

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE TROPICAL

**DIVERSIDADE E TAXONOMIA DE PLECOPTERA (INSECTA) DO ESPÍRITO
SANTO, BRASIL**

Maísa de Carvalho Gonçalves

Dissertação de Mestrado em Biodiversidade Tropical

Orientador: Prof. Dr. Frederico Falcão Salles
Co-Orientador: Prof. Dr. Marcos Carneiro Novaes

São Mateus, março de 2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE TROPICAL

**DIVERSIDADE E TAXONOMIA DE PLECOPTERA (INSECTA) DO ESPÍRITO
SANTO, BRASIL**

Maísa de Carvalho Gonçalves

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Tropical da Universidade Federal do Espírito Santo como requisito para obtenção do grau de Mestre em Biodiversidade Tropical – Sistemática e genética de Organismos Tropicais.

Orientador: Prof. Dr. Frederico Falcão Salles
Coorientador: Prof. Dr. Marcos Carneiro Novaes

São Mateus, março de 2017

MAÍSA DE CARVALHO GONÇALVES

**DIVERSIDADE E TAXONOMIA DE PLECOPTERA (INSECTA) DO
ESPÍRITO SANTO**

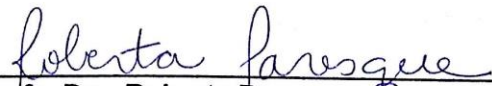
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Biodiversidade Tropical.

Aprovada em 27 de março de 2017.

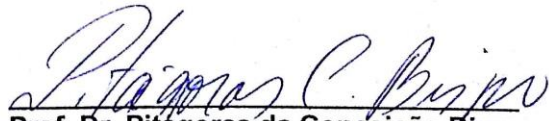
COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dr. Frederico Falcão Salles
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador



Profa. Dra. Roberta Paresque
Universidade Federal do Espírito Santo



Prof. Dr. Pitágoras da Conceição Bispo
Universidade Estadual Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na publicação (CIP)
(Divisão de Biblioteca Setorial do CEUNES - BC, ES, Brasil)

G635d Gonçalves, Maísa de Carvalho, 1992-
Diversidade e taxonomia de *Plecoptera* (Insecta) do Espírito Santo, Brasil / Maísa de Carvalho Gonçalves. – 2017.
128 f. : il.

Orientador: Frederico Falcão Salles.
Coorientador: Marcos Carneiro Novaes.
Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical) –
Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo.

1. Inseto aquático. 2. Neotropical. 3. Mata Atlântica. 4. Água doce. 5. Diversidade biológica. I. Salles, Frederico Falcão. II. Novaes, Marcos Carneiro. III. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro Universitário Norte do Espírito Santo. IV. Título.

CDU: 502

AGRADECIMENTOS

A conclusão deste trabalho seria impossível sem a contribuição, direta ou indireta, de várias pessoas, portanto, gostaria de expressar aqui, meus sinceros agradecimentos.

Agradeço de coração aos meus orientadores Fred Salles, pela orientação e ensinamentos durante todos esses anos de laboratório. Muito obrigada por tudo, Fred!; e Marcos Carneiro por ter aceitado me coorientar de braços abertos e por não medir esforços ao me ajudar nas horas que eu mais precisei. Posso dizer que além de tudo, eu ganhei um amigo;

Aos meus companheiros do LabSEI, Alice, Paula, Kamila, Fabi, Kito, Tata, Keyla, Rayner, Daniel e Bonfá, pela amizade e pelos momentos de descontração no dia a dia e nas horas do nosso café sem igual. Obrigada a todos vocês. Vocês foram muito importantes no meu crescimento.

Agradeço à minha família, por todo suporte e carinho, em especial ao meu pai que reencontrava minha esperança todas as vezes que eu perdia; à minha vó, que sempre se preocupou em saber o que eu fazia, mesmo não entendendo nada; ao meu namorado, Lucas, pelo companheirismo e paciência; e à minha família de São Mateus, Marcelli, Roberta, Aiwny e Rosi.

Aos meus professores pelos ensinamentos do dia a dia e pelas disciplinas ministradas

Às secretárias da SUPGRAD pela paciência em todas as vezes que eu chegava com um problema diferente para resolver;

À Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, Centro Universitário Norte do Espírito Santo – CEUNES e ao programa de Pós-graduação em Biodiversidade Tropical – PPGBT pela oportunidade de realização deste trabalho;

À Fundação De Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo - FAPES pelo suporte financeiro do projeto “Diversidade de Taxonomia de Insetos Aquáticos na Porção Capixaba da Bacia do Rio Doce” (nº 61938408/2013);

À Coordenação de Aperfeiçoamento e Pessoal de Nível Superior – CAPES pela bolsa de mestrado concedida.

À todos, muitíssimo obrigada!

O menino que carregava água na peneira

Tenho um livro sobre águas e meninos.
Gostei mais de um menino que carregava água na peneira.
A mãe disse que carregar água na peneira era o mesmo que roubar um vento
e sair correndo com ele para mostrar aos irmãos.
A mãe disse que era o mesmo que catar espinhos na água
O mesmo que criar peixes no bolso.

O menino era ligado em despropósitos.
Quis montar os alicerces de uma casa sobre orvalhos.

A mãe reparou que o menino gostava mais do vazio do que do cheio.
Falava que os vazios são maiores e até infinitos.
Com o tempo aquele menino que era cismado e esquisito
porque gostava de carregar água na peneira
Com o tempo descobriu que escrever seria o mesmo
que carregar água na peneira.
No escrever o menino viu que era capaz de ser
noviça, monge ou mendigo ao mesmo tempo.
O menino aprendeu a usar as palavras.
Viu que podia fazer peraltagens com as palavras.
E começou a fazer peraltagens.

Foi capaz de interromper o vôo de um pássaro botando ponto final na frase.
Foi capaz de modificar a tarde botando uma chuva nela.
O menino fazia prodígios.
Até fez uma pedra dar flor!

A mãe reparava o menino com ternura.
A mãe falou: Meu filho você vai ser poeta.
Você vai carregar água na peneira a vida toda.
Você vai encher os vazios com as suas peraltagens
e algumas pessoas vão te amar por seus despropósitos

– Manoel de Barros –

SUMÁRIO

Introdução Geral	9
Objetivos	12
Objetivo Geral	12
Material e Métodos	12
Área de estudo	12
Obtenção do Material	13
Deposição do Material	13
Identificação do material	13
Referências	14
CAPÍTULO 1 - PERLIDAE (PLECOPTERA) FROM ESPÍRITO SANTO STATE, BRAZIL	21
Perlidae (Plecoptera) from Espírito Santo State, Brazil	22
Abstract	23
Resumo	23
Introduction	24
Material and methods	24
Results and discussion	25
Acknowledgements	34
References	34
Figure Legends	37
CAPÍTULO 2 - GRIPOPTERYGIDAE (PLECOPTERA) FROM ESPÍRITO SANTO STATE, BRAZIL	41
Gripopterygidae (Plecoptera) From Espírito Santo State, Brazil	42
Abstract	43
Resumo	43
Introduction	44
Material and methods	44
Results and discussion	45
Acknowledgements	52
References	53
Figure Legends	55
CAPÍTULO 3 - CATÁLOGO DE PLECOPTERA (INSECTA) DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL	59

Catálogo de Plecoptera (Insecta) do Espírito Santo, Brasil	60
Resumo	61
Introdução	62
Material e Métodos	63
Resultados e Discussão	64
Conclusões	84
Referências	86
Anexo 1 - Tabela com os pontos de coleta da ordem Plecoptera no Espírito Santo	93
Anexo 2 - Legendas das Figuras	98
CONCLUSÕES GERAIS	125
Artigo Publicado	126

Introdução Geral

Plecoptera Burmeister, 1839 é uma pequena ordem de insetos aquáticos hemimetábolos caracterizada por apresentarem seus estádios imaturos totalmente aquáticos, e com algumas exceções, ligados exclusivamente aos ambientes lóticos, em águas rápidas, turbulentas, frias e altamente oxigenadas (Fernandez & Domínguez 2001). Por serem comuns em águas correntes limpas, juntamente com indivíduos das ordens Ephemeroptera e Trichoptera são amplamente utilizados como bioindicadores em programas de monitoramento da integridade de ecossistemas aquáticos (Callisto *et al.* 2001, Buss & Salles 2007). Suas ninfas podem ser encontradas sob pedras em riachos, e ocasionalmente em qualquer lugar do riacho onde exista oxigênio (Giller & Malmqvist, 1998) e alimento.

Os plecópteros são amplamente distribuídos, sendo encontrados em quase todos os continentes, com exceção apenas da Antártica, ocorrendo desde o nível do mar até os 5.600 metros no Himalaya (Theischinger 1991). Possuem aproximadamente 3500 espécies descritas (Fochetti & Tierno de Figueroa, 2008).

A classificação atual dos plecópteros é baseada em Zwick (1974, 2000), que propõe duas subordens: Arctoperlaria, constituída por famílias de origem laurásica, e Antarctoperlaria, representada por famílias de origem gondwânica (Froehlich, 2012).

Atualmente, a ordem possui 16 famílias, sendo 12 em Arctoperlaria (Capniidae, Chloroperlidae, Leuctridae, Nemouridae, Notonemouridae, Peltoperlidae, Perlidae, Perlodidae, Pteronarcyidae, Scopuridae, Styloperlidae e Taeniopterygidae) e quatro em Antarctoperlaria (Austroperlidae, Diamphipnoidae, Eustheniidae e Griptopterygidae). Seis famílias têm ocorrência para a Região Neotropical: Austroperlidae, Diamphipnoidae, Eustheniidae, Griptopterygidae, Notonemouridae e Perlidae (Stark *et al.*, 2009), somando mais de 500 espécies descritas (Froehlich, 2010). No Brasil são conhecidas pouco mais de 180 espécies, em duas famílias, Griptopterygidae e Perlidae.

Os plec6pteros de uma forma geral s6o achatados dorso-ventralmente, com cabe6a prognata e longas antenas filiformes. O abdome 6 composto de onze segmentos, sendo dez bem vis6veis e o 6ltimo vestigial. O segmento 11 apresenta um par de paraproctos e um par de cercos multissegmentados. Nos indiv6duos machos, o nono esternito forma a placa subgenital, enquanto nas f6meas esta placa 6 formada pelo oitavo esternito.

As ninfas de Plecoptera respiram por meio de br6nquias especializadas e tamb6m pelo tegumento. Gripopterygidae se caracteriza por apresentarem um tufo de br6nquias anais (Bispo & Crisci-Bispo, 2006), enquanto em Perlidae os tufos branquiais s6o distribu6dos pelo t6rax e por6o final abdome.. O n6mero, a posi6o e o aspecto das br6nquias s6o de enorme import6ncia do ponto de vista taxon6mico (Hynes, 1976; Pennak, 1978).

