C. decurvata*)))))). Duas outras árvores são bastante semelhantes à acima descrita, diferindo apenas nos agrupamentos (*C. januaria* (*C. itatiaia*, *C. decurvata*)) e (((*C. coronata*, *C. tepuica*) (*C. castor*, *C. areal*)) (*C. decurvata* (*C. longfieldae* (*C. itatiaia*, *C. januaria*))))), respectivamente. A quarta árvore, por sua vez, apresenta uma configuração bastante diferenciada em relação às três árvores citadas anteriormente, apresentando a seguinte topologia: (*C. margarethae* (((*C. coronata*, *C. tepuica*) (*C. castor*, *C. areal*)) ((*C. colorata*, *C. pseudocolorata*) (*C. decurvata* (*C. longfieldae* (*C. itatiaia*, *C. januaria*)))))). A árvore de consenso estrito, apresentada na Figura 4, mostra os resultados comuns presentes nas diferentes árvores, onde os nós indicados são numerados de acordo com a Figura 3. O índice de Bremer e os valores de “bootstrap” são indicados na discussão de cada um desses nós. Em negrito estão indicadas as condições apomórficas não-homoplásticas (I.C. = 1), sendo indicadas com um asterisco aquelas em que ocorre variação ou falta de informação para algum táxon, ou quando estas forem não comparáveis em alguma das espécies incluídas no grupo em questão.

### LISTAGEM E DISCUSSÃO DOS CARACTERES

#### Cabeça

1) Condição da mancha “T-spot”, na porção dorsal da fronte, completa (com haste e traço)

0. Presente

1. Ausente

Aeshninae, em geral, apresenta uma “quilha” na junção da porção dorsal e frontal da fronte, que delimita essas porções. Na porção dorsal da maioria das espécies desse grupo ocorre uma mancha escura denominada de “T-spot”, devido à semelhança no formato com a

letra “T”. CARVALHO (1995) sugeriu que a nitidez dessa mancha pode estar condicionada a dois fatores: o enegrecimento da área do “T-spot” em relação à coloração de fundo da porção dorsal da fronte e/ou a delimitação dessa área pela coloração de fundo, que varia entre amarelo claro, verde, azul e vermelho. Em *Castoraeschna* apenas o primeiro fator parece influenciar a nitidez da mancha, pois a porção dorsal da fronte é sempre de coloração clara. Ela apresenta a condição ausente em *C. januaria*, *C. longfieldae*, *C. tepuica* e *C. coronata*, onde apenas a porção frontal da fronte apresenta-se enegrecida, e presente completa, composta por haste e traço, onde as regiões mediana e anterior da porção dorsal são enegrecidas, em *C. areal* (é mais clara do que em *C. castor*), *C. castor*, *C. colorata*, *C. margarethae* e *C. pseudocolorata*. Em *C. decurvata* a condição do “T-spot” varia entre ausente (6/12), presente apenas na região anterior da porção dorsal (5/12) e presente na região anterior e mediana da porção dorsal, ou completa (1/12).

Em *Rhionaeschna* está sempre composto por haste e traço, sendo que apenas em *R. fissifrons* (Múzón & Von Ellenrieder, 2001) e *R. pallipes* (Fraser, 1947) as duas partes estão desconectadas (Von ELLENRIEDER, 2003). Em *Remartinia* e *Coryphaeschna* a condição é sempre completa. Sua ausência em *Coryphaeschna amazônica* De Marmels, 1989, *C. diapyra* Paulson, 1994 e *C. perrensi* (McLachlan, 1887) está relacionada à perda ou atenuação da coloração da mancha “T-spot” durante o processo de maturação sexual pois está presente em recém-emergidos desse grupo de espécies (CARVALHO, 1995). Portanto, a condição ausente da mancha “T-spot” em *Coryphaeschna* é convergente à da de *Castoraeschna*, visto que nesse último a condição dessa mancha em exemplares recém-emergidos é a mesma da de exemplares sexualmente maduros (Ex. *C. januaria*, *C. longfieldae*, onde a mancha “T-spot” encontra-se ausente; *C. castor*, *C. areal* e *C. colorata*, onde a mancha encontra-se presente).

2) Condição das manchas claras das porções laterais do vértice, próximas aos ocelos laterais

0. Presentes

1. Ausentes

3) Condição da mancha clara da porção central do vértice

0. Presente estreita

1. Presente larga (alcançando o nível das áreas claras laterais dos ocelos)

2. Ausente

O padrão encontrado em Aeshninae é o vértice apresentar manchas claras laterais (verdes ou amarelas e/ou ligadas mesalmente) em contraste com sua coloração escura. Apesar disso, parece haver uma tendência, dentro dos gêneros de Aeshninae, a uma redução na extensão dessas manchas, como pode ser observado em *Castoraeschna*, onde na maioria das espécies, elas estão ausentes. Sua ausência em *R. restricta* Carvalho, 1992 (CARVALHO, 1992), *Rhionaeschna condor* (De Marmels, 2001) e *R. biliosa* (Kennedy, 1983) (Von ELLENRIEDER, 2003) é nitidamente uma convergência devido à condição clara de monofiletismo de *Remartinia* (CARVALHO, 1995). A mancha central encontrada nas espécies de *Rhionaeschna* e *Remartinia* é dependente das manchas laterais, e parece ser uma conexão entre elas. Em contraste, *C. colorata* e *C. pseudocolorata* apresentam a mancha central sempre circular e independente das manchas laterais (limitada à área central do vértice). Como nenhuma espécie de *Castoraeschna* apresenta uma mancha no vértice larga o suficiente para ocupar tanto as áreas laterais quanto a central, provavelmente essas condições são convergências.

#### Faixas torácicas

WALKER (1912) nomeou as manchas claras, ou faixas, dos tergitos torácicos em função da sua ocupação relativa a cada um desses tergitos. Mesmo sem ter incluído representantes neotropicais em seu trabalho, a nomenclatura utilizada é perfeitamente compatível com o material utilizado no presente estudo. Vale a pena ressaltar a facilidade na delimitação dessas faixas, devido à manutenção dos seus limites, mesmo que o material encontre-se mal preservado. A presença de três faixas estreitas e alongadas no sintórax de Aeshninae, foi interpretada por CARVALHO (1995) como sendo a condição ancestral do grupo.

#### 4) Coloração das áreas claras do tórax, em exemplares bem preservados

- 0. Inteiramente verde
- 1. Inteiramente azul

A coloração pós-morte dessas áreas claras em exemplares mal preservados sofre uma atenuação na sua intensidade, tornando-se acinzentada em *C. decurvata*, e amarelo-pastel nas demais espécies do gênero. A coloração só se apresenta próxima à original em exemplares recém-coletados, eviscerados ou desidratados em acetona.

5) Largura máxima da faixa antehumeral ou banda torácica dorsal (Walker, 1912), em relação à do mesepímero

- 0. Ocupa toda a largura
- 1. Ocupa aproximadamente metade da largura
- 2. Ocupa nitidamente menos do que metade da largura

6) Largura média da segunda faixa torácica, ou primeira banda lateral (Walker, 1912), em relação à do metepisterno

- 0. Ocupa menos do que metade da largura
- 1. Ocupa aproximadamente metade da largura
- 2. Ocupa mais do que 3/4 da largura
- 3. Ocupa toda a largura

7) Largura média da terceira faixa torácica, ou segunda banda lateral (Walker, 1912), em relação à do metepímero

- 0. Ocupa menos do que metade da largura
- 1. Ocupa aproximadamente metade da largura
- 2. Ocupa mais do que metade e menos do que 3/4 da largura
- 3. Ocupa pelo menos 3/4 da largura
- 4. Ocupa toda a largura

8) Largura da terceira faixa do tórax em relação à da segunda (medida na região mediana)

- 0. Ocupa aproximadamente a mesma largura
- 1. Ocupa menos do que a largura
- 2. Ocupa mais do que a largura

9) Definição da terceira faixa do tórax

- 0. Inteiramente nítida
- 1. Difusa ventralmente

*C. margarethae* apresenta no metepímero, assim como nas laterais dos segmentos abdominais 1 e 2, uma coloração esverdeada difusa, que parece ser complementar as manchas presentes nesses, o que acaba por dificultar as suas delimitações.



10) Comprimento da mancha clara na face posterior do fêmur I em relação ao do fêmur I (CARVALHO, 1995)

- 0. Pequena, ocupando menos do que 1/3, ou ausente
- 1. Grande, ocupando pelo menos a metade

Todas as espécies em Aeshninae apresentam o fêmur I com uma mancha clara, de coloração igual a das manchas torácicas. Em *Castoraeschna*, diferente do que acontece nos outros gêneros estudados, essa mancha é sempre pequena (Apomorfia: **10.0**), ocupando no máximo o 1/3 basal (CARVALHO, 1995). Nos demais Aeshninae, essa mancha ocupa pelo menos os 2/3 basais, o que sugere uma clara redução no tamanho dessa mancha.

## Asas

Foram analisados 49 atributos relativos as asas dos exemplares de sete dos terminais, anterior ao levantamento de caracteres. Desse total, apenas seis puderam ser traduzidos em caracteres, devido a grande variação intra-específica encontrada. Von ELLENRIEDER (2003) observou o mesmo para as espécies de *Rhionaeschna*, onde, de um total de 27 aspectos apenas nove foram interpretados como caracteres.