Os adultos, em sua maioria, possuem dois pares de asas articuladas que se dobram sobre o abdome devido uma s6rie de escleritos m6veis e separados, localizados na base da asa. Essas s6o membranosas, sendo as anteriores alongadas e relativamente estreitas, enquanto as posteriores s6o um pouco mais curtas e t6m geralmente um lobo anal bem desenvolvido que se dobra em leque quando em repouso (Pennak 1978, Zwick 2000). Da6 o nome da ordem, *pleco* = entrela6ar, dobrar; *pteron* = asa (Froehlich 1999). Os esp6cimes da fam6lia Gripopterygidae possuem pe6as bucais funcionais, e apresentam muitas veias alares transversais (reduzidas em alguns g6neros) (Zwick, 2000), enquanto os adultos de Perlidae n6o possuem pe6as bucais funcionais, e em suas asas mais comumente s6o encontradas poucas veias transversais.

As ninfas muito jovens se alimentam de material particulado fino e posteriormente diferenciam-se em formas predominantemente carn6voras (fam6lias Perlodidae, Styloperlidae, Choloroperlidae, Perlidae e Eusthheniidae), que se alimentam de outros insetos aqu6ticos, ou em formas detrit6voras (demais fam6lias) (Hynes 1976, Giller & Malmqvist 1998). No entanto, alguns estudos sobre alimenta6o indicam que os plec6pteros s6o on6voros (*e.g.* Cummins & Klug 1979).

A ordem Plecoptera no Brasil ainda é pouco conhecida. Até o final da década de 1960, havia poucos trabalhos que versavam sobre a ordem, entre eles Jewett (1959, 1960) e Illies (1963, 1966). Hoje inúmeros trabalhos como os de Froehlich (1969, 1984, 1990, 1993, 1994, 1998, 2001, 2002, 2007, 2010), Zwick (1972, 1973a), Stark (2001), Olifiers *et al.* (2004), Bispo & Froehlich (2004a), Bispo & Lecci (2011), Bispo *et al.* (2013), Avelino-Capistrano & Nessimian (2014), Novaes & Bispo (2014a), Novaes & Bispo (2014b), Novaes & Bispo (2014c), Novaes & Bispo (2016) contribuíram para o maior conhecimento do grupo no país. Além da taxonomia, os trabalhos acerca do grupo também abordam aspectos da ecologia e biologia (Bispo *et al.*, 2002, 2006; Roque *et al.*, 2008; Guillermo-Ferreira *et al.*, 2014).

Comparados aos demais estados brasileiros, os estudos de Plecoptera no Estado de São Paulo são bem mais numerosos que no restante do país, devido principalmente aos trabalhos de Cláudio Gilberto Froehlich (Froehlich, 1969; 1984; 1988; 1990; 2001). Até a década de 1990, o conhecimento da fauna de outras regiões era baseado em estudos antigos e isolados (e.g. Klapálek, 1922; Navás, 1926). Por outro lado, a partir dos anos 2000 houve uma expansão no conhecimento da fauna de Plecoptera para outras regiões brasileiras, entre as quais a região Norte (Froehlich, 2002, 2003; Ribeiro-Ferreira & Froehlich, 1999, 2001; Ribeiro & Rafael, 2005, 2007), a região Nordeste (Righi-Cavallaro *et al.*, 2013; Duarte & Lecci, 2014), a região Centro Oeste (Bispo *et al.*, 2005; Bispo & Froehlich, 2004b; 2007; Bispo *et al.*, 2014; Froehlich, 2007; Righi-Cavallaro & Lecci, 2010; Novaes & Bispo, 2014c) e a região Sul do Brasil (Froehlich, 2002; De Ribeiro & Froehlich, 2007). Embora os estudos de Plecoptera no Brasil tenha avançado muito nas últimas décadas, o conhecimento acerca da ordem no país ainda é incipiente.

Com relação ao Espírito Santo, o que se conhece acerca do grupo é ainda bastante incipiente e fragmentado, com sete gêneros e 17 espécies previamente registradas para o estado (Froehlich, 2010; Avelino-Capistrano & Nessimian, 2014).

Objetivos

Objetivo Geral

O presente trabalho tem como objetivo geral integrar e complementar o conhecimento a respeito da diversidade de Plecoptera no Espírito Santo, bem como realizar o inventário da fauna ocorrente e analisar a distribuição espacial das espécies.

Material e Métodos

Área de estudo

O Estado do Espírito Santo está localizado na Região Sudeste entre os paralelos 17°53'29" S e 21°18'03" S e os meridianos 39°41'18" W e 41°52'45" W. Ao norte faz divisa com a Bahia, ao sul com o Rio de Janeiro, a oeste com Minas Gerais e a leste com o Oceano Atlântico. Seu território abrange duas regiões naturais completamente distintas compreendendo o litoral, que se estende por aproximadamente 400 km, e o planalto. A costa Atlântica está localizada numa faixa de planície que representa 40% da área total do Estado, e à medida que se toma o interior, o planalto dá origem a uma região serrana, com altitudes superiores a 1.000 metros, onde se eleva a Serra do Caparaó, e encontra-se o Pico da Bandeira com 2.890 metros de altitude. (Ipema, 2005; Governo do Estado do Espírito Santo).

O estado apresenta uma grande variedade de ambientes aquáticos e com o objetivo de explorar o maior número possível desses diferentes ambientes e maximizar a riqueza de táxons coletados, as áreas de estudos que foram amostradas apresentam diferenças em relação ao relevo, temperatura, velocidade de correnteza, profundidade entre outros além de um grande número de substratos que serão classificados através de observações em campo, com base em Nessimian & Carvalho (1998) e Merritt & Cummins (2008). Foram priorizadas as áreas de coleta em regiões serranas, por conter uma maior diversidade de Plecoptera, bem como áreas pouco amostradas até o momento.

Obtenção do Material

Uma parte do material utilizado no presente estudo refere-se a coletas realizadas em todo o estado nos últimos dez anos, provenientes de projetos anteriores, onde foram amostrados vários tipos de ambientes aquáticos. A segunda parte do material de estudo foi obtida a partir de novas coletas. Todos os espécimes colecionados estão armazenados na Coleção Zoológica Norte Capixaba (CZNC), do Centro Universitário Norte do Espírito Santo (CEUNES) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).

Para as coletas das ninfas foram utilizados peneiras e rede-D, sempre com malha de, no máximo, 1,0 mm de abertura, anotando o tipo de substrato onde a ninfa foi encontrada. Para a coleta de estágios alados foram utilizadas armadilhas luminosas nas margens dos córregos e riachos em bandejas com álcool acopladas à luz branca e ultravioleta, alimentadas por baterias (Calor & Mariano, 2012). Nas coletas nas vegetações, foram utilizados puçás.

A área de amostragem incluiu 92 pontos de coleta, colecionando 1505 espécimes, entre eles 454 adultos, e 1051 ninfas.

Deposição do Material

Todos os exemplares coletados, bem como aqueles já adquiridos, foram depositados na Coleção Zoológica do Norte Capixaba no Centro Universitário Norte do Espírito Santo, onde estão conservados em álcool etílico a 80% e alguns casos em álcool 100% para futuras análises moleculares.

Identificação do material

As identificações foram realizadas sob microscópio estereoscópio binocular, com aumento mínimo de 50 vezes, com luz transmitida e microscópio óptico com aumento de 400 vezes, utilizando-se de livros contendo chaves gerais de identificação, teses e uma série de artigos com descrições originais ou redescritões dos táxons encontrados Zwick (1972, 1973), Froehlich (1984, 1988, 1996), Dorvillé & Froehlich (1997) e Bispo & Froehlich (2004a,

2008), Para a identificação de indivíduos machos, da família Perlidae, foi necessária a preparação de lâminas das genitálias e, quando necessário, foi feito o clareamento das mesmas com KOH 10%. Após retirar a genitália masculina do KOH, quando observados resquícios de musculatura ou outro tecido, estes foram removidos. Após a musculatura ter sido removida, a armadura peniana restante foi banhada em ácido acético para neutralização do KOH e posteriormente em etanol 80%. Na sequência um novo banho de etanol 100% foi realizado e após este a armadura peniana foi banhada novamente em etanol 80%. Para finalizar o processo, as peças foram armazenadas em tubos do tipo Eppendorf com glicerina pura. Os espécimes foram armazenados em álcool 96% a -20°C para preservação do DNA.

As ilustrações científicas das espécies novas e descrições complementares foram realizadas com o auxílio dos programas Adobe Illustrator CC e Adobe Photoshop CC, e os mapas de distribuição foram confeccionados no programa QGIS 2.16 Nødebo.

Referências

- Avelino-Capistrano, F. & Nessimian, J. L. (2014). Novos Registros da fauna de Plecoptera (Insecta) para o Estado do Espírito Santo, Brasil. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, 33: 5-18.
- Bispo, P. C. & Crisci-Bispo, V. L. (2006) Plecoptera. Insetos Imaturos. metamorfose e Identificação. Ribeirão Preto: Ed. Holos, p. 67-70.
- Bispo, P.C. & Froehlich, C.G. (2004a) Perlidae (Plecoptera) from Intervales State Park, São Paulo State, Southeastern Brazil, with descriptions of new species. Aquatic Insects, 26 (2), 97–113.
- Bispo, P.C. & Froehlich, C.G. (2004b) The first records of Kempnyia (Plecoptera: Perlidae) from Central Brazil, with descriptions of new species. Zootaxa, 530, 1–7.
- Bispo, P.C. & Froehlich, C.G. (2007) Stoneflies (Plecoptera) from northern Goiás State, central

- Brazil: new record of *Kempnyia oliveirai* (Perlidae) and a new species of *Tupiperla* (Gripopterygidae). *Aquatic Insects*, 29, 213–217.
- Bispo, P.C., Froehlich, C.G. & Oliveira, L.G. (2002) Spatial distribution of Plecoptera nymphs in streams of a mountainous area of Central Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 62(3), 409–417.
- Bispo, P.C.; Neves, C.O. & Froehlich, C.G. (2005) Two new species of Perlidae (Plecoptera) from Mato Grosso State, western Brazil. *Zootaxa*, 795, 1–6.
- Bispo, P.C., Oliveira, L.G., Bini, L.M. & Sousa, K.G. (2006) Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera assemblages from riffles in mountain streams of Central Brazil: environmental factors influencing the distribution and abundance. *Revista Brasileira de Biologia*, 66 (2B), 611–622.
- Bispo, P.C.; Cardoso-Leite, R. & Lecci, L.S. (2013) Description of the larva of *Kempnyia colossica* (Navás) (Plecoptera: Perlidae) with biological notes. *Aquatic Insects*, 34, 217–221.
- Bispo, P.C.; Costa, L.S.M. & Novaes, M.C. (2014) Two new species and a new record of *Anacroneuria* (Plecoptera: Perlidae) from Central Brazil, *Zootaxa*, 3779 (5), 591–596.
- Burmeister, H.C.C. (1839) *Handbuch der Entomologie*, Plecoptera. 2(2), 863–881.
- Buss, D. F. & Salles, F. F. (2007) Using Baetidae species as biological indicators of environmental degradation in a Brazilian river basin. *Environmental Monitoring and Assessment*, 130 (1), 365–372.
- Callisto, M., Moretti, M., & Goulart, M. (2001). Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 6, (1), 71–82.
- Cobert, P.S. (1983) *A biology of dragonflies*. Faringdon: Classey Publication.
- Cummins, K. W. & Klug, M. J. (1979) Feeding ecology of stream invertebrates. *Annual review*

of ecology and systematics, v. 10, n. 1, p. 147-172.