11) Comprimento da asa anterior nos machos e fêmeas

- 0. Menor do que 46 e 47mm, respectivamente, mas maior do que 43,4mm
- 1. Maior do que 46 e 47mm, respectivamente
- 2. Menor do que 43,4 e 45,1mm, respectivamente

12) Coloração das veias longitudinais

- 0. Uniformemente escura, variando entre castanha e negra
- 1. Com a costal amarela, e as demais veias escuras
- 2. Com a costal amarela, e as veias sub-costal e R+M castanho-claras

Os representantes de Aeshninae, em geral, apresentam a coloração das veias uniformemente escura, variando de castanha a negra. Independente desse padrão o quarto basal da veia costal é sempre bicolor e de coloração mais clara que escurece em direção ao ápice, assumindo a coloração escura característica do grupo. Diferente desse padrão, nove entre onze exemplares de *C. areal*, os exemplares de *C. castor* das localidades de Minas



Gerais (4) e a totalidade dos exemplares de *C. colorata*, *C. decurvata*, *C. januaria*, *C. itatiaia*, *C. longfieldae* e *C. pseudocolorata* compartilham da condição apomórfica da costal ser amarela em toda sua extensão (representada pelas Apomorfias 12.1 12.2). Em *C. colorata* e *C. pseudocolorata*, além da veia costal ser amarela, as veias sub-costal, R+M e variável em cubital-posterior são de um marrom bem claro. Essa condição apomórfica encontrada em fêmeas e machos maduros dessas espécies, se assemelha a da encontrada em recém emergidos, o que sugere uma possível retenção dessa condição juvenil em adultos maduros sexualmente.

### 13) Condição da veia de apoio ao pterostigma, em pelo menos três das asas

- 0. Distinta e desalinhada
- 1. Distinta e alinhada
- 2. Indistinta

Abaixo da veia transversal que delimita proximalmente o pterostigma em Aeshninae geralmente está presente uma veia transversal, entre as veias longitudinais R1 e R2, inclinada e perfeitamente alinhada à primeira, como foi observado por DUNKLE & COOK (1984), em 21 gêneros entre os 33 examinados nesse trabalho. Essa nervura transversal, referida acima, ou nervura de apoio ao pterostigma, pode ser encontrada em três diferentes configurações dentro do gênero *Castoraeschna*: indistinta, distinta e não alinhada, e distinta e alinhada. Ela é considerada indistinta quando na mesma inclinação das outras veias transversais, distinta quando na mesma inclinação da veia proximal do pterostigma e alinhada quando compartilham também a mesma orientação. Existe uma pequena variação da condição encontrada entre as asas de alguns indivíduos, mas no presente trabalho a condição foi estabelecida apenas quando presente em pelo menos três das asas.

### 14) Posição da furca da veia IR3, da asa posterior, em relação à veia proximal do pterostigma (CARVALHO, 1995; Von ELLENRIEDER, 2003)

- 0. Distintamente basal (distante pelo menos três células)
- 1. Abaixo ou ligeiramente basal, ou ligeiramente apical (distante menos uma célula)
- 2. Distintamente apical (distante pelo menos 1-3 células)

15) Número de fileiras de células na furca da veia IR3, da asa posterior, em relação à área distal do pterostigma, em pelos menos três das asas (CARVALHO, 1995)

- 0. Duas
- 1. Três
- 2. Quatro

O número de fileiras de células entre as veias da furca de IR3 aumenta da origem da furca em direção apical até apresentar uma distribuição regular, geralmente abaixo do pterostigma.

16) Origem de 2 fileiras de células entre as veias R2 e R3, ou R1 e R2 (Von ELLENRIEDER, 2003), em relação ao pterostigma

- 0. Entre os limites mediano e distal
- 1. Nitidamente distal

#### Segmento abdominal 1

17) Condição da região mediana do esterno do segmento abdominal 1 (CARVALHO, 1995)

- 0. Projetada ventralmente sob a forma de um tubérculo ou de uma crista transversal
- 1. Pouco ou não projetada ventralmente

A região mediana do esterno pode apresentar uma projeção ventral sob a forma de um tubérculo, referido como tubérculo mediano. Essa estrutura está presente nas espécies de *Rhionaeschna* e *Castoraeschna*, assim como outros gêneros neotropicais, e ausente nas de *Coryphaeschna* e *Remartinia* (CARVALHO, 1995). Von ELLENRIEDER (2003) considera a presença do tubérculo como uma convergência entre esses dois gêneros, chamando atenção para as diferenças quanto ao formato (cônico, em *Rhionaeschna*; cilíndrico, em *Castoraeschna*), altura (distintamente mais alto em *Castoraeschna*) e condição da margem posterior (com espinhos, em *Rhionaeschna*, sem espinhos, em *Castoraeschna*). Em *Castoraeschna* esse tubérculo varia entre uma crista transversal baixa menor do que a altura do tubérculo das espécies de *Rhionaeschna*, como acontece em *C.*

*colorata*, a um com formato parecido e a altura variando de aproximada (*C. decurvata* e *C. castor*) a nitidamente maior, como acontece em *C. januaria*.

18) Condição da área posterior do esterno do segmento abdominal 1 (CARVALHO, 1995)

0. Com espinhos

1. Sem espinhos

19) Comprimento das cerdas presentes na região anterior do esterno do segmento abdominal 1

0. Curtas

1. Longas

20) Condição das cerdas presentes na região anterior do esterno do segmento abdominal 1 (CARVALHO, 1995)

0. Densamente distribuídas

1. Esparsamente distribuídas

Apomorfia **20.0** para *Castoraeschna*.

21) Condição dos ângulos póstero-ventrais do tergito do segmento abdominal 1 (CARVALHO, 1995)

0. Projetados interna e / ou ventralmente sob a forma de um par de expansões obtusas

1. Não projetados

*Castoraeschna* apresenta a condição apomórfica dos ângulos póstero-ventrais do tergito 1 serem projetados interna e/ou ventralmente, chamados de projeções póstero-ventrais (**21.0**). Existe variação intra- e interespecífica, quanto ao grau de elevação, e em menor intensidade na orientação desses processos. *C. colorata* e *C. margarethae* apresentam a condição plesiomórfica 23.0, que representa a presença de espinhos nessas projeções.

22) Altura da projeção póstero-ventral do tergito do segmento abdominal 1 em relação à do tubérculo mediano do esterno do segmento abdominal 1

0. Maior

1. Aproximadamente a mesma
2. Menor
3. Aproximadamente a metade

Apesar da variação comentada no caráter acima para o grau de elevação das projeções póstero-ventrais, ela não é suficiente para interferir na determinação dos estados.

23) Condição da margem posterior das projeções póstero-ventrais do tergito do segmento 1

0. Com espinhos
1. Sem espinhos

24) Posição da mancha clara presente no segmento abdominal 1

0. Ocupa apenas o tergito
1. Ocupa apenas a membrana intersegmental
2. Ocupando tanto o tergito quanto a membrana intersegmental

25) Largura da mancha clara no tergito do segmento abdominal 1 em relação à largura total do segmento

0. Ocupa toda a largura
1. Ocupa mais do que metade da largura em toda sua extensão
2. Ocupa mais do que metade da largura apenas em sua região mediana
3. Ocupa mais do que metade da largura apenas em sua região ventral

26) Altura da mancha clara do segmento abdominal 1, medida na membrana intersegmental, em relação à altura total do segmento

0. Ocupa toda a altura
1. Ocupa mais do que metade da altura em toda sua extensão
2. Ocupa mais do que metade da altura apenas em parte de sua extensão
3. Ocupa menos do que metade da altura em toda sua extensão

Genitália acessória

27) Condição da base dos espinhos da lâmina anterior, em vista lateral

0. Exposta

1. Não exposta

28) Forma do ápice dos espinhos da lâmina anterior

0. Obtuso

1. Pontiagudo

29) Nível de alcance do ápice dos espinhos da lâmina anterior

0. Bordo posterior dos hâmulos anteriores

1. Cerca de metade dos hâmulos anteriores

2. Cerca de 1/3 dos hâmulos anteriores

30) Direção do ápice dos espinhos da lâmina anterior

0. Voltado para trás

1. Voltado para dentro, sendo os espinhos algo sinuosos

31) Condição do bordo interno dos hâmulos anteriores

0. Não desenvolvido, com o processo anterior arredondado

1. Desenvolvido, com o processo anterior pontiagudo

32) Forma do desenvolvimento dos bordos internos dos hâmulos anteriores

0. Distintamente alargada para trás, com incisão mediana

1. Distintamente alargada para trás, sem incisão mediana

2. Pouco alargada para trás

33) Condição da *Vesica spermalis* quando recolhida à fenda mediana

0. Com um lobo sub-basal do primeiro artículo exposto da fenda mediana

1. Sem um lobo sub-basal do primeiro artículo exposto da fenda mediana

34) Forma da porção posterior da concavidade sub-basal do primeiro artículo da *Vesica spermalis*

0. Imbricada, com os bordos inflados

1. Imbricada, com os bordos não inflados

2. Arredondada

35) Ponto de maior largura do artículo distal da *Vesica spermalis*, em vista dorsal (retirado de CARVALHO, 1995)

0. No  pice

1. Na base

36) Processo ventral mediano do artículo distal da *Vesica spermalis* composto por tr s lobos, um mediano membranoso e dois laterais cobertos com microtr queas, distintos ou não entre si, que podem ser facilmente visualizados

0. Presente

1. Ausente

37) Processo ventral basal do artículo distal da *Vesica spermalis* curvo na base, composto por um lobo que se bifurca simetricamente

0. Presente

1. Ausente

38) Par de processos ventrais do artículo distal da *Vesica spermalis* em forma de c rnua divergentes na base

0. Presente

1. Ausente

39) Condição dos lobos do processo ventral mediano do artículo distal da *Vesica spermalis*

0. Interiramente fusionados

1. Distintamente separados

.