- De Ribeiro, V. R., & Froehlich, C. G. (2007) Two new species of *Anacroneuria* (Plecoptera: Perlidae) from southern Brazil. *Zootaxa*, 1624, 53–57.
- Duarte, T., Lecci, L.S., & Calor, A.R. (2014) Stoneflies (Insecta: Plecoptera) from Serra Bonita, Bahia, Brazil: New species and updated records. *Zootaxa*, 3779 (1), 81–92.
- Fernández, H.; Domínguez, (2001) E. Guía Para La Determinación De Los Artrópodos Bentónicos Sudamericanos. *Entomotropica*, 16, (3), 219.
- Fochetti, R. & Tierno de Figueroa, J.M. (2008) Global diversity of stoneflies (Plecoptera; Insecta) in freshwater. *Hydrobiologia*, 595, 365–377.
- Froehlich, C.G. (1969) Studies on Brazilian Plecoptera 1. Some Gripopterygidae from the Biological Station at Paranapiacaba, State of São Paulo. *Beiträge zur Neotropischen Fauna*, 6 (1), 17–39.
- Froehlich, C.G. (1981) Ordem Plecoptera. In Hurlbert, S.H., Rodriguez, G. & Santos, N.D. (Eds.). Aquatic Biota of Tropical South America. Part 1, Arthropoda. San Diego State University, San Diego, California. p. 86-88.
- Froehlich, C.G. (1984) Brazilian Plecoptera 2. Species of The "Serrana" Group Of *Kempnyia* (Plecoptera). *Aquatic Insects*, 6(3), 137–147.
- Froehlich, C.G. (1988) Brazilian Plecoptera 5. Old and New Species of *Kempnyia* (Perlidae). *Aquatic Insects*, 10(3), 153–170.
- Froehlich, C.G. (1990) Brazilian Plecoptera 6. *Gripopteryx* from Campos do Jordão, State of São Paulo (Gripopterygidae). *Studies on Neotropical Fauna & Environment*, 25, 235–237.
- Froehlich, C.G. (1993) Brazilian Plecoptera 7. Old and new Species of *Gripopteryx* (Gripopterygidae). *Aquatic Insects*, 15, 21–28.
- Froehlich, C.G. (1994) Brazilian Plecoptera 8. On *Paragripopteryx* (Gripopterygidae). *Aquatic Insects*, 16, 227–239.

- Froehlich, C.G. (1998) Seven new species of *Tupiperla* (Plecoptera: Gripopterygidae) from Brazil, with a revision of the genus. *Studies on Neotropical Fauna & Environment*. 33(1), 19–36.
- Froehlich, C. G. (1999). Biometric notes on *Tupiperla* Froehlich (Plecoptera, Gripopterygidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 16, 181-183.
- Froehlich, C.G. (2001) *Guaranyperla*, a new genus in the Gripopterygidae (Plecoptera). In: E. Domínguez (ed). Trends in Research in Ephemeroptera and Plecoptera. Kluwer Academic/Plenum Publisher. N. York. p. 377-383.
- Froehlich, C.G. (2002) *Anacroneuria* mainly from southern Brazil and northeastern Argentina (Plecoptera, Perlidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 115 (1), 75–107.
- Froehlich, C.G. (2003) Stoneflies (Plecoptera: Perlidae) from the Brazilian Amazonia with the description of three new species and a key to *Macrogynoplax*. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 38 (2), 129–134.
- Froehlich, C.G. (2007) Three new species of *Anacroneuria* (Plecoptera: Perlidae) from the State of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Zootaxa*, 1461, 15–24.
- Froehlich, C.G. (2010) Catalogue of Neotropical Plecoptera. *Illiesia*, 6 (12), 118–205.
- Froehlich, C.G. (2012) Cap. 19: Plecoptera. In: Rafael, J.A.; Melo, G.A.R.; Carvalho, C.J.B.; Casari, S.A. & Constantino, R. (eds.). *Insetos do Brasil. Diversidade e Taxonomia*. Ribeirão Preto: Holos, editora. P. 257-261.
- Giller, Paul S.; Malmqvist, Bjorn. (1998) *The biology of streams and rivers*. Oxford University Press.
- Guillermo-Ferreira, R., Novaes, M.C., Lecci, L.S., & Bispo, P.C. (2014) Allometry for Sexual Size Dimorphism in Stoneflies Defies the Rensch's Rule. *Neotropical Entomology*, 43 (2), 172–175.

- Hynes, H.B.N. (1976) Biology of Plecoptera. *Annual Review of Entomology*, 21, 135–153.
- Illies, J. (1963) Revision der Südamerikanischen Gripopterygidae (Plecoptera). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*. 36 (3), 145–248.
- Illies, J. (1966) Katalog der rezenten Plecoptera. Das Tierreich 82. Berlin: Walter de Gruyter & Co, Berlin. Xxx + 632p.
- Ipema -Instituto De Pesquisas Da Mata Atlântica (2005) Conservação da Mata Atlântica no Estado do Espírito Santo: Cobertura florestal e Unidades de Conservação. Espírito Santo: Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 152 p.
- Jewett, S. (1959) Some stoneflies from Santa Catarina, Brazil (Plecoptera). *The American Midland Naturalist*, 61(1), 148–161.
- Jewett, S. (1960) Notes and descriptions concerning Brazilian Stoneflies. *Arquivos do Museu Nacional*, 50, 167–184.
- Klapálek, F. (1922) Plécoptères nouveaux. Quatrième partie. *Annales de la Societé Entomologique de Belgique*, 62, 89–95.
- Latreille, P.A. (1802) Perlaires; Perlariae. In: *Histoire Naturelle, Générale et Particulière, des Crustacés et des Insectes*, 3, 392–393
- Merritt, R.W. & Cummins, K.W. (1996) An Introduction to the Aquatic Insects of North America. 3 rd ed., Kendall/ Hunt Publishing Company, Dubuque.
- Navás, L. (1926) Plecópteros. Pp. 14-15. In: *Algunos insectos del Brasil (3a. serie)*. Brotéria - *Série Zoológica*, 23, 5–15.
- Nessimian, J. L., & Carvalho, A. L. (1998). Ecologia de insetos aquáticos. Séries Oecologia Brasiliensis, PPGEUFRJ, Rio de Janeiro.
- Novaes, M.C., & Bispo, P.C. (2014a) A new species and notes on Perlidae (Plecoptera) from Paraná and Santa Catarina States, southern Brazil. *Zootaxa*, 3765 (5), 458–468.
- Novaes, M.C., & Bispo, P.C. (2014b) Perlidae (Plecoptera) from Southeastern Santa Catarina

- State, Southern Brazil. *Zootaxa*, 3779 (2), 277–287.
- Novaes, M.C., & Bispo, P.C. (2014c) Plecoptera from Minas Gerais State, southeastern Brazil. *Zootaxa*, 3856 (3), 433–442.
- Novaes, M.C., & Bispo, P.C. (2016) A New species and records of Gripopterygidae (Plecoptera) from Rio Grande do Sul State, Southern Brazil. *Zootaxa*, 4175 (5), 487–490.
- Olifiers, M.H.; Dorvillé, L.F.M.; Nessimian, J.L. & Hamada, N. (2004) A key to Brazilian genera of Plecoptera (Insecta) based on nymphs. *Zootaxa*, 651, 1–15.
- Pennak, R.W. (1978) Fresh-water Invertebrates of the United States, 2nd ed. John Wiley & Sons, New York, NY.
- Ribeiro-Ferreira, A.C. & Froehlich, C.G. (1999) New Species of *Macrogynoplax* Enderlein 1909 from North Brazil (Plecoptera: Perlidae: Acroneuriinae). *Aquatic Insects*, 21 (2), 133–140.
- Ribeiro-Ferreira, A.C. & Froehlich, C.G. (2001) *Anacroneuria* Klapálek 1909 from Amazonas State, North Brazil (Plecoptera, Perlidae, Acroneuriinae). *Aquatic Insects*, 23 (3), 187–192.
- Righi-Cavallaro, K.O. & Lecci, L.S. (2010) Three new species of *Anacroneuria* (Plecoptera: Perlidae) from Centre-West and Southeast Brazil. *Zootaxa*, 2683, 35–44.
- Righi-Cavallaro, K.O.; Froehlich, C.G.; Lecci, L.S. (2013) New species of *Anacroneuria* (Plecoptera: Perlidae) from northeast Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 48, 125–134.
- Roque, F.O., Lecci, L.S., Siqueira, T.; Froehlich, C.G. (2008) Using environmental and spatial filters to explain stonefly occurrences in southeastern Brazilian streams: implications for biomonitoring. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 20 (1), 117–130.
- Stark, B.P. (2001) A synopsis of Neotropical Perlidae (Plecoptera). In: E. Dominguez (Edit.). *Trends in Research in Ephemeroptera and Plecoptera*. Kluwer Academic Plenum

Publisher. N. York. p. 405–422.

Theischinger, G.; CSIRO (1991) Plecoptera (stoneflies). The insects of Australia, a textbook for students and research workers.

Zwick, P. (1972) Die Plecopteren Pictets und Burmeisters, mit Angaben über weitere Arten (Insecta). *Revue Suisse de Zoologie*, 78 (4), 1123–1194.

Zwick, P. (1973a) Insecta: Plecoptera Phylogenetisches System und Katalog. Das Tierreich. Berlin, 94: I-XXXII, 1–465.

Zwick, P. (1974) Das phylogenetische System der Plecoptera. *Entomologica Germanica*, 1, 50–57.

Zwick, P. (2000) Phylogenetic system and zoogeography of the Plecoptera. *Annual Review of Entomology*, 45, 709–746.

**CAPÍTULO 1 - PERLIDAE (PLECOPTERA) FROM ESPÍRITO SANTO STATE,
BRAZIL**

Perlidae (Plecoptera) from Espírito Santo State, Brazil

MAÍSA DE CARVALHO GONÇALVES¹, MARCOS CARNEIRO NOVAES¹,
FREDERICO FALCÃO SALLES^{1,2}

1 Laboratório de Sistemática e Ecologia de Insetos, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES/CEUNES), Rodovia BR 101 Norte, Km 60, Bairro Litoranêo, São Mateus - ES, CEP 29932-540, Brazil (<http://insetosaquaticos.com.br/>)

E-mails: maahhcarvalho@gmail.com, marcoscnovaes@gmail.com, ffsalles@gmail.com

2 Corresponding author. E-mail: ffsalles@gmail.com

Abstract

Two new species of the perlid genus *Anacroneuria*, *A. rotunda* **n. sp** and *A. pitii* **n. sp** are described from Espírito Santo State, Brazil. Additionally, six species of *Anacroneuria* and four species of *Kempnyia* are reported for the first time from Espírito Santo State. Records are also provided for *A. debilis*, *A. subcostalis*, *K. flava*, *K. gracilentia*, and *K. neotropica*. An undetermined species of *Macrogynoplax* based on nymphs is also reported from Espírito Santo State

Key words: stoneflies, streams, Neotropical, Atlantic Forest, aquatic insects

Resumo

Duas novas espécies do gênero de perlídeos *Anacroneuria*, *A. rotunda* **n. sp** e *A. pitii* **n. sp** são descritas para o estado do Espírito Santo, Brasil. Adicionalmente, seis espécies de *Anacroneuria* e quatro espécies de *Kempnyia* são reportadas pela primeira vez para o estado do Espírito Santo. Registros são também fornecidos para *A. debilis*, *A. subcostalis*, *K. flava*, *K. gracilentia*, and *K. neotropica*. Uma espécie indeterminada de *Macrogynoplax* baseada em ninfas é também reportada para o estado do Espírito Santo.

Palavras chave: plecópteros, riachos, Neotropical, Mata Atlântica, insetos aquáticos.

Introduction

The Perlidae Latreille 1802 (Arctoperlaria: Systellognatha) is the most diverse family among the Plecoptera with more than 1,000 species described from the Nearctic, Palearctic, Afrotropical, and Neotropical regions (Fochetti & de Figueroa, 2008; DeWalt *et al.* 2017).

At least 390 species of this family have been recorded from the Neotropical Region (Stark *et al.*, 2009; Froehlich, 2010, DeWalt *et al.* 2017). The most species-rich genus, *Anacroneuria* Klapálek 1909, includes about 330 described species (Froehlich, 2010, DeWalt *et al.* 2017), distributed from southwestern United States to northern Argentina.

In Brazil, about 130 species have been recorded from the following genera: *Anacroneuria* Klapálek 1909, *Kempnyia* Klapálek 1914, *Macrogynoplax* Enderlein 1909, and *Enderleina* Jewett 1960. *Anacroneuria* occurs throughout Brazil with approximately 80 species previously reported (Novaes *et al.*, 2016). *Kempnyia*, with approximately 40 described species, occurs from southern to central and northeastern portions of the country (Froehlich, 2010, DeWalt *et al.* 2017). The genus *Macrogynoplax* occurs in the Amazonia and southeastern Brazil, with seven described species (Ribeiro & Gorayeb, 2016), whereas *Enderleina* is only known from the Amazonia with five described species (Ribeiro & Gorayeb, 2016).

In this paper, recent collections of Perlidae from Espírito Santo State, southeastern Brazil are reviewed. We describe two new species, *A. rotunda* **sp. n.** and *A. pitii* **sp. n.** and provide new and additional records for eight species of *Anacroneuria* and seven species of *Kempnyia*. Additionally, we report nymphs of an undetermined species of *Macrogynoplax*.

Material and methods

All material reported herein was collected in Espírito Santo State (ES), southeastern Brazil (BRA). This state is located S17°53'29' and S21°18'03 and W39°41'18' and W41°52'45', bordering the states of Bahia in the north, Rio de Janeiro in the south, Minas Gerais in the west and by the Atlantic Ocean in the east.

All specimens studied here were collected by Dr. Frederico Falcão Salles and his research team (FFST). The holotypes of the two new species were collected at the Municipality of Alegre. Other specimens were collected at the Parque Nacional do Caparaó (PNC) and Reserva Biológica Augusto Ruschi (RBAR), Central Espírito Santo State, areas of environmental protection and included in the Atlantic Forest Biome. The remaining species were collected other areas of the Espírito Santo State from streams draining remnants of Atlantic Forest Biome.

All adult specimens were collected using light traps and nymphs by using a D-frame kick-net (D-net). All specimens are deposited in the "Coleção Zoológica Norte Capixaba" (CZNC) of the Federal University of Espírito Santo, Brazil.

For identification, terminalia of male adults were cleared using 10% KOH. The specimens were photographed using a Zeiss (model Stemi 2000C) stereomicroscope with an Axiocam (model ERc5s) digital camera. Images were enhanced using Helicon Focus®. The hammer and penial armature were illustrated using Adobe Illustrator CC®.

Results and discussion

Perlidae Latreille 1802

Genus *Anacroneuria* Klapálek 1909

***Anacroneuria rotunda* sp. n.**

Figs. 1A–1E.

Material examined. Holotype male (CZNC): Brazil (BRA), Espírito Santo State (ES), Alegre, S20°37'11,4" W41°37'35.4", 04–05.iv.2016, light trap, FFST. Paratypes (CZNC): 12 males: BR, ES, Alegre, S20°37'11,4" W41°37'35.4", 04–05.iv.2016, light trap, FFST.

Description. General color dark brown, almost black. Head brown with M-line distinct, areas of clypeus brown, frons orange (Fig. 1A); lappets black; clypeal area setose; post frontal line

U-shaped; scape and pedicel dark brown; flagellum dark brown; palpi brownish. Pronotum dark brown almost black with lighter rugosities (Fig. 1A). Legs dark brown to black, tibia darker and tarsi lighter. Wing membrane brown, veins dark brown. Cerci dark brown almost black.

Male: Forewing length 11.7–12 mm (n=13). Hammer truncate, wider than long (Fig. 1B). Penial armature with a pair of medial distal membranous vesicles (Figs. 1C–1E) and apex bottleneck-shaped, opening relatively large; in lateral view, keel convex apically (Fig. 1E), dorsal view, U-shaped (Fig. 1C); hooks relatively short and flattened, little curved and with acute apices (Fig. 1D).

Remarks. The dark color of this species is uncommon in regional species. In dorsal view (Fig. 1C) and lateral view (Fig. 1D), the penial armature resembles those of *A. singela* Duarte & Lecci 2016 described from northeastern Brazil. In this species, however, the keel is not convex apically as in the new species. Additionally, *A. rotunda* is smaller and darker than *A. singela*.

Etymology. The specific epithet makes reference to the bulged shape of the keel in dorsal and lateral views. The word *rotunda* derives from the Latin "rotundus," round, spherical or, orbicular.

Insert Plate 1 here [Figures 1A-1E]

***Anacroneuria piti* sp. n.**

Figs. 2A–2D (male) and Figs. 3A–3F (nymph).

Material examined. Holotype male (CZNC): Brazil (BRA), Espírito Santo State (ES), Alegre, Rio Norte, reared, nymph collected 07.viii.2004, emerged 08.viii.2004.

Description. General color yellowish. Head yellowish with M-line not distinct, parts of clypeal area yellowish and frons light brown (Fig. 2A); lappets brown; clypeal area setose; post frontal

line not distinct; scape and pedicel light brown; flagellomeres light brown; palpi light brown. Pronotum light brown with lighter rugosities (Fig. 2A). Legs yellowish to light brown, tibia and tarsi darker. Wing membrane light brown with veins darker. Cerci light brown.

Male: Forewing length 11mm (n=1). Penial armature (Figs. 2B-2D), in ventral view, gradually tapering from medially to apex and terminating in an indistinct small aperture (Fig. 2C), with a pair of small distal membranous vesicles (Figs. 2C-2D); in lateral view, pronounced keel apparent (Fig. 2D), distinct in dorsal view appearing as two parallel bars (Fig. 2B); hooks relatively short and flattened, little curved and with acute apices (Fig. 2C).

Nymph: General color brownish. Head brown with lighter areas near post-frontal suture and in frontoclypeal region (Fig. 3A); M-line complete, distinct; eyes black and ocelli black with a darker stain medially. Pronotum brownish with median line and sparse areas yellowish (Fig. 3A). Mandibles, maxillae, and labium as in Figs. 3B, 3C, 3D. Forefemur with lateral surface covered by scattered bristles (Fig. 3E); dorsally and ventrally with higher density of thick bristles; dorsally with translucent fringe of hairs. Tibia ventrally with thin and sparse translucent bristles, and dorsally with a row of thick bristles in the border and a well-developed band of hairs. Cerci brown with thick bristles; segments differ in shape and size from base to apex (Fig. 3E). Thoracic gills: ASC1, PSC1, AT2, AT3 and PT3 (sensu Shepard & Stewart 1983; Stewart & Stark 2002). Measurements (n=7): head width 2.9–3.3 mm; head length 1.9–2.6 mm; antennae length 4.0–5.0mm; pronotum width 2.5–3 mm; pronotum length 1.5–2 mm; cercal length 6.5–7.5 mm; total length 7.9–9 mm.

Remarks. The color of the adult is similar to many species of the genus. The penial armature of *A. pitii* in ventral view (Fig. 2C) and lateral view (Fig. 2D) is most similar to *A. itatiaiensis* Baldin *et. al* 2013 also known from southeastern Brazil, but differs in the size of membranous vesicles and apex. In *A. pitii*, the vesicles are smaller and are more medially than in *A. itatiaiensis*. The penial armature (Figs. 2B–2D) of *A. pitii* is more robust basally than *A.*

itatiaiensis. In lateral view (Fig. 2D), the apex of *A. pitii* is thinner than *A. itatiaiensis*; the hooks are more robust in *A. pitii*. Furthermore the color of *A. pitii* is lighter than *A. itatiaiensis*.

Etymology. The patronym honors Pitágoras da Conceição Bispo, a Brazilian Plecoptera specialist.

Insert Plate 2 here [Figs 2A–2D]

Insert Plate 3 here [Figs. 3A–3F]

***Anacroneuria amargosa* Righi-Cavallaro & Froehlich, 2013**

Material examined. BRA, ES, Municipality of Linhares, Fazenda Amparo, S19°26'50.8" W39°56'29.2", 0 m, light trap, 23-24.ix.2014, 1 male, FFST, CZNC. BRA, ES, Municipality of Linhares, Fazenda Rio Claro, S19°32'18.2" W39°52'59.3", 0 m, light trap, 23-24.ix.2014, 1 male, FFST, CZNC. BRA, ES, Municipality of Nova Venécia, Santa Rita do Pip Nuck, Rio Cricaré, S18°39'51.4" W40°30'44.9", 74 m, light trap, 18-19.ii.2013, 1 male, FFST, CZNC.

Remarks. This is a new record for Espírito Santo State, Brazil.

***Anacroneuria atrifrons* Klapálek 1922**

Material examined. BRA, ES, Municipality of Alegre, Cachoeira do Firmino, S20°37'11.4" W41°37'35.4", 649 m, light trap, 04-05.iv.2016, 1 male, FFST, CZNC.

Remarks. This is a new record for Espírito Santo State, Brazil.