40) Condição do processo ventral mediano do artículo distal da *Vesica spermalis* quando os lobos estão inteiramente fusionados

0. Curto

1. Alongado, curvo para cima, sem uma expansão para baixo

2. Alongado, curvo para cima, com uma expansão para baixo

## Lobo genital

### 41) Condição da região basal do lobo genital

0. Com um par de mancha (uma anterior e outra posterior) ou com uma mancha larga que ocupa toda essa região

1. Sem mancha alguma

A região basal do lobo genital dos representantes de Aeshninae, com exceção de *Castoraeschna*, apresenta um par de manchas, que podem estar ligadas (*R. luteipennis luteipennis* da localidade de Nova Friburgo). A ausência em *Castoraeschna* (41.1) é mais uma apomorfia do grupo (Nó 1).

### 42) Condição da região mediana-basal do lobo genital (Em Rlut de Nova Friburgo - s/ a carena)

0. Projetada, sob a forma de uma carena/quilha distinta

1. Sem uma carena distinta, ou com essa região elevada, mas sem ser sob a forma de carena/quilha

### 43) Condição do lobo genital

0. Sem espinhos, ou com raros espinhos curtos na margem distal, esparsos, não enfileirados

1. Com espinhos dispostos em uma fileira apenas na margem distal

2. Com espinhos distribuídos em toda a região distal

A condição 43.0 para *C. viriditas* e *Castoraeschna* foi interpretada a partir dos resultados como um caso de paralelismo entre esses diferentes grupos.

## Manchas abdominais

A tradução das informações relativas às manchas abdominais em caracteres foi um processo muito complicado. Primariamente, as manchas localizadas em mesmos segmentos de diferentes táxons seriam homólogas e, portanto, o levantamento de caracteres deveria ser feito por segmento, de forma extensiva. O problema é que certamente existe homologia serial entre os segmentos, ou seja, um evento com uma única

origem evolutiva pode ser expresso em segmentos adjacentes de uma mesma espécie. Com a consideração individual dos segmentos, podem-se gerar inúmeros caracteres que expressam uma mesma história, supervalorizando um único evento. Por isso, como uma medida de não inflacionar os caracteres de coloração, em detrimento aos demais, foram consideradas para a análise apenas as manchas dos segmentos 1, 2, 4, 8, 9 e 10. A escolha desses segmentos foi em função da diferença morfológica acentuada entre eles, e em relação aos demais, devido à presença da genitália acessória no segmento 2 dos machos, do aparato genital, no segmento 9 e apêndices anais, no segmento 10. Os segmentos 4 e 8 foram escolhidos por expressarem bem a condição dessas manchas, quanto ao tamanho e fusionalidade, e as suas tendências transformacionais, entre esses segmentos, enquanto que o segmento 1 devido a sua função de articular o abdome com o tórax. Quando caracteres homólogos entre segmentos apresentaram a mesma distribuição de estados, esses foram reduzidos a um único caráter (Ex. caracteres 54, 64 e 71).

As manchas abdominais nas espécies de *Castoraeschna* apresentam uma grande variação quanto às suas presenças, formatos e fusionalidade, que é, em grande parte, uma consequência da diminuição gradual dessas em direção posterior. WALKER (1912) encontrou um padrão parecido, para essas manchas, nas espécies neárticas de Aeshnidae. Abaixo segue uma descrição do “caminho” de cada uma das manchas presentes nessas espécies no sentido posterior.

AL – diminui em altura e em largura, também em função da diminuição da área em que ocupa. Podem ser encontradas nos segmentos 2-9.

MD – diminui em tamanho, ficando visível devido à diminuição da área dorsal da carena mediana transversal ocupada por ela. Acompanhado com a diminuição do tamanho das manchas também ocorre uma mudança no formato dessas manchas, em função do arredondamento dos ângulos (das manchas). Portanto as manchas largas, de lados paralelos passam a ser triangulares. Essas tendem a ficar alongadas, ou fusiformes, passando a um formato arredondado, até não serem mais expressas. Podem estar presentes nos segmentos 2-8.

ML – diminui em tamanho. Podem estar presentes nos segmentos 2-8.

PD – diminui em largura na região mediana-dorsal nos segmentos 2-8, e pode aumentar em largura na região mediana-lateral, adjacente ao limite do tubérculo posterior, nos segmentos 7-10. Podem estar presentes nos segmentos 2-10.

PL – diminui em tamanho. Podem estar presentes nos segmentos 2-10.



44) Condição de AD no segmento 2 dos machos

- 0. Limitada à região anterior (no máximo alcança o nível mediano das MDs)
- 1. Extendida à região posterior (ultrapassa o nível mediano das MDs, alcançando as PDs)

45) Condição de AL no segmento 2 dos machos

- 0. Restrita à região anterior, invadindo ou não uma parte da carena transversal, sem estar ligada a qualquer outra mancha
- 1. Invade a carena transversal formando uma única mancha com PL
- 2. Prolongada ventralmente, formando uma única mancha com o par de manchas do lobo genital e PL

46) Condição de MD no segmento 2 nos machos

- 0. Não fusionada a outras manchas
- 1. Fusionada às AL
- 2. Fusionada às AL e às AD

47) Condição de MD no segmento 2 das fêmeas

- 0. Não fusionada a outras manchas
- 1. Fusionada às AL

48) Condição de ML no segmento 2 nos machos

- 0. Presente
- 1. Ausente

49) Condição de PD no segmento 2 dos machos

- 0. Fusionada às PL
- 1. Não fusionada às PL

50) Largura de PD no segmento 2 das fêmeas

- 0. Larga (maior ou igual à  $\frac{1}{3}$  da distância entre o nível mediano da carena transversal e o limite posterior do segmento)
- 1. Estreita (menor do que  $\frac{1}{3}$  da distância entre o nível mediano da carena transversal e o limite posterior do segmento)

51) Confluência das manchas PD no segmento 2 das fêmeas (ou seja, encostadas na carena longitudinal dorsal ou separadas uma da outra no máximo por uma distância, menor do que a largura de um dos espinhos presentes nessa carena)

0. Presente

1. Ausente

52) Formato de PL no segmento 2 dos machos e fêmeas

0. Circular

1. De forma variada (nunca circular, no máximo arredondada)

53) Condição de PL no segmento 2 dos machos

0. Fusionada às ML

1. Não fusionada às ML

54) Condição de AD nos segmentos 4 e 8 dos machos

0. Presente

1. Ausente

55) Condição de AL no segmento 4 dos machos

0. Restrita ao limite anterior do segmento

1. Ocupa a maior parte da área da região anterior do segmento

2. Ausente

56) Mancha estreita no limite anterior da carena mediana transversal do segmento 4

0. Presente

1. Ausente

57) Formato de MD no segmento 4

0. Quadrada, ocupando mais do que a área referente à porção dorsal da carena

1. Triangular, ocupando exatamente a área referente à porção dorsal da carena

2. Ovalada ou arredondada, ocupando apenas a área central da porção dorsal da

carena

58) Condição de MD no segmento 4 dos machos e fêmeas

- 0. Não fusionada a outras manchas
- 1. Fusionada somente a uma mancha alongada mediana dorsal
- 2. Fusionada à ML e a uma mancha alongada mediana dorsal
- 3. Fusionada somente às ML

59) Condição de ML no segmento 4 dos machos

- 0. Presente
- 1. Ausente

60) Condição de ML no segmento 4 das fêmeas

- 0. Presente
- 1. Ausente

61) Condição de PD no segmento 4 dos machos

- 0. Fusionada às PL
- 1. Não fusionada às PL

62) Largura de PD no segmento 4 dos machos

- 0. Larga (maior ou igual à  $\frac{1}{3}$  da distância entre o nível mediano da carena transversal e o limite posterior do segmento)
- 1. Estreita (menor do que  $\frac{1}{3}$  da distância entre o nível mediano da carena transversal e o limite posterior do segmento)

63) Largura de PD no segmento 4 das fêmeas

- 0. Larga (maior ou igual à  $\frac{1}{3}$  da distância entre o nível mediano da carena transversal e o limite posterior do segmento)
- 1. Estreita (menor do que  $\frac{1}{3}$  da distância entre o nível mediano da carena transversal e o limite posterior do segmento)

64) Confluência das manchas PD nos segmentos 4 e 8 dos machos (ou seja, encostadas na carena longitudinal dorsal ou separadas uma da outra no máximo por uma distância, menor do que a largura de um dos espinhos presentes nessa carena)

- 0. Presente

1. Ausente

65) Confluência das manchas PD no segmento 4 das fêmeas (ou seja, encostadas na carena longitudinal dorsal ou separadas uma da outra no máximo por uma distância, menor do que a largura de um dos espinhos presentes nessa carena)

0. Presente

1. Ausente

66) Condição de PL no segmento 4 dos machos

0. Presente

1. Ausente ou vestigial

67) Condição de PL no segmento 4 das fêmeas

0. Presente

1. Ausente

68) Largura de PL no segmento 4 dos machos

0. Larga (maior ou igual à  $\frac{1}{3}$  da distância entre a carena transversal e a extremidade posterior do segmento)

1. Estreita (menor do que a metade da distância entre a carena transversal e a extremidade posterior do segmento)

69) Largura de PL no segmento 4 das fêmeas

0. Larga (maior ou igual à metade da distância entre a carena transversal e a extremidade posterior do segmento)

1. Estreita (menor do que a metade da distância entre a carena transversal e a extremidade posterior do segmento)

70) Condição de AL nos segmentos 6 e 7 dos machos

0. Faixa estreita e transversal restrita ao limite anterior

1. Faixa larga ou não, não restrita ao limite anterior

71) Condição de AL no segmento 8 dos machos

0. Presente

1. Ausente

72) Condição de MD no segmento 8 dos machos

0. Presente

1. Ausente

73) Condição de MD no segmento 8 das fêmeas

0. Presente

1. Ausente

74) Condição de ML no segmento 8 dos machos

0. Presente

1. Ausente

75) Condição de ML no segmento 8 das fêmeas

0. Presente

1. Ausente

76) Condição de PD no segmento 8 dos machos e fêmeas

0. Presente

1. Ausente

RIS (1916) observou exemplares de *C. castor* do Espírito Santo e sugeriu a ausência de PD no segmento 8. Todos os exemplares examinados apresentam PD no 8. O que pode ter ocorrido, é que essa mancha pode estar bem reduzida em largura e deslocada para uma posição mais inclinada, na elevação da extremidade posterior do segmento, a carena dorsal posterior, onde existem espinhos, o que dificulta sua visualização.

77) Condição de PD no segmento 8 das fêmeas

0. Fusionada às PL

1. Não fusionada às PL

78) Largura de PD no segmento 8 dos machos

0. Larga, maior ou igual à  $\frac{1}{3}$  da distância entre o nível mediano da carena transversal e o limite posterior do segmento

1. Estreita, menor do que  $\frac{1}{3}$  da distância entre o nível mediano da carena transversal e o limite posterior do segmento

79) Largura de PD no segmento 8 das fêmeas

0. Larga, maior ou igual à  $\frac{1}{3}$  da distância entre o nível mediano da carena transversal e o limite posterior do segmento

1. Estreita, menor do que  $\frac{1}{3}$  da distância entre o nível mediano da carena transversal e o limite posterior do segmento

80) Condição de PD no segmento 8 dos machos

0. Fusionada às PL

1. Não fusionada às PL

81) Confluência das manchas PD no segmento 8 das fêmeas (ou seja, encostadas na carena longitudinal dorsal ou separadas uma da outra no máximo por uma distância, menor do que a largura de um dos espinhos presentes nessa carena)

0. Presente

1. Ausente

82) Condição de PL no segmento 8 dos machos

0. Presente

1. Ausente

83) Largura de PL no segmento 8 dos machos

0. Larga (maior ou igual à metade da distância entre a carena transversal e a extremidade posterior do segmento)

1. Estreita (menor do que a metade da distância entre a carena transversal e a extremidade posterior do segmento)

84) Largura de PL no segmento 8 das fêmeas

0. Larga (maior ou igual à metade da distância entre a carena transversal e a extremidade posterior do segmento)

1. Estreita (menor do que a metade da distância entre a carena transversal e a extremidade posterior do segmento)

85) Condição de AL no segmento 9 dos machos

0. Presente

1. Ausente

86) Condição de PD no segmento 9 dos machos

0. Presente

1. Ausente

87) Condição de PD no segmento 9 das fêmeas

0. Presente

1. Ausente

88) Condição de PD no segmento 10 dos machos

0. Presente

1. Ausente

89) Condição de PD no segmento 10 das fêmeas

0. Presente

1. Ausente

90) Condição de PD no segmento 10 dos machos, quando presente

0. Um par de manchas estreitas (cada uma ocupa menos do que a metade do segmento, em vista lateral)

1. Um par de manchas largas, confluentes ou não dorsalmente (cada uma ocupa mais do que 50% do segmento, em vista lateral)

## Espinhos tergaes

A porção dorsal de alguns segmentos abdominais (pelo menos nos 3-5) dos representantes de Aeshnidae é marcada por uma fileira de espinhos. Esses espinhos, assim como os presentes nas carenas suplementar lateral e posterior transversal são mais desenvolvidos nos machos do que nas fêmeas, reforçando ainda mais o caso de dimorfismo sexual observado nessas espécies (DUNKLE, 1989). Esse mesmo autor sugeriu que a função desses espinhos pode ser de auxiliar as fêmeas na localização da genitália acessória dos machos, durante a cópula, visto que a região mediana ventral, de ambos os sexos, é desprovida de espinhos. A condição da carena estar presente significa, no presente trabalho, que a fileira está composta pelo menos por quatro espinhos.

91) Extensão dos espinhos da carena dorsal longitudinal em relação ao comprimento dorsal dos respectivos tergitos abdominais

0. Ocupam todo o comprimento

1. Ocupam apenas a metade posterior, apical à carena transversal mediana

92) Condição da carena dorsal longitudinal no segmento abdominal 6

0. Presente

1. Ausente

93) Condição da carena dorsal longitudinal no segmento abdominal 8

0. Presente

1. Ausente

-

94) Condição da carena suplementar lateral no segmento abdominal 3

0. Presente

1. Ausente

## Tergito 10

95) Condição da carena dorsal longitudinal no tergito abdominal 10

0. Indistinta

1. Distinta e pouco desenvolvida



## 2. Distinta e muito desenvolvida

### Apêndices anais

Os cercos dos machos em *Castoraeschna* são compostos por uma base cilíndrica no quarto basal, ou haste, que articula o apêndice com o segmento abdominal 10 e uma lâmina rígida no restante apical do apêndice. A lâmina tem uma quilha mediana dorsal que ocupa a maior parte do seu comprimento e as margens interna e externa. A margem interna é sempre mais escura do que a externa e, pelo menos na metade basal de sua extensão, ocorrem cerdas com inserções “fortes” que são menores (aproximadamente 1/3) e independentes das cerdas longas, encontradas entre a margem interna e a quilha mediana dorsal (metade interna).

#### 96) Condição da mancha clara (amarela) na base da haste dos cercos dos machos

0. Presente

1. Ausente

A base da haste dos cercos dos machos de *C. januaria*, *C. itatiaia* e em parte *C. decurvata* apresenta uma mancha amarela, que contrasta com a coloração escura dos cercos. Nenhuma outra espécie de Aeshninae apresenta mancha nos cercos, portanto, essa condição exclusiva desse grupo de espécies, reforça a hipótese de monofiletismo do nó 8.

#### 97) Comprimento do epiprocto em relação ao do dos cercos dos machos

0. Menor do que metade do comprimento dos cercos

1. Aproximadamente igual à metade do comprimento dos cercos

2. Maior do que metade do comprimento dos cercos

#### 98) Condição das cerdas na área sub-basal interna da haste dos cercos dos machos, visíveis em vista ventro-lateral

0. Ausentes ou, se presentes, esparsamente distribuídas (não agrupadas)

1. Presentes e agrupadas, deslocadas das cerdas da margem interna (variam em número)

## 99) Condição da área sub-basal interna da haste dos cercos dos machos

- 0. Apresenta uma elevação ou um tubérculo distinto
- 1. Não apresenta qualquer elevação

A área sub-basal interna da haste dos cercos dos machos pode apresentar um grupo de cerdas, contíguas ou não, às cerdas presentes na margem interna da lâmina. Sua presença parece ter alguma relação com o desenvolvimento de uma elevação dessa área, visto que ambos estão presentes em *C. colorata*, *C. margarethae* e *C. pseudocolorata*. A presença desse grupo de cerdas em *C. longfieldae*, independente do desenvolvimento da elevação, parece indicar uma convergência, visto que essa foi hipotetizada em todas as árvores como pertencente ao grupo monofilético (*C. longfieldae* (*C. itatiaia* (*C. decurvata*, *C. januaria*))), representado no nó 8.

## 100) Condição do tubérculo na região ventral da base da lâmina dos cercos dos machos

- 0. Presente e muito desenvolvido
- 1. Presente e pouco desenvolvido
- 2. Ausente

Em *C. areal*, *C. castor*, *C. decurvata*, *C. januaria* e *C. itatiaia* a região ventral da base da lâmina dos cercos dos machos apresenta-se desenvolvida em um tubérculo, que varia quanto ao grau de desenvolvimento. Apesar de ser muito parecido com a elevação presente na área sub-basal interna da haste, o tubérculo ventral na base da lâmina difere em posição e orientação, sendo por isso, considerado como não homólogo à primeira.

## 101) Extensão das cerdas presentes na lâmina dos cercos dos machos (em vista dorsal)

- 0. Ocupam apenas a margem interna
- 1. Ocupam a margem interna e a área contígua até a carena dorsal

## 102) Extensão das cerdas presentes na margem interna da lâmina dos cercos dos machos em relação ao comprimento da lâmina (em vista dorsal)

- 0. Presentes na metade basal
- 1. Presentes na metade apical
- 2. Presentes em toda a extensão

## 103) Condição da margem interna da lâmina dos cercos dos machos

- 0. Com área inflada, portando espinhos curtos e cerdas na metade basal
- 1. Com área inflada, portando espinhos curtos e cerdas nos 3/4 basais, aproximadamente
- 2. Com área inflada, portando espinhos curtos e cerdas em toda a extensão
- 3. Sem área inflada, desprovida tanto de espinhos quanto de cerdas

A margem interna da lâmina dos cercos dos machos, excluindo *R. luteipennis*, apresenta-se inflada e portando espinhos curtos pelo menos na sua metade basal. Devido a essa condição quando a base da lâmina encontra-se desenvolvida em um tubérculo, esse sempre apresenta “denticulos” em sua margem ventral, como descrito por DUNKLE & COOK (1989), para *C. decurvata*, se referindo aos espinhos curtos da margem interna.