***Anacroneuria debilis* (Pictet 1841)**

Material examined: BRA, ES, Municipality of Afonso Cláudio, Santa Luzia, Cachoeira Santa Luzia, S20°09'19.9" W41°08'32.3", 457 m, light trap, 06-07.iv.2016, 1 male, FFST, CZNC. BRA, ES, PNC, Municipality of Espera Feliz, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Pedra Menina, S20°37'30.3" W41°49'27.1", 884 m, light trap, 02.vi.2011, 1 male and 2

females, FFST, CZNC. FFST, CZNC. BRA, ES, PNC, Municipality of Ibitirama, Santa Marta, Rio Santa Marta, S20°29'51.3" W41°43'45.9", 935 m, light trap, 1 male in 15-16.ii.2016, 1 male in 17-18.ii.2016, FFST, CZNC. BRA, ES, Municipality of Pedro Canário, Assentamento Castro Alves, Rio Itaúnas, S18°12'10.8" W40°04'37.9", 35 m, light trap, 07.iii.2013, 1 male, FFST, CZNC. BRA, ES, Municipality of Pinheiros, Reserva Biológica Córrego do Veado, Córrego Água Limpa, S18°21'14.3" W40°08'08.7", 65 m, light trap, ix.2009, 4 males, FFST, CZNC. BRA, ES, Municipality of Santa Teresa, District of Nova Lombardia, Sítio Capitel de Santo Antônio, Córrego Grande, Pinguela, S19°52'16.0" W40°31'43.1", 718 m, light trap, 19.xi.2015, 1 male, FFST, CZNC. BRA, ES, Municipality of Santa Teresa, RBAR, Cachoeirinha da estrada, S19°53'20.6" W40°32'41.5", 803 m, light trap, 08-09.ix.2015, 3 males, FFST, CZNC.

***Anacroneuria flintorum* Froehlich 2002**

Material examined. BRA, ES, Municipality of Barra de São Francisco, Itauninha, Cachoeira de Itauninha, S18°49'55.1" W40°54'39.9", 207 m, light trap, 21.i.2011, 1 male, FFST, CZNC. BRA, ES, Municipality of Domingos Martins, Rio Jucu, S20°18'59.5" W40°39'24.4", 469 m, light trap, 08.v.2015, 1 male, FFST, CZNC. BRA, ES, PNC, Municipality of Espera Feliz, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Pedra Menina, S20°37'30.3" W41°49'27.1", 884 m, light trap, 14-15.ii.2016, 1 male and 8 females, FFST, CZNC. BRA, ES, PNC, Municipality of Ibitirama, Santa Marta, Rio Santa Marta, S20°29'51.3" W41°43'45.9", 935 m, light trap and D-net, 18.ii.2016, 3 females, 7 nymphs, FFST, CZNC.

Remarks. This is a new record for Espírito Santo State, Brazil.

***Anacroneuria kariri* Righi-Cavallaro & Froehlich 2013**

Material examined. BRA, ES, Municipality of Alegre, Cachoeira do Firmino, S20°37'11.4" W41°37'35.4", 649 m, light trap, 04-05.iv.2016, 3 males, FFST, CZNC.

Remarks. This is a new record for Espírito Santo State, Brazil.

***Anacroneuria quilombola* Righi-Cavallaro & Froehlich 2013**

Material examined. BRA, ES, Municipality of Domingos Martins, Estrada para Biriricas, Rio Jucu, S20°18'59.5" W40°39'24.4", 469 m, light trap, 25.v.2016., 1 male, 4 females, FFST, CZNC.

Remarks. This is a new record for Espírito Santo State, Brazil.

***Anacroneuria subcostalis* Klapálek 1921**

Material examined. BRA, ES, Municipality of Santa Teresa, RBAR, Cachoeirinha da Estrada, S19°53'20.6" W40°32'41.5", 803 m, light trap, 20.v.2016, 1 male and 3 females, FFST, CZNC.

***Anacroneuria toriba* Froehlich 2002**

Material examined. BRA, ES, Municipality of Santa Teresa, RBAR, Cachoeirinha da Estrada, S19°53'20.6" W40°32'41.5", 803 m, light trap, 08-09.ix.2015, 1 male, FFST, CZNC.

Remarks. This is a new record for Espírito Santo State, Brazil.

***Kempnyia* Klapálek 1914**

***Kempnyia colossica* (Navás 1934)**

Material examined. BRA, ES, Municipality of Santa Teresa, District of Nova Lombardia, Sítio Capitel de Santo Antônio, Córrego Grande, Pinguela, S19°52'16.0" W40°31'43.1", 718 m,

D-net, 16.xi.2007, 2 nymphs, FFST, CZNC.

Remarks. This is a new record for Espírito Santo State, Brazil.

***Kempnyia flava* Klapálek 1916**

Material examined. BRA, ES, Municipality of Santa Teresa, RBAR, Cachoeirinha da estrada, S19°53'20.6" W40°32'41.5", 803 m, light trap, 11.i.2016, 1 male, FFST, CZNC.

***Kempnyia gracilentia* (Enderlein 1909)**

Material examined. BRA, ES, Municipality of Domingos Martins, Rio Jucu, S20°18'59.5" W40°39'24.4", 469 m, D-net, 16-17.x.2012, 1 nymph, FFST, CZNC.

***Kempnyia jatim* Froehlich 1988**

Material examined. BRA, ES, Municipality of Santa Teresa, RBAR, Cachoeirinha da estrada, S19°53'20.6" W40°32'41.5", 803 m, light trap, 19.xi.2015, 5 males, 4 females, FFST, CZNC.

Remarks. This is a new record for Espírito Santo State, Brazil.

***Kempnyia neotropica* (Jacobson & Bianchi 1905)**

Material examined. BRA, ES, PNC, Municipality of Alto Caparaó, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Rio São Domingos, Cachoeira da Farofa, S20°28'19.5" W41°49'41.7", 1972 m, D-net, 3 nymphs in 23.iv.2008, 3 nymphs in 20.iii.2009, 1 nymph in 26.iii.2009, 1 nymph in 02.iv.2011, 4 nymphs in 23.iv.2008, FFST, CZNC. BRA, ES, PNC, Municipality of Espera Feliz, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Pedra Menina, S20°37'30.3" W41°49'27.1", 884 m, light trap, 15.x.2011, 2 nymphs, FFST, CZNC.

BRA, ES, PNC, Municipality of Ibitirama, Tecnotruta, Fazenda Sonho Meu, S20°28'08" W41°43'22.5", 959 m, 21.iv.2008, D-net, 1 nymph, FFST, CZNC. BRA, ES, Municipality of Santa Teresa, District of Nova Lombardia, Sítio Capitel de Santo Antônio, Córrego Grande, Pinguela, S19°52'16.0" W40°31'43.1", 718 m, D-net, 19.i.2008, 2 nymphs, FFST, CZNC. BRAZIL, ES, Municipality of Santa Teresa, District of Nova Lombardia, Sítio Capitel de Santo Antônio, Córrego Grande, Cachoeira Grande, S19°52'30.8" W40°31'56.6", D-net, 768 m, 20.i.2008, 1 nymph, FFST, CZNC. BRAZIL, ES, Municipality of Santa Teresa, District of Nova Lombardia, Sítio Capitel de Santo Antônio, Córrego Grande, área aberta/área fechada, S19°52'32.6" W40°31'49.8", D-net, 448 m, 20.i.2008, 7 nymphs, FFST, CZNC.

***Kempnyia obtusa* Klapálek 1916**

Material examined. BRA, ES, PNC, Municipality of Alto Caparaó, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Rio São Domingos, Cachoeira da Farofa, S20°28'19.5" W41°49'41.7", 1972 m, D-net, 1 nymph in 23.iv.2008, 5 nymphs in 02.vi.2011, FFST, CZNC. BRA, ES, PNC, Municipality of Alto Caparaó, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Rio São Domingos, Sete Pilões, S 20° 28' 57.1' W 41° 49' 50.4', 1850 m, D-net, 22.iv.2008, 1 nymph, FFST, CZNC. BRA, ES, PNC, Municipality of Alto Caparaó, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Vale Encantado, S 20°24'38.7" W 41° 50' 3.6", 1976 m, D-net and light trap, 30.v.2011, 3 nymphs, FFST, CZNC. BRA, ES, PNC, Municipality of Alto Caparaó, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Rio São Domingos, Macieira, S 20°28'52.6" 41° 49' 44.6" W, 1854 m, D-net, 23.iv.2008, 2 nymphs, FFST, CZNC. BRA, ES, PNC, Municipality of Alto Caparaó, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Vale Encantado, S 20°24'38.7" W 41° 50' 3.6", 1976 m, D-net, 22.iv.2008, 3 nymphs, FFST, CZNC. BRA, ES, PNC, Municipality of Alto Jequitibá, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Cachoeira Bonita, S20°24'27.7"

W41°50'24.1", 1329 m, D-net, 30.v.2011, D-net, 2 nymphs, FFST, CZNC. BRA, ES, PNC, Municipality of Ibitirama, Santa Marta, Rio Santa Marta, S20°29'51.3" W41°43'45.9", 935 m, D-net and light trap, 3 nymphs in 31.v.2011, 1 male in 16-18.ii.2016, FFST, CZNC. BRA, ES, PNC, Municipality of Ibitirama, Rio entre Pedra Roxa e Santa Marta, S20°28'43.0" W41°42'15.8", 833 m, 31.v.2011, D-net, 1 nymph, 20.iv.2008, FFST, CZNC. BRAZIL, ES, Municipality of Santa Teresa, District of Nova Lombardia, Sítio Capitel de Santo Antônio, Córrego Grande, área aberta/área fechada, S19°52'32.6" W40°31'49.8", D-net, 448 m, 25.x.2008, 1 nymph, FFST, CZNC.

Remarks. This is a new record from Espírito Santo State, Brazil.

***Kempnyia petersorum* Froehlich 1996**

Material examined. BRA, ES, PNC, Municipality of Ibitirama, Santa Marta, Rio Santa Marta, S20°29'51.3" W41°43'45.9", 935 m, light trap and D-net, 1 female in 17-18.ii.2016, 3 males in 18-19.ii.2016, FFST, CZNC. BRA, ES, Municipality of Santa Teresa, RBAR, Cachoeirinha da estrada, S19°53'20.6" W40°32'41.5", 803 m, light trap, 19.xi.2015, 2 males and 3 females, FFST, CZNC.

Remarks. This is a new record from Espírito Santo State, Brazil.

***Macrogynoplax* Enderlein 1909**

***Macrogynoplax* nymphs**

Material examined. BRA, ES, Municipality of Santa Teresa, District of Nova Lombardia, Sítio Capitel de Santo Antônio, Córrego Grande, área aberta/área fechada, S19°52'32.6" W40°31'49.8", D-net, 448 m, 18.ii.2009, 1 nymph, FFST, CZNC. BRA, ES, Municipality of Santa Teresa, RBAR, ER 1, S19°51'14.12" W40°33'38.1", D-net, 08-

09.ix.2015, 2 nymphs, FFST, CZNC. BRA, ES, Municipality of Santa Teresa, RBAR ER 5, S19°55'26.2" W40°33'41.71", D-net, 29.iv.2012, 3 nymphs, FFST, CZNC.

Remarks. The nymphs of *Macrogynoplax* from this region are undescribed and specific identity is not currently possible.