## 104) Comprimento das cerdas presentes na lâmina dos cercos dos machos, em relação à largura da lâmina

- 0. Longas, iguais ou maiores do que a largura
- 1. Curtas, distintamente menores do que a largura

Aeshninae, em geral, costuma apresentar a região compreendida entre a carena dorsal da lâmina e a margem interna com cerdas pequenas. Em *Castoraeschna* essas cerdas têm o comprimento igual ou maior que a largura da lâmina (Apomorfia 104.0) e quando os cercos estão fechados as cerdas ficam superpostas.

## 105) Curvatura dos cercos dos machos (em vista lateral)

- 0. Levemente côncava
- 1. Levemente convexa

## 106) Angulosidade entre a haste e a lâmina dos cercos dos machos (em vista lateral)

- 0. Distinta
- 1. Indistinta

## 107) Extensão da margem externa dos cercos dos machos (em vista lateral)

- 0. Na haste e na lâmina

1. Apenas na lâmina

108) Condição da face ventral do terço apical da lâmina dos cercos dos machos

0. Plana

1. Distintamente côncava

2. Retorcida de forma característica, virada para a lateral externa

109) Orientação entre as hastes do par de cercos (em vista dorsal)

0. Paralela

1. Divergente

110) Orientação da metade apical da lâmina dos cercos dos machos (em vista dorsal)

0. Para trás, retos

1. Para dentro, levemente curvos

2. Para fora, levemente curvos

111) Intumescimento do ápice dos cercos dos machos

0. Presente

1. Ausente

112) Posição da base da projeção dorso-basal do epiprocto dos machos em relação ao limite posterior do segmento abdominal 10 (em vista lateral)

0. Anterior

1. No limite, ou posterior

.

113) Separação entre as hastes do cerco e do corpo do epiprocto, em vista lateral (relacionada à altura da projeção dorso-basal da base do epiprocto)

0. Pequena, os apêndices formam um ângulo entre si

1. Grande, os apêndices estão separados por um espaço ou pela projeção dorso-basal do epiprocto

114) Grau de desenvolvimento da projeção dorso-basal do epiprocto dos machos, em vista dorsal

0. Muito desenvolvida, ultrapassando o bordo posterior do segmento abdominal 10

1. Pouco desenvolvida, não ultrapassando o bordo posterior do segmento abdominal 10

O epiprocto das espécies estudadas apresenta na base da porção dorsal uma projeção dorsal, curvada posteriormente, e em geral com uma concavidade mediana.

115) Comprimento dos cercos das fêmeas

0. Curto, aproximado ao do segmento abdominal 10

1. Longo, maior do que o dos segmentos abdominais 9 e 10 juntos

116) Área dos cercos das fêmeas ocupada por uma mancha clara

0. Aproximadamente igual à metade, não ocupando mais do que 1/3 da margem externa do apêndice

1. Maior do que 3/4, geralmente ocupando a maior parte da margem externa do apêndice

2. Nenhuma

Placa dentígera

117) Grau de projeção da placa dentígera em relação à largura do segmento abdominal 10, em vista lateral (sempre considerar a maior largura)

0. Distintamente menor

1. Maior ou aproximadamente igual

118) Condição da placa dentígera do segmento abdominal 10

0. Não estreitada medianamente

1. Estreitada medianamente, agrupando os espinhos em dois grupos

LISTAGEM E DISCUSSÃO DOS NÓS PRESENTES NA ÁRVORE DE CONSENSO ESTRITO, RESTRITOS AO GRUPO INTERNO *CASTORAESCHNA*

Nó 1 (*C. colorata*, *C. margarethae*, *C. pseudocolorata* (*C. coronata*, *C. tepuica* (*C. areal*, *C. castor*))) (*C. longfieldae*, *C. itatiaia*, *C. decurvata*, *C. januaria*)) = (*Castoraeschna*)

Apomorfias – 2.1, **5.2**, **10.0\***, 15.1, **20.0**, **21.0**, **32.2**, 33.0, 34.0, 36.1, 37.0, **41.1\***, 54.1, 65.1, 69.1, **70.1\***, 78.0, 85.1, 91.1, 93.1, 98.1, 99.0, 101.1, **104.0**, **109.1**, **111.0\*** e **118.0\***

Índice de Bremer 7; bootstrap 91

*Castoraeschna* é hipotetizado como grupo monofilético em todos os cladogramas, baseado nas seguintes condições apomórficas exclusivas (não-homoplásticas): faixa antehumeral distintamente mais estreita do que metade da largura do mesepímero (**5.2**); face posterior do fêmur I com uma mancha clara muito pequena ou ausente (**10.0**); região anterior do esterno abdominal 1 densamente coberta por cerdas (**20.0**); ângulos póstero-ventrais do tergito abdominal 1 muito desenvolvido, projetados interna e / ou ventralmente (**21.0**); bordo interno dos hâmulos anteriores pouco alargados para trás (**32.2**); região basal do lobo genital sem manchas claras (**41.1**); manchas AL nos tergitos abdominais 6 e 7 não restritas ao limite anterior desses segmentos (**70.1**); cerco dos machos com cerdas muito longas, de comprimento aproximado ou maior do que a largura da lâmina (**104.0**); bases dos cercos dos machos divergentes, em vista dorsal (**109.1**); cerco do machos com o ápice intumescido (**111.0**); placa dentígera da fêmea dividida em dois lobos (**118.0**). O resultado corrobora a hipótese de CARVALHO (1995). Nesse último, são apresentadas sete apomorfias para o grupo, referentes as seguintes condições: **10.0**, região mediana do esterno do segmento abdominal 1 projetada ventralmente sob a forma de um tubérculo ou de uma crista transversal (17.0), **18.1**, **20.0**, **21.0**, primeiro artículo da *Vesica spermalis*, quando recolhida à fenda mediana, com um lobo sub-basal exposto da fenda (33.0), **118.0**. Dessas, apenas a condição 17.0 não foi considerada, na presente análise, como apomórfica para o grupo.

CALVERT (1952) estabeleceu o gênero *Castoraeschna* baseado em oito caracteres morfológicos, referentes as seguintes condições: furca da veia IR3 abaixo ou ligeiramente basal, ou ligeiramente apical ao pterostigma (condição apomórfica compartilhada com *R. luteipennis luteipennis* 14.1), duas a quatro fileiras de células na furca da veia IR3 (caráter 15), a condição 17.0 (descrita acima), **21.0**, processo ventral mediano do artículo distal da *Vesica spermalis* alongado (40.1 e 40.2). Dessas, apenas a condição **21.0** foi considerada como apomórfica. Os outros caracteres utilizados pelo autor não são exclusividades de *Castoraeschna*, a saber: triângulos internos com uma célula e triângulo anal da asa posterior com duas células se mostraram compartilhadas com as espécies de *Coryphaeschna* e *Remartinia*, como observou CARVALHO (1995). O lado proximal do

triângulo discoidal da asa posterior menor do que metade do comprimento do lado posterior, se mostrou como sendo exclusiva das espécies de *C. adnexa* e *C. viriditas*, sendo a condição em *Castoraeschna* e *R. luteipennis luteipennis* diferente, onde o lado proximal é de comprimento aproximado à metade daquele do lado posterior. Do total de 27 condições apomórficas estabelecidas para o nó *Castoraeschna*, 21 delas foram citadas pela primeira vez como sendo diagnósticas desse gênero, sendo 11 delas exclusivas.

O esterno do segmento abdominal 1 desenvolvido em um tubérculo mediano, presente em outros grupos neotropicais de Aeshninae (CARVALHO, 1995; Von ELLENRIEDER, 2003), foi considerado em Von ELLENRIEDER (2003), como uma convergência entre *Castoraeschna* e *Rhionaeschna*.

As condições 33.0 e 34.0, comuns as espécies de *Castoraeschna* e a de *C. adnexa* devem ser interpretadas como convergências, visto que representam uma mesma resposta morfológica, para eventos distintos. Essa conclusão foi baseada na observação das projeções presentes no segmento distal da *Vesica spermalis* desses clados, onde ficou evidenciado que essas são realmente distintas e portanto, foram consideradas na análise como caracteres morfológicos distintos (36 e 38).

A condição apomórfica 70.1 conferida, na análise, ao nó *Castoraeschna* representa uma exclusividade somente das espécies desse gênero que apresentam a mancha AL larga nos segmentos abdominais 6 e 7. As espécies *C. areal*, *C. castor*, *C. coronata*, *C. margarethae* e *C. tepuica* não apresentam tal mancha.

As hastes dos cercos dos machos de *Castoraeschna* têm orientações divergentes, o que confere um contorno côncavo à margem interna do apêndice (Apomorfia 109.1).

A lâmina dos cercos de Aeshninae apresenta uma carena dorsal longitudinal em toda a sua extensão, inclusive no ápice. Em *Castoraeschna* o encontro da carena com o ápice fica obscurecido pelo desenvolvimento de um intumescimento apical (Apomorfia 111.0).

Nó 5 (*C. coronata*, *C. tepuica* (*C. areal*, *C. castor*))

Apomorfias – 8.0, 55.2, 60.1, 62.1, 67.1, 71.1, 75.1, 78.1, 81.1, 86.1, 87.1, 88.1

Índice de Bremer 1; bootstrap 42

As quatro espécies que compõe esse grupo apresentam uma tendência, em ambos os sexos, de diminuição à perda de manchas abdominais (AL, ML, PD e PL), nos segmentos posteriores, como pode ser observado nas condições 55.2, 60.1 e 86.1. *C. margarethae*

também apresentou essa tendência, compartilhando das condições apomórficas 67.1, 71.1, 75.1, 78.1, 81.1, 87.1 e 88.1.

Nó 7 (*C. castor*, *C. areal*)

Apomorfias – 1.0, 24.2, **52.0**, 57.2, 62.0, 63.0, 100.0, 116.2

Índice de Bremer 2; bootstrap 82

A condição monofilética desse grupo está de acordo com a semelhança morfológica entre esses terminais, visto que foram identificados como pertencentes à mesma espécie (*C. castor*). Observações feitas a partir de exemplares juvenis do material reunido para o presente estudo desses dois táxons, revelam que a condição da faixa lateral posterior do tórax e da mancha lateral do segmento abdominal 1, é a mesma dos exemplares maduros sexualmente de *C. castor*. Isso sugere a ocorrência da manutenção do padrão das manchas corpóreas de exemplares juvenis nessa espécie. Em *C. areal*, durante o processo de maturação sexual, tais manchas provavelmente sofrem um alargamento, fato esse que se mostrou ímpar para esse grupo de espécies. As condições apomórficas 24.2, 57.2, 62.0 e 63.0 estão relacionadas a uma tendência nessas espécies de redução no tamanho das manchas abdominais.

Nó 8 (*C. longfieldae*, *C. itatiaia*, *C. decurvata*, *C. januaria*)

Apomorfias – 12.1, 24.2, **25.3\***, 26.2, 49.0, 61.0, 64.1, 65.1, 68.0, 82.0, 89.0, 90.1

Índice de Bremer 1; bootstrap 44

Representantes das espécies de Aeshninae costumam apresentar a coloração da veia costal negra (CARVALHO, 1995). Diferente desse padrão, as quatro espécies que compõe esse grupo apresentam a veia costal na condição apomórfica amarela (12.1), assim como na maioria dos exemplares de *C. areal*, e em um exemplar de *C. castor*. A condição variável em *C. castor* e *C. areal* representa um caso de paralelismo entre essas duas espécies e o grupo em questão. A mancha clara presente no tergito do segmento abdominal 1 apresenta uma conformação bem característica nesse grupo, o que fica evidenciado nas condições apomórficas 24.2, **25.3** e 26.2. As demais sinapomorfias estão relacionadas as manchas abdominais, que se apresentam especialmente desenvolvidas nessas espécies, como fica evidenciado no fuscionamento das manchas PD e PL (49.0 e 61.0), confluência e presença das manchas PD e largura de ambas PD e PL.



## CONCLUSÕES

. *Castoraeschna* foi corroborado como grupo monofilético, baseado em 11 condições apomórficas exclusivas: faixa antehumeral distintamente mais estreita do que metade da largura do mesepímero; face posterior do fêmur I com uma mancha clara muito pequena ou ausente\*; região anterior do esterno abdominal 1 densamente coberta por cerdas; ângulos póstero-ventrais do tergito abdominal 1 muito desenvolvido, projetados interna e / ou ventralmente; bordo interno dos hâmulos anteriores pouco alargados para trás; região basal do lobo genital sem manchas claras\*; manchas AL nos tergitos abdominais 6 e 7 não restritas ao limite anterior desses segmentos\*; cerco dos machos com cerdas muito longas, de comprimento aproximado ou maior do que a largura da lâmina; bases dos cercos dos machos divergentes, em vista dorsal; cerco do machos com o ápice intumescido\*; placa dentígera da fêmea dividida em dois lobos\*. As condições indicadas com um asterisco representam dúvida ou falta de informação em alguns dos táxons terminais incluídos. O resultado corrobora a hipótese de CARVALHO (1995) onde são apresentadas cinco das condições apomórficas exclusivas em comum com a presente análise.

. A análise de parcimônia empreendida resultou em quatro árvores igualmente parcimoniosas, sendo a topologia da árvore de consenso estrito: (*C. colorata*, *C. margarethae*, *C. pseudocolorata* (*C. coronata*, *C. tepuica* (*C. areal*, *C. castor*))) (*C. longfieldae*, *C. itatiaia*, *C. decurvata*, *C. januaria*)).

. Os táxons considerados à parte das espécies descritas, a saber: *C. pseudocolorata* e *C. itatiaia*, demonstraram uma falsa semelhança morfológica com as espécies correlatas *C. colorata* e *C. castor*, respectivamente, visto que parecem estar mais próximas filogeneticamente com outras espécies. Tal resultado indica que provavelmente se tratam de espécies novas.

. *C. areal*, por sua vez, pode se tratar de uma variação geográfica de *C. castor*, pois em todos os resultados, essas duas foram hipotetizadas como grupos-irmãos.

## REFERÊNCIAS

- AMORIM, D.S., 1997. **Elementos básicos de Sistemática Filogenética** (2ª edição). Holos Editora / Sociedade Brasileira de Entomologia, Ribeirão Preto.
- ASAHINA, S., 1954. **A morphological study of a relic dragonfly *Epiophlebia superstes***. The Japan Society for the promotion of science publ., Tokio.
- BRAUER, F., 1865. Vierter Berichtuber die auf der Weltfahrt der Kais. Fregatte Novara Gesammelten Nerospteren. **Verhd. Zool.-Bot. Gesel. Wien.** 15(2): 906-907.
- BREMER, K., 1994. Branch support and tree stability. **Cladistics**, 10: 295-304.
- BREMER, K., 1988. The limits of amino acid sequence data in angiosperm phylogenetic reconstruction. **Evolution**, 42: 795-803.
- CALVERT, P.P., 1952. New taxonomic entities in neotropical Aeshnas (Odonata: Aeshnidae). **Ent. News**, 63(10): 253-264.
- CALVERT, P.P., 1956. The Neotropical species of the "Subgenus Aeschna" sensu selysii 1883 (Odonata). **Mem. Am. ent. Soc.**, Philadelphia, 15: X + 251 p., 47 pls, 19 tabs, 7 maps.
- CARVALHO, A.L., 1989. Description of the larva of *Neuraeschna costalis* (Burmeister), with notes on its biology, and a key to the genera of brazilian Aeshnidae larvae (Anisoptera). **Odonatologica**, 18(4): 325-332.
- CARVALHO, A.L., 1992. Revalidation of the Genus *Remartinia* Navás, 1911, with description of a new species and a key to the genera of neotropical Aeshnidae (Anisoptera). **Revta. Bras. Ent.**, 36(4): 791-802.
- CARVALHO, A.L., 1995. Revisão de *Coryphaeschna* Williamson, 1903 **sensu** Calvert, 1956 (Insecta, Odonata, Aeshnidae). Tese de doutoramento, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- CARVALHO, A.L., CALIL, E.R. & SOUZA, P.H.R., 2004. Descrições de três larvas de *Castoraeschna* Calvert, 1952 (Insecta, Odonata, Aeshnidae). XXV Congresso Brasileiro de Zoologia, Universidade de Brasília, Brasília, **Resumos**, p. 176.
- CARVALHO, A.L. & NESSIMIAN, J.L., 1998. Odonata do Estado do Rio de Janeiro, Brasil? Hábitats e hábitos das larvas. **In**: Nessimian, J.L. & A.L. Carvalho (eds) **Oecologia Brasiliensis** 5 (Ecologia de Insetos Aquáticos). Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, 3-28