Acknowledgements

Maísa de Carvalho Gonçalves thanks CAPES for providing a scholarship for this study. Marcos Carneiro Novaes thanks FAPES (State of Espírito Santo Research Foundation) and CNPq/DCR (National Council for Scientific and Technological Development/ Program of Regional Scientific Development-number 012/2014) for a scholarship, fellowship, and financial support. Frederico Falcão Salles thanks CNPq for a productivity fellowship. All authors thanks FAPES (State of Espírito Santo Research Foundation) for financial support of the project “Diversidade de Taxonomia de Insetos Aquáticos na Porção Capixaba da Bacia do Rio Doce” (Process number 61938408/2013). The authors thank Dr. Pitágoras da Conceição Bispo for assistance in the preparation of the manuscripts and Dr. Boris C. Kondratieff for helpful suggestions. Furthermore, we would like to thank ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade), Parque Nacional do Caparaó (PNC) and Reserva Biológica Augusto Ruschi (RBAR) for providing logistic support.

References

- Baldin, C., Bispo, P.C. & Novaes, M.C. (2013) New species and records of *Anacroneuria* (Plecoptera: Perlidae) from Rio de Janeiro State, Brazil. *Zootaxa*, 3694 (4), 391–397.
- DeWalt, R.E., Maehr, M.D., Neu-Becker, U. & Stueber, G. (2017). *Plecoptera Species File*. Version 5.0/ 5.0. [accessed March 2017]. <http://Plecoptera.SpeciesFile.org>
- Duarte, T. & Lecci, L.S. (2016). New species and records of *Anacroneuria* (Plecoptera:

- Perlidae) from the northeastern semi-arid region of Brazil. *Zootaxa*, 4079(2), 291–300.
- Enderlein, G. (1909) Klassifikation der Plecopteren sowie Diagnosen neuer Gattungen und Arten. *Zoologischer Anzeiger*, 34: 385–419.
- Fochetti, R. & Tierno de Figueroa, J.M. (2008) Global diversity of stoneflies (Plecoptera; Insecta) in freshwater. *Hydrobiologia*, 595, 365–377.
- Froehlich, C.G. (1988) Brazilian Plecoptera 5. Old and New Species of *Kempnyia* (Perlidae). *Aquatic Insects*, 10(3), 153–170.
- Froehlich, C.G. (1996) Two new species of *Kempnyia* from southern Brazil (Plecoptera: Perlidae). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen*, 69, 117–120.
- Froehlich, C.G. (2002) *Anacroneuria* mainly from southern Brazil and northeastern Argentina (Plecoptera, Perlidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 115 (1), 75–107.
- Froehlich, C.G. (2010) Catalogue of Neotropical Plecoptera. *Illiesia*, 6 (12), 118–205.
- Jacobson, G.G. & Bianchi, V.L. (1905) Orthoptera and Pseudoneuroptera from the Russian Empire and Neighboring Lands [in Russian] 952 pp.
- Klapálek, F. (1909) Vorläufiger Bericht über exotische Plecopteren. *Wiener Entomologische Zeitung*, 28, 215–232.
- Klapálek, F. (1914) *Analytická tabulka* fam. Perlidae a její dvou subfam. Perlinae a Acroneurinae (Plecoptera). *Časopis České Společnosti Entomologické*, 11, 53–69.
- Klapálek, F. (1916) Subfamilia Acroneuriinae Klp. *Časopis České Společnosti Entomologické*, 13, 45–84.
- Klapálek, F. (1921) Plécoptères nouveaux. Troisième partie. *Annales de la Société Entomologique de Belgique*, 61, 320–327.
- Klapálek, F. (1922) Plécoptères nouveaux. Quatrième partie. *Annales de la Société Entomologique de Belgique*, 62, 89–95.

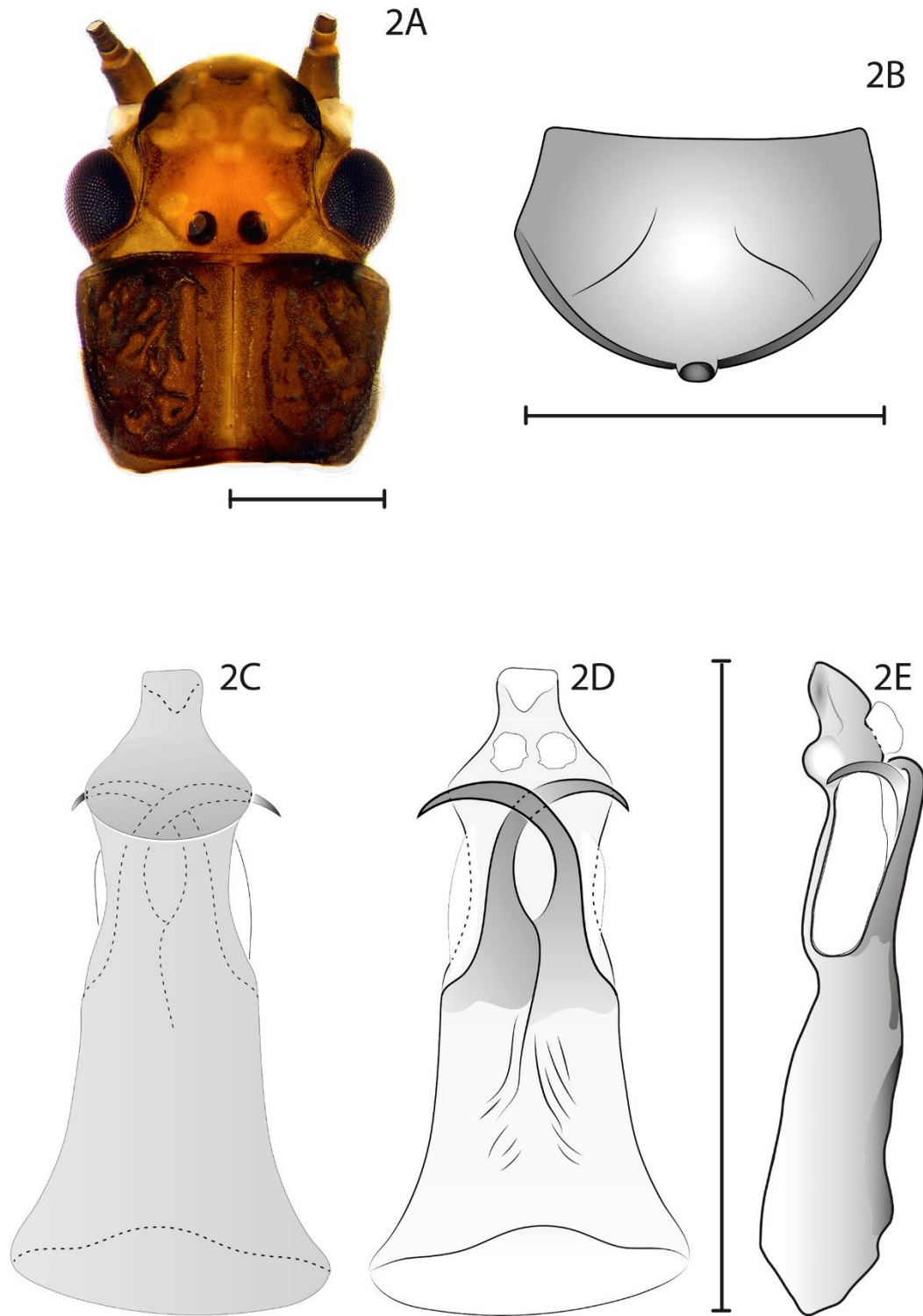
- Latreille, P.A. (1802) Perlaire; Perlariae. In: *Histoire Naturelle, Générale et Particulière, des Crustacés et des Insectes*, 3, 392–393
- Navás, L. (1934) Família Pérlidos. Pp.22-23; 160-163. In: *Insectos suramericanos. Revista de la Real Academia de Ciencias de Madrid*, 31.
- Novaes, M.C., Bispo, P.D.C., & Goncalves, M.D.C. (2016) A new species of *Anacroneuria* Klapálek 1909 (Plecoptera: Perlidae) from Espírito Santo State, southeastern Brazil and comments on additional species. *Zootaxa*, 4208 (1), 94–98.
- Pictet, F. (1841) *Histoire naturelle générale et particulière des insectes Névroptères*. Famille des Perlides, lére Partie: Kessemann, Genève, 423 pp.
- Ribeiro, J.M.F. & Gorayeb, I.D.S. (2016) Key to Plecoptera nymphs from the Brazilian Amazon (Insecta). *Zootaxa*, 4208 (5), 433–445.
- Righi-Cavallaro, K.O. Froehlich, C.G. & Lecci, L.S. (2013) New species of *Anacroneuria* (Plecoptera: Perlidae) from northeast Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 48, 125–134.
- Shepard, W.D. & Stewart, K.W. (1983) Comparative study of nymphal gills in North American stonefly genera and a new, proposed paradigm of Plecoptera gill evolution. *Miscellaneous Publication Entomological Society of America*, 13, 1–57.
- Stark, B.P., Froehlich, C.G. & Zúñiga, M.C. (2009) South American Stoneflies (Plecoptera). In: Adis, J.; Arias, J.; Golovatch, S.; Wantzen, M.; Rueda-Delgado, G. *Aquatic Biodiversity in Latin America, Volume 5*. Pensoft Sofia–Moscow, 154 pp.
- Stewart, K.W. & Stark, K.W. (2002) *Nymphs of North American Stonefly Genera (Plecoptera)*. Caddis Press, Columbus, Ohio. 510 pp.