- DUNKLE, S.W., 1988. Description of the female of *Castoraeschna decurvata* DUNKLE & COOK (Anisoptera: Aeshnidae). **Odonatologica**, 17(3): 263-265.
- DUNKLE, S.W. & COOK, C., 1984. *Castoraeschna decurvata* spec. nov., a new dragonfly from Argentina with a key to the genus (Anisoptera: Aeshnidae). **Odonatologica**, 13(1): 107.
- Von ELLENRIEDER, N., 2002. Phylogeny of extant Aeshnidae. **Systematic Entomology**, 27: 437-467.
- Von ELLENRIEDER, N., 2003. A synopsis of the neotropical species of '*Aeshna*' Fabricius: the genus *Rhionaeschna* Förster (Odonata: Aeshnidae). **Tijdschrift voor Entomologie**, 146: 67-207.
- FARRIS, J.S., 1988. **Hennig86 reference**, version 1.5. J. Farris publ, [?].
- FOREY, P.L., HUMPHRIES, C.J., KITCHING, I.J., SCOTLAND, R.W., SIEBERT, D.J. & WILLIAMS, D.M., 1992. Cladistics: a practical course in systematics. Systematics Association Publication 10. Oxford University Press, Oxford, x + 191 p.
- FRASER, F.C., 1957. **A reclassification of the order Odonata**. R. Zool. Soc. Press, N. S. Wales.
- GARRISON, R.W., 1998. A synonymic list of the New World Odonata (**internet**: <http://powell.colgate.edu/wda/NewWorldOD.html> - 02 de junho de 2004)
- HAGEN, H.A., 1867. Notizen beim Studium von Brauer's Novara-Neuropteren. **Verhd. Zool.-Bot. Gesel. Wien.**, 17 51): 31-62.
- JURZITZA, G., 1979. *Castoraeschna margarethae* spec. nov., aus Minas Gerais, Brasilien (Anisoptera: Aeshnidae). **Odonatologica**, 8(4): 325-327.
- KIMMINS, D.E., 1929. *Coryphaeschna longfieldae* sp. n. (Odonata) from Brazil, and its Allies. **Ann. Mag. Nat. Hist.**, Ser. 10, 3(17): 489-493.
- De MARMELS, J., 1989. Odonata or dragonflies from Cerro de la Neblina. **Boln. Acad. Cienc. Fis. Matemat. Natur.**, 25: 11-78, 89-91 (pls).
- De MARMELS, J., 1990. Nine new Anisoptera larvae from Venezuela (Gomphidae, Aeshnidae, Corduliidae, Libellulidae). **Odonatologica**, 19(1): 1-15.
- MARTIN, R., 1908-1909. Aeschnine In: **Collections Zoologiques du Baron Edm. de Selys Longchamps – Catalogue Systematic et Descriptif**, fasc. 18, Bruxelles, I + 85-156, pls. III-IV.
- NIXON, K.C., 1992. **Clados**, version 1.2., K.C. Nixon, Ithaca.
- NIXON, K.C. & CARPENTER, J.M., 1993. On outgroups. **Cladistics**, 9: 413-426.

- PAULSON, D.R., 2004. List of the Odonata of South America, by country (**internet:** <http://www.ups.edu/biology/museum/ODofSA.html> - 02 de junho de 2004)..
- RODRIGUES-CAPITULO, A., & JURZITZA, G., 1989. Erstbeschreibung der Larve von *Castoraeschna decurvata* Dunkle & Cook 1984 (Odonata: Aeshnidae). **Entomologische Zeitschrift**, 99(21): 312-317.
- RIS, F., 1916. Libellen (Odonata) aus der Région der amerikanischen Kordilleren von Costa Rica bis Catamarca. **Arch. Naturgesch.**, 82A(9): 1-197 + 2 pls.
- SANTOS, N.D., 1970. Contribuição ao conhecimento da fauna do Estado da Guanabara, 72. Descrição da ninfa de *Castoraeschna castor* (Brauer, 1965) Calvert, 1952 (Odonata: Aeshnidae). **Atas. Soc. Biol. Rio de J.**, 13: 47-48.
- SANTOS, N.D., 1981. Odonata. In: HULBERT, S.H., RODRIGUEZ, G. & SANTOS, N.D., ed., **Aquatic Biota of Tropical South America, Part I: Arthropoda**. San Diego, p. 69-85.
- SWORFFORD, D.L., 2000. **PAUP: Phylogenetic Analysis Using Parsimony and other methods**, Version 4.0. Sinauer, Sutherland.
- WALKER, E.M., 1912. The North American dragonflies of the genus *Aeshna*. **Univ. Toronto Stud. (Biol.)**, 11: viii + 1-213, pls 1-28 excl.
- WILEY, E.O., 1981. **Phylogenetics**. John Wiley & sons, New York.



Figura 3. Abdome de *Castoraeschna januaria* em vista lateral direita. Nessa espécie a mancha abdominal PD diminui em largura em sua região mediana-dorsal, e aumenta na mediana-lateral, em relação aos segmentos consecutivos, em direção posterior.

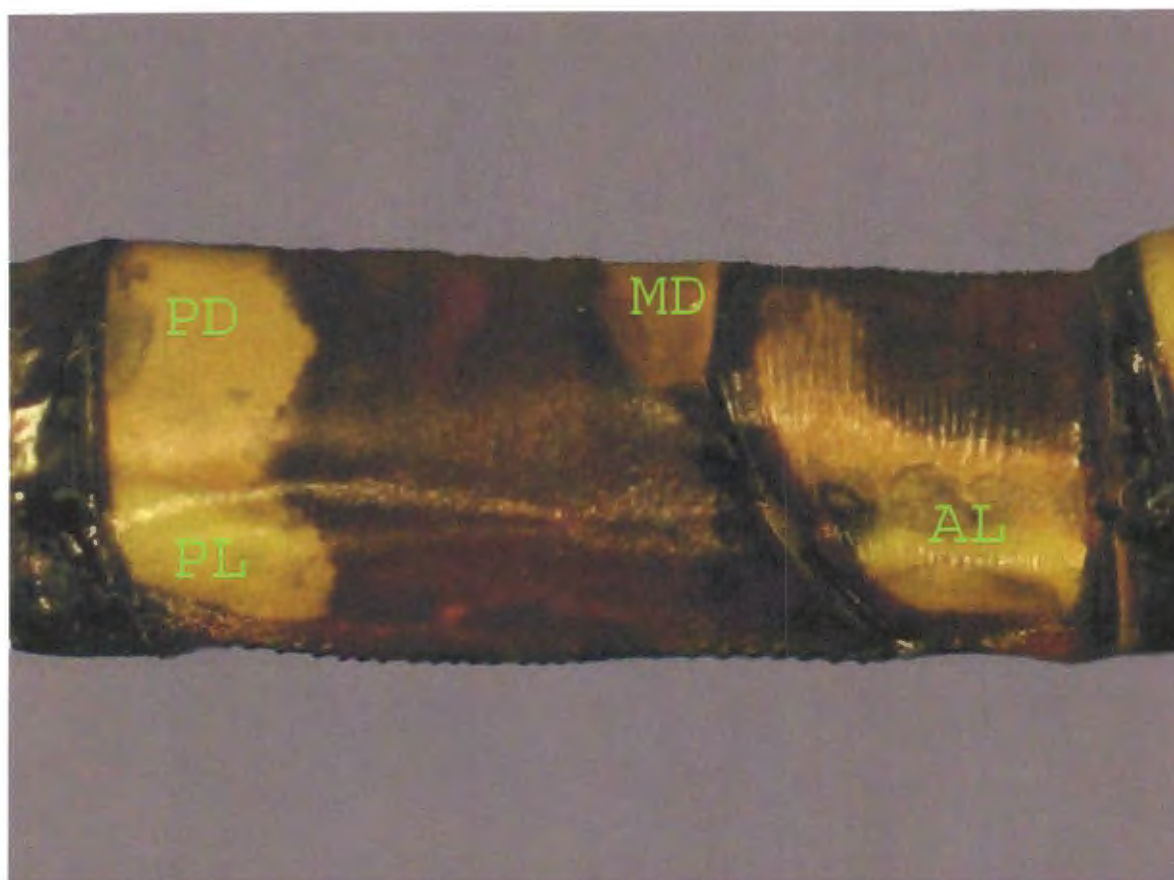


Figura 4. Detalhe, em vista lateral direita, do segmento abdominal 4 de *Castoraeschna januaria*. As manchas claras AL, MD, PD e PL estão indicadas. Mancha AL larga, projetada dorsalmente; mancha MD no formato triangular; mancha ML ausente; manchas PD e PL largas, fusionadas.



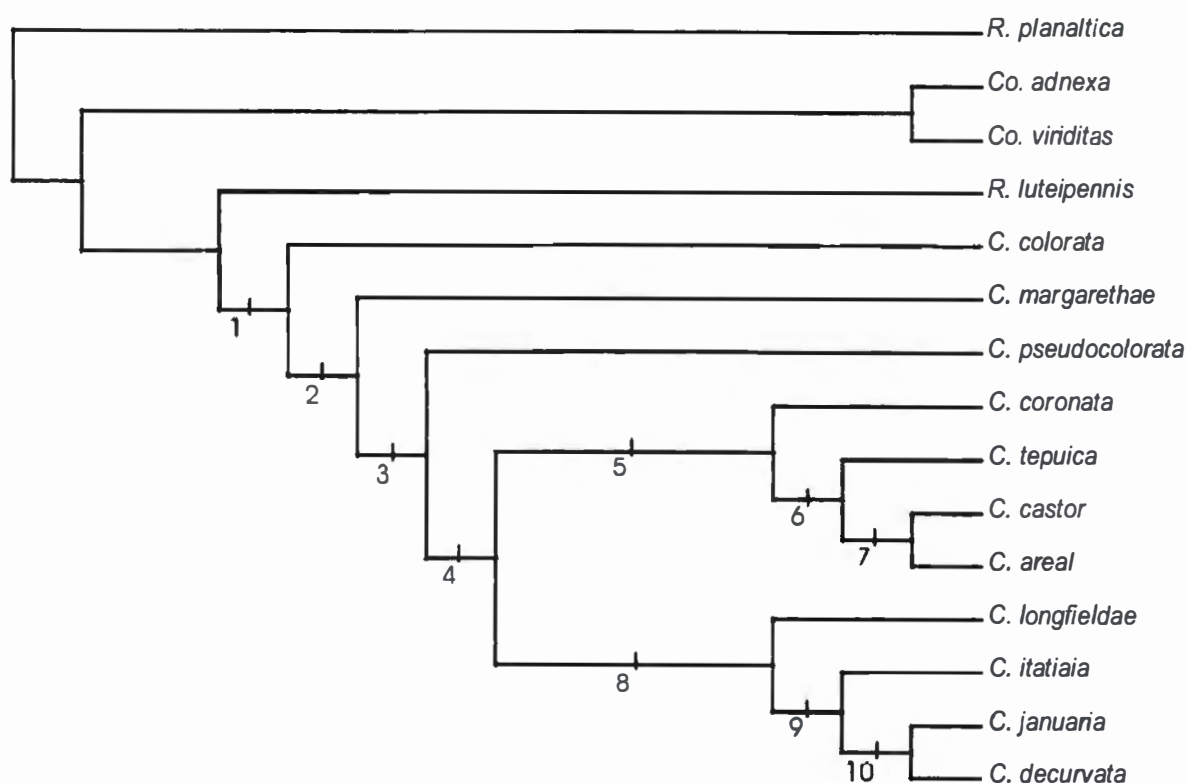


Figura 1. Uma das quatro árvores geradas na análise cladística para as espécies de *Castoraeschna* e grupos externos, a partir da utilização do algoritmo “bb” do programa computacional PAUP\* para Windows (no. de passos = 285; IC = 0,551; IR = 0,565). A listagem dos caracteres que sustentam cada um desses nós é encontrada abaixo. Em negrito estão assinaladas as apomorfias não-homoplásticas, sendo as indicadas com um asterisco aquelas referentes às condições que se mostraram dúbias ou não comparáveis em pelo menos um dos táxons.