Figure Legends

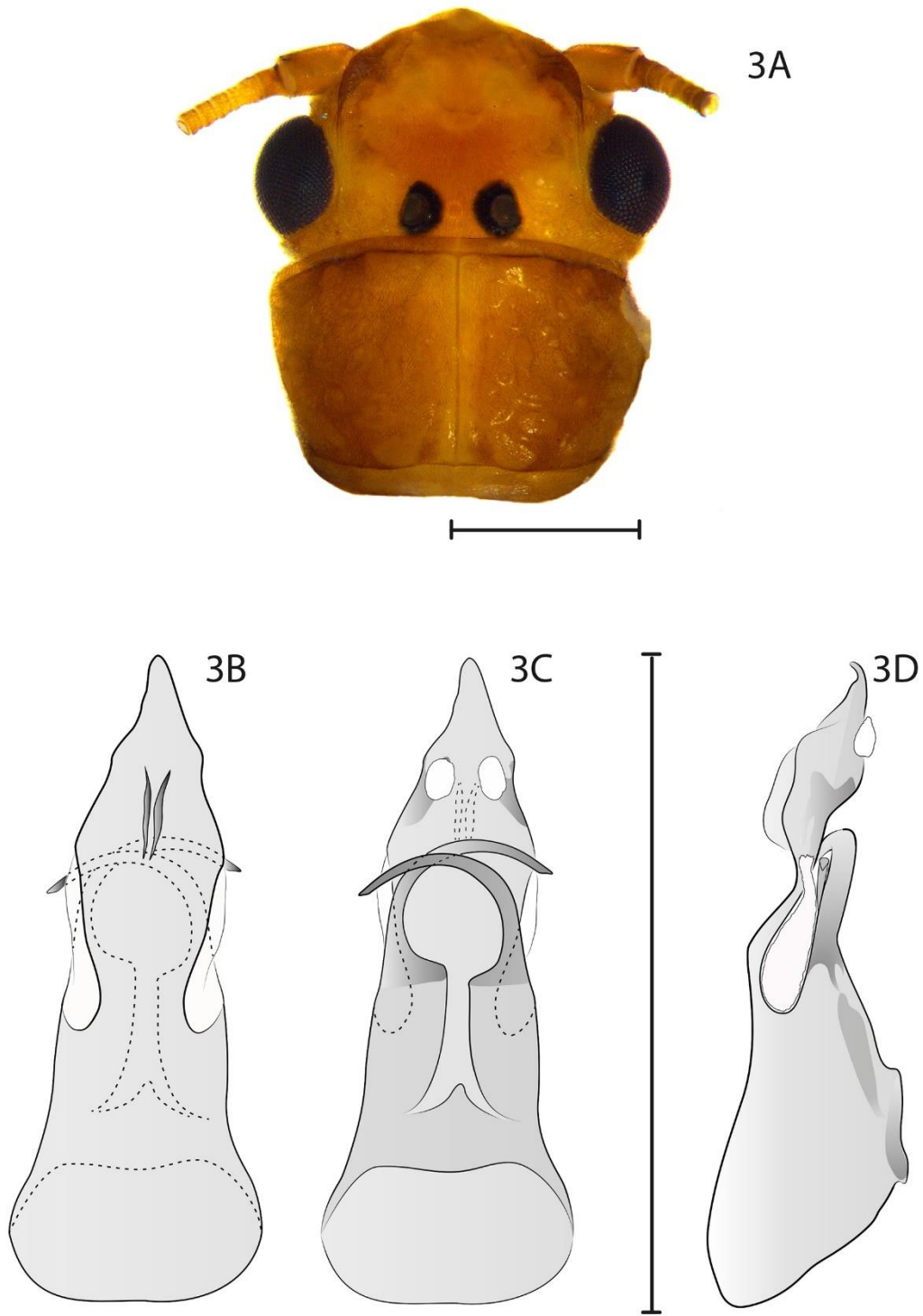
Figs. 1A–1E. *Anacroneuria rotunda* sp. n., Male, 1A, head and pronotum; 1B, sternum 9; 1C–1E, penial armature (1C dorsal, 1D ventral and 1E lateral views). Scales: Fig. 1A: 1.0 mm; Fig. 1B: 1.0 mm; Figs. 1C–1E: 1.0 mm.

Figs. 2A–2D. *Anacroneuria pitii* sp. n., Male, 2A, head and pronotum; 2B–2D, penial armature (2B dorsal, 2C ventral and 2D lateral views). Scales: Fig. 2A 1.0 mm; Figs. 2B–2D 1.0 mm.

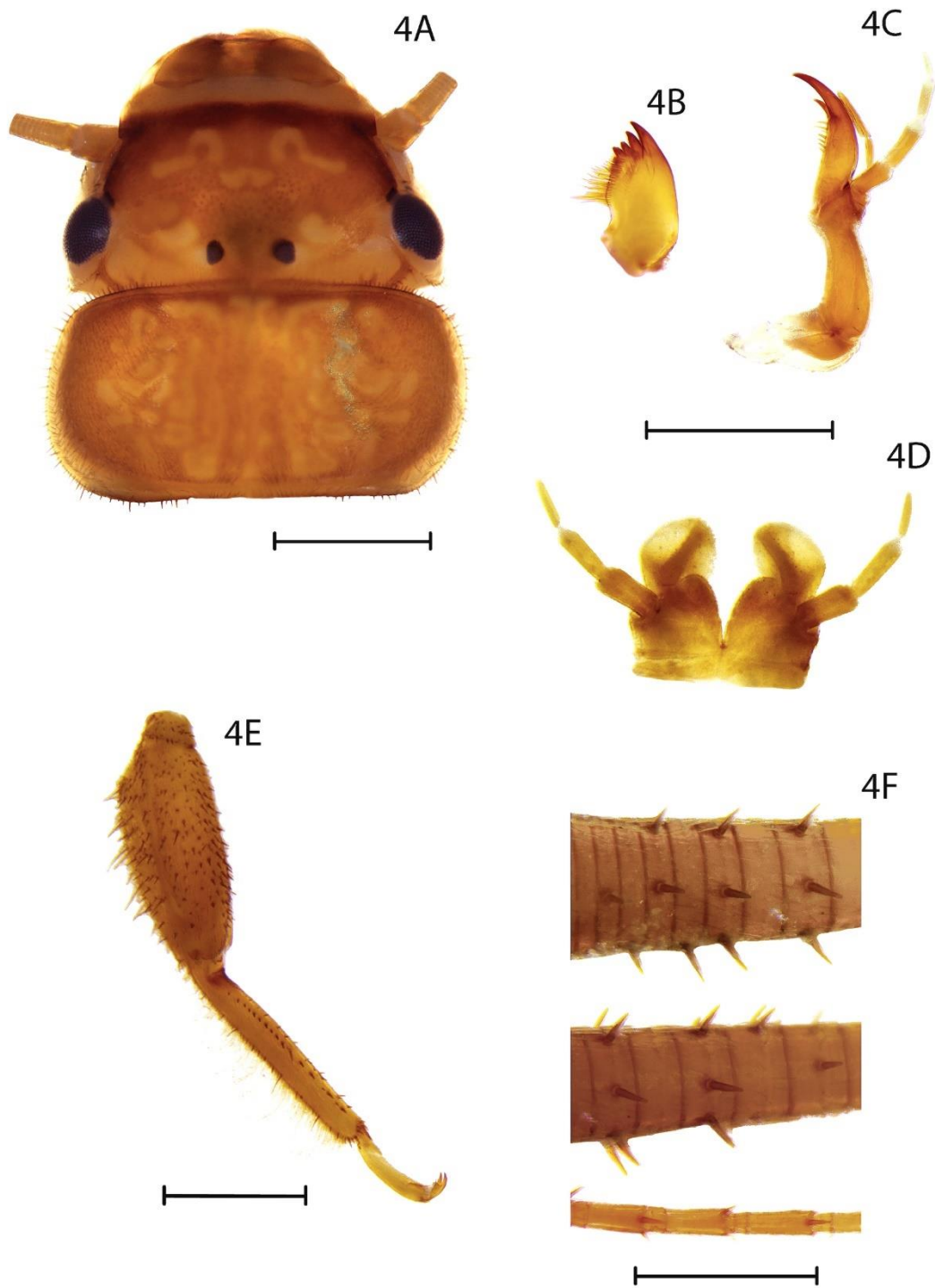
Figs. 3A–3F. *Anacroneuria pitii* sp. n., Nymph, 3A, head; 3B, right mandible; 3C, right maxilla; 3D, labium; 3E, prothoracic left leg; 3F, cerci proximal, medial and distal. Scales: Figs. 3A, 3E, 3F: 1.0 mm; Figs. 3B, 3C, 3D: 0.1 mm.



Figs. 1A–1E. *Anacroneuria rotunda* sp. n., Male, 1A, head and pronotum; 1B, sternum 9; 1C–1E, penial armature (1C dorsal, 1D ventral and 1E lateral views). Scales: Fig. 1A: 1.0 mm; Fig. 1B: 1.0 mm; Figs. 1C–1E: 1.0 mm.



Figs. 2A–2D. *Anacroneuria pitii* sp. n., Male, 2A, head and pronotum; 2B–2D, penial armature (2B dorsal, 2C ventral and 2D lateral views). Scales: Fig. 2A 1.0 mm; Figs. 2B–2D 1.0 mm.



Figs. 3A–3F. *Anacroneuria pitii* sp. n., Nymph, 3A, head; 3B, right mandible; 3C, right maxilla; 3D, labium; 3E, prothoracic left leg; 3F, cerci proximal, medial and distal. Scales: Figs. 3A, 3E, 3F: 1.0 mm; Figs. 3B, 3C, 3D: 0.1 mm.

**CAPÍTULO 2 - GRIPOPTERYGIDAE (PLECOPTERA) FROM ESPÍRITO SANTO
STATE, BRAZIL**

Gripopterygidae (Plecoptera) From Espírito Santo State, Brazil

MAÍSA DE CARVALHO GONÇALVES¹, MARCOS CARNEIRO NOVAES¹,
FREDERICO FALCÃO SALLES^{1,2}

1 Laboratório de Sistemática e Ecologia de Insetos, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES/CEUNES), Rodovia BR 101 Norte, Km 60, Bairro Litoranêo, São Mateus - ES, CEP 29932-540, Brazil (<http://insetosaquaticos.com.br/>)

E-mails: maahhcarvalho@gmail.com, marcoscnovaes@gmail.com, ffsalles@gmail.com

2 Corresponding author. E-mail: ffsalles@gmail.com

Abstract

Specimens of Gripopterygidae (Plecoptera) from Espírito Santo State and surrounding areas in the state of Minas Gerais, southeastern Brazil, were studied. A new species, *Gripopteryx caparao* **n. sp.** is described. The female of *Paragripopteryx intervalensis* Bispo & Lecci 2011 is described and recorded for a new site. Comments on *G. garbei* Navás 1936 are presented. New state records are provided for *G. cancellata* (Pictet 1841), *G. reticulata* (Brauer 1866), *G. juetah* Froehlich 1990, *G. pilosa* Froehlich 1990, *P. egena* Froehlich 1994, *P. intervalensis* Bispo & Lecci 2011, *P. klapaleki* Enderlein 1909, and *Tupiperla gracilis* (Burmeister 1839).

Key words: aquatic insects, freshwater, Neotropical, stoneflies, Minas Gerais.

Resumo

Espécimes de Gripopterygidae (Plecoptera) dos Estado do Espírito Santo, e áreas próximas em Minas Gerais, sudeste do Brasil, foram estudadas. Uma nova espécie, *Gripopteryx caparao* **n. sp.** é descrita. A fêmea de *Paragripopteryx intervalensis* Bispo & Lecci 2011 é descrita e registrada para uma nova área. Comentários sobre *G. garbei* Navás 1936 são apresentados. Novos registros são expostos para *G. cancellata* (Pictet 1841), *G. reticulata* (Brauer 1866), *G. juetah* Froehlich 1990, *G. pilosa* Froehlich 1990, *P. egena* Froehlich 1994, *P. intervalensis* Bispo & Lecci 2011, *P. klapaleki* Enderlein 1909 and *Tupiperla gracilis* (Burmeister 1839).

Palavras chave: insetos aquáticos, água doce, Neotropical, plecópteros, Minas Gerais.

Introduction

Gripopterygidae is the most species rich family among the Antartoperlaria (Plecoptera), with 55 recognized genera (DeWalt *et al.* 2010; Lecci & Froehlich, 2011). Of these, 28 are known from the Neotropical region (Froehlich 2010), but only four are recorded from Brazil, *Gripopteryx* Pictet, 1841, *Paragripopteryx* Enderlein 1909, *Tupiperla* Froehlich 1969, and *Guaranyperla* Froehlich 2001.