- Nó 1 – 2.1, **5.2**, **10.0\***, 15.1, **20.0**, **21.0**, **32.2**, 33.0, 34.0, 36.1, 37.0, **41.1\***, 54.1, 65.1, 69.1, **70.1\***, 78.0, 85.1, 91.1, 93.1, 98.1, 99.0, 101.1, **104.0**, **109.1**, **111.0\*** e **118.0\***
- Nó 2 – 6.0, 7.1, 11.0, **18.1\***, 19.1, 24.1, 26.3, 30.1, 72.0
- Nó 3 – 22.2, **23.1**, 43.0, 44.0, 65.0, 66.0, 106.0, 116.1
- Nó 4 – 1.1, 7.2, 11.1, 30.0, 34.1, 36.0, 37.1, 42.1, 95.2, 98.0, 99.1
- Nó 5 – 8.0, 55.2, 60.1, 62.1, 67.1, 71.1, 75.1, 78.1, 81.1, 86.1, 87.1, 88.1
- Nó 6 – 7.0, 8.1, 13.2, 72.1, **76.1**, 95.0
- Nó 7 – 1.0, 24.2, **52.0**, 57.2, 62.0, 63.0, 100.0, 116.2
- Nó 8 – 12.1, 24.2, **25.3\***, 26.2, 49.0, 61.0, 64.1, 65.1, 68.0, 82.0, 89.0, 90.1
- Nó 9 – 7.3, 13.0, 63.0, 69.0, 72.1, 95.1, **96.0\***, 100.0, 103.1
- Nó 10 – 6.1, 22.0, 83.1

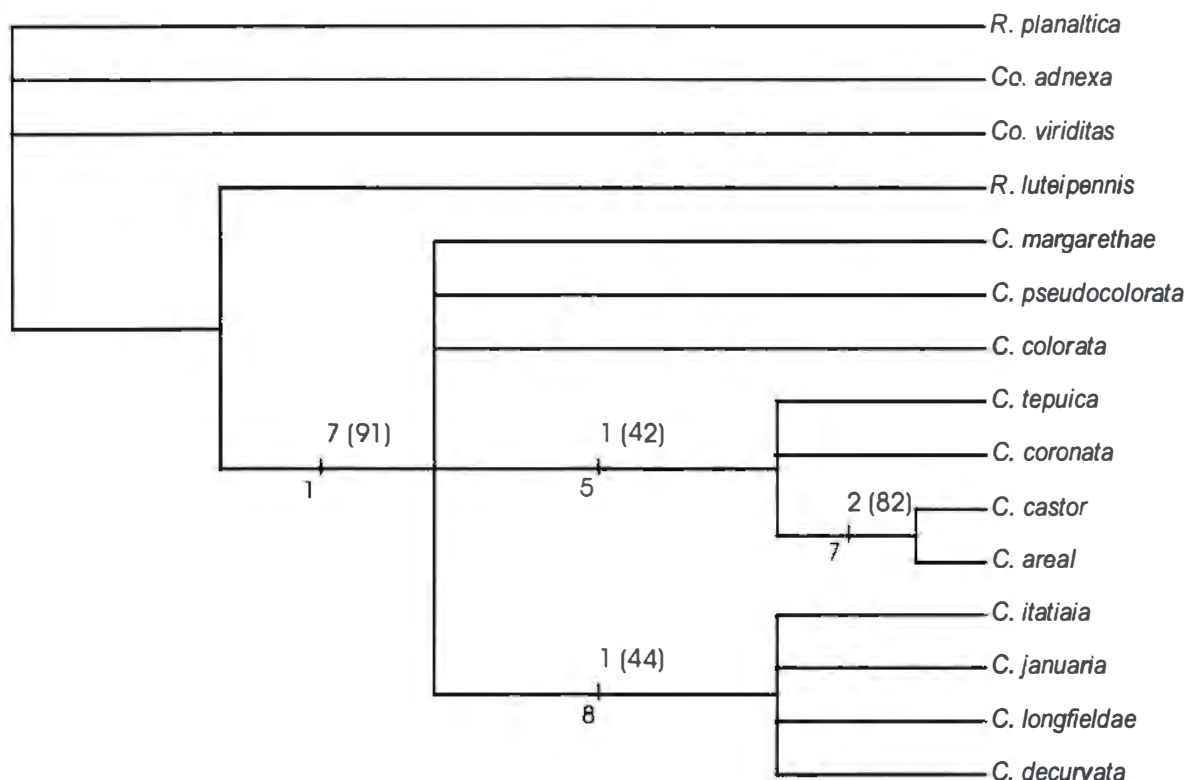


Figura 2. Árvore de consenso estrito gerada a partir das quatro árvores resultantes da análise cladística para as espécies de *Castoraeschna* e grupos externos, a partir da utilização do programa computacional PAUP\* para Windows. Os nós indicados representam os grupos monofiléticos, presentes em todas as árvores mais parcimoniosas. Os números acima de cada um dos nós são os índices de Bremer e valores de “bootstrap” (entre parêntesis).



Tabela I. Matriz de estados de caracteres para análise cladística das espécies do gênero *Castoraeschna* (destacadas em negrito) e grupos externos. O sinal “-” representa falta de informação, relativa a ausência de material ou insuficiência nas descrições examinadas; o sinal “?” representa dúvida ou variação entre estados de um caráter.

Táxons	Caracteres																																														
	0	1	2	3	4	5																																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0																											
<i>R. planaltica</i>	0	0	1	1	1	0	0	1	1	-	-	0	2	2	1	0	0	0	-	1	2	1	1	1	-	0	0	2	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	3	0							
<i>Co. adnexa</i>	0	?	2	0	0	3	4	1	0	1	2	0	1	1	0	0	1	-	-	2	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3	0						
<i>Co. vinditas</i>	0	0	1	0	0	3	4	1	0	1	2	0	1	1	0	0	1	-	-	2	0	0	0	1	0	1	1	2	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	?	0						
<i>R. luteipennis</i>	0	0	2	0	1	2	3	2	0	1	1	0	0	1	1	-	-	2	1	1	0	1	0	1	2	0	0	1	1	-	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1							
<i>C. margarethae</i>	0	0	2	0	2	0	1	2	0	0	1	1	0	0	0	1	-	3	1	1	1	1	2	0	0	1	0	1	-	-	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1					
<i>C. castor</i>	0	?	2	0	2	0	0	1	0	0	?	1	?	?	?	1	1	0	1	2	0	1	0	0	1	0	?	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	2	1	0					
<i>C. areal</i>	0	1	2	0	2	0	1	0	0	1	0	0	2	1	2	2	3	1	1	0	1	2	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	2	1	0					
<i>C. pseudocolorata</i>	0	1	0	0	2	0	1	1	0	0	1	0	0	2	1	1	-	3	1	1	1	1	2	0	0	1	0	1	-	-	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	0					
<i>C. tepuica</i>	1	-	-	0	2	0	0	1	0	-	0	-	0	0	-	1	1	-	3	-	1	-	2	-	0	-	?	1	?	?	?	1	-	-	0	0	1	0	-	0	-	1	0				
<i>C. coronata</i>	1	1	2	0	2	0	0	-	1	0	1	1	0	0	-	0	-	1	1	-	3	-	1	-	1	2	-	0	0	1	1	0	2	-	0	-	0	0	-	1	-	2	-	1	0		
<i>C. itatiaia</i>	0	1	2	0	2	0	0	1	1	0	2	0	1	1	0	0	2	1	?	?	?	1	1	0	1	2	0	1	0	1	1	1	0	0	0	-	1	?	-	?	?	1	1	1	0		
<i>C. colorata</i>	0	1	?	0	2	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	0	1	2	0	0	0	1	0	-	-	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	2	0	1	1	0			
<i>C. januaria</i>	1	1	2	0	2	1	3	2	0	0	1	1	0	0	3	1	2	3	2	1	1	0	1	2	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0			
<i>C. longfieldae</i>	1	1	2	0	2	2	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	2	3	2	1	1	0	1	2	?	1	0	0	1	1	0	2	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	3	0
<i>C. decurvata</i>	?	1	2	1	2	3	2	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	2	3	2	1	1	0	1	2	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	?	?	1	1	1	1	0			