In Brazil, *Gripopteryx* is represented by seventeen species (Lecci & Froehlich, 2011), *Paragripopteryx* by twelve species (Bispo & Lecci, 2011), *Tupiperla* by 20 species (Froehlich, 2016; Novaes & Bispo, 2016), and *Guaranyperla* Froehlich 2001 by three species (Froehlich, 2001; Froehlich, 2010).

In this paper, we describe a new species based on the adult male, *G. caparao* **n. sp.** and also describe the female of *P. intervalensis* Bispo & Lecci 2011. Taxonomic comments on *G. garbei* Navás 1936 are provided. Additionally, we present new Brazilian state records for the genera *Gripopteryx*, *Paragripopteryx*, and *Tupiperla*.

Material and methods

All material was collected in the state of Espírito Santo (ES), southeastern Brazil (BRA) and adjacent areas in the state of Minas Gerais (MG) by Dr. Frederico Falcão Salles and his team (FFST). Most of the species was collected from two federal conservation areas, Parque Nacional do Caparaó (PNC) and Reserva Biológica Augusto Ruschi (RBAR). PNC located on the border of Espírito Santo and Minas Gerais states, is well representative of the Atlantic Rainforest Biome in Brazil, an area of approximately 31,000 ha with altitudes ranging from 997 m to 2,892 m (ICMBIO). RBAR, Central Espírito Santo State includes also the Atlantic Rainforest Biome of an area of approximately 3,500 ha, with altitudes ranging from 800 m to 1,100 m (ICMBIO).

Adults were collected using light traps and nymphs using a D-frame dip net. The

specimens are deposited in the "Coleção Zoológica Norte Capixaba" (CZNC), Universidade Federal do Espírito Santo.

Terminalia and penial armature of adults were photographed and processed for identification and illustration using a Zeiss (model Stemi 2000C) stereomicroscope with an Axiocam (Model ERc5s) digital camera, and with aid of the program Helicon Focus®. The drawings were prepared using Adobe Illustrator CC®.

Results and discussion

Gripopterygidae Enderlein 1909

***Gripopteryx* Pictet 1841**

***Gripopteryx caparao* n. sp.**

Figs. 1–3.

Material examined. Holotype male (CZNC): BRA, ES, PNC, Municipality of Espera Feliz, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Pedra Menina, S20°37'30.3" W41°49'27.1", 884 m, light trap, 14-15.ii.2016, FFST.

Description. General color ochraceous. Head ochraceous centrally darker; parietalia light brown; epicranial line dark; clypeal area light brown with border darker. Antennae light yellow, scape and pedicel darker, flagellum light yellow. Pronotum light yellow with dark border and light rugosities. Mesonotum and metanotum light brown, pleura yellowish. Legs light yellow; femora light yellow; base of tibia with a light brown band, the rest light yellowish, tarsi light yellow. Forewing with several spots, venation brown and membrane light brown. A pterostigmatic crossvein present.

Male. Abdominal segments slightly sclerotized. Sternum 9 forms a short, elliptical subgenital plate (Fig. 1). Posterior portion of abdominal tergum 10 flattened (Figs. 1, 3). Paraprocts broad,

robust and concave internally with apex truncated (Figs. 1–3); epiproct short, scythe-shaped. Basis of cerci light yellow. Total length, 6.0 mm; width of head, 0.6 mm; length of forewing, 8.6 mm; length of antennae 6.5mm and cerci damaged.

Remarks. *Gripopteryx caparaó* is a small-sized species, with the male paraprocts concave as in *G. japi* Lecci & Froehlich 2011, but those of *G. caparaó* are much more expanded and truncated. The epiproct of *G. caparaó* is smaller than *G. japi*. Additionally, *G. caparaó* is much smaller and lighter than *G. japi*.

Etymology. This name is reference to Parque Nacional do Caparaó, where the species was collected.

[Insert plate 1 here - Figs. 1–3]

***Gripopteryx cancellata* (Pictet 1841)**

Material Examinado: BRA, ES, PNC, Municipality of Alto Caparaó, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Rio São Domingos, Cachoeira da Farofa, S20°28'19.5" W41°49'41.7", 1972 m, D-net, 15.ii.2016, 2 nymphs, FFST, CZNC. BRA, ES, PNC, Municipality of Alto Caparaó, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Cachoeira do Aurélio, S 20° 28' 57.5", W 41° 50' 14.5", 1800 m, D-net and light trap, 22.iv.2008, 1 nymph and 1 female, FFST, CZNC. BRA, ES, PNC, Municipality of Alto Caparaó, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Vale Encantado, S 20°24'38.7" W 41° 50' 3.6", 1976 m, D-net and light trap, 30.v.2011, 1 nymph, 1 male and 1 female, FFST, CZNC. BRA, ES, PNC, Municipality of Alto Jequitibá, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Cachoeira Bonita, S20°24'27.7" W41°50'24.1", 1329 m, D-net and light trap, 12.x.2012, D-net, 1 nymph, FFST, CZNC. BRA, ES, PNC, Municipality of Espera Feliz, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Pedra Menina, S 20°37'30.3" W 41°49'27.1", 884 m, D-net, 16.ii.2016, 9 nymphs, FFST, CZNC. BRA, ES, PNC,

Municipality of Ibitirama, Santa Marta, Rio Santa Marta, S20°29'51.3" W41°43'45.9", 935 m, D-net, 31.v.2011, 1 nymph, FFST, CZNC.

Remarks. This is a new record for Espírito Santo State, BRA.

***Gripopteryx garbei* Navás 1936**

Figs. 4–6.

Material examined. BRA, ES, Municipality of Santa Teresa, RBAR, small waterfall near road, upstream site, S19°52'30" W 40°32'07", 900 m, malaise, ix.2015, 1 male, FFST, CZNC. BRA, ES, Municipality of Santa Teresa, RBAR, stream along the road, close to small waterfall site, S19°53'20.6" W40°32'41.5", 803 m, light trap, 11.i.2016, 4 males, FFST, CZNC. BRA, ES, Municipality of Santa Teresa, RBAR, small waterfall near road, upstream site, S19°52'30" W40°32'07", 900 m, light trap, 19.xi.2015, 1 female, FFST, CZNC. BRA, ES, Municipality of Santa Teresa, District of Nova Lombardia, waterfall close to the northeastern border of the RBAR, S19°52'30.9" W40°32'07.4", 769 m, light trap, 11-12.i.2016, 1 male and 1 female, FFST, CZNC. BRA, ES, PNC, Municipality of Espera Feliz, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Pedra Menina, S 20°37'30.3" W 41°49'27.1", 884 m, light trap, 14-15.ii.2016, 1 male, FFST, CZNC.

Remarks. There is a noteworthy difference between the paraprocts of the specimen illustrated here (Figs. 4–6) and that of Froehlich (1990, figs. 15–20). The paraprocts of the specimens from Espírito Santo (Figs. 4–6) exhibit a pronounced curvature not illustrated by Froehlich (1990, figs. 15–20). We studied the specimens listed in Froehlich (1990) and much variation in the paraprocts of *G. garbei* was observed. Our material examined (Figs. 4–6) also exhibits this variation.

[Insert plate 2 here - Figs. 4–6]

***Gripopteryx juetah* Froehlich 1990**

Material Examined: BRA, ES, PNC, Municipality of Alto Caparaó, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, stream close to Casa Queimada, S 20° 27' 21.4" W 41° 48' 32.1", 2250 m, D-net, 02.vi.2011, 3 nymphs, FFST, CZNC. BRA, ES, PNC, Municipality of Alto Caparaó, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Rio São Domingos, Cachoeira da Farofa, S 20° 28' 19.5" W 41° 49' 41.7", 1972 m, D-net, 1 nymph in 23.iv.2008, 1 nymph in 15.ii.2016, 15 nymphs in 23.iv.2008, FFST, CZNC. BRA, ES, PNC, Municipality of Alto Caparaó, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Cachoeira do Aurélio, S 20° 28' 57.5" W 41° 50' 14.5", 1800 m, D-net, 22.iv.2008, 4 nymphs, FFST, CZNC. BRA, ES, PNC, Municipality of Alto Caparaó, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Rio São Domingos, Sete Pilões, S 20° 28' 57.1" W 41° 49' 50.4", 1850 m, D-net, 2 nymphs in 22.iv.2008, 1 nymph in 15.ii.2016, FFST, CZNC. BRA, ES, Municipality of Domingos Martins, Rio Jucu, S 20° 18' 59.5" W 40° 39' 24.4", 469 m, D-net, 7 nymphs in 17.x.2013 and 5 nymphs in 16.ii.2016, FFST, CZNC. BRAZIL, ES, Municipality of Santa Teresa, District of Nova Lombardia, Sítio Capitel de Santo Antônio, Córrego Grande, S19°52'32.6" W40°31'49.8", 721 m, D-net, 16.xi.2007, 1 nymph, FFST, CZNC.

Remarks. This is a new record for Espírito Santo State, BRA.

***Gripopteryx pilosa* Froehlich 1990**

Material Examined: BRA, ES, PNC, Municipality of Alto Caparaó, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, stream near road to Casa Queimada, S 20°29'26.0" 41° 49' 17.5" W, 2250 m, D-net, 25.iii.2009, 1 nymph, FFST. CZNC. BRA, ES, PNC, Municipality of Espera Feliz, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Pedra Menina, S 20°37'30.3" W 41°49'27.1", 884 m, D-net, 16.ii.2016, 1 nymph, FFST, CZNC. BRA, ES, PNC, Municipality of Ibitirama, Rio Calçado, S 20°27'58.3" W 41°43'49.0", 1057 m, D-net, 18.ii.2016, 1 nymph, FFST, CZNC.

Remarks. This is a new record for Espírito Santo State, BRA.

***Gripopteryx reticulata* (Brauer 1866)**

Material Examined: BRA, ES, PNC, Municipality of Alto Caparaó, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Vale Verde, S 20°25'11.6" 41° 50' 45.7" W, 1612 m, light trap, 23.iii.2009, 1 male and 3 females, FFST, CZNC. BRA, ES, PNC, Municipality of Alto Caparaó, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Brejo, Macieira, S 20°28'51.8" 41° 49' 43.5" W, 1857 m, light trap, 25-27.iii.2009, 1 female, FFST, CZNC. BRA, ES, PNC, Municipality of Alto Caparaó, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Rio São Domingos, Sete Pilões, S 20°28'57.1" 41° 49' 50.4" W, 1850 m, D-net and light trap, 15-16.ii.2016, 1 nymph, 1 male and 1 female; BRA, ES, PNC, Municipality of Alto Caparaó, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Rio São Domingos, Macieira, S 20°28'52.6" 41° 49' 44.6" W, 1854 m, light trap, 26.iii.2016, 1 male, FFST, CZNC. BRA, ES, PNC, Municipality of Alto Jequitibá, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Cachoeira Bonita, S20°24'27.7" W41°50'24.1", 1329 m, D-net, 30.v.2011, 1 nymph, FFST, CZNC. BRA, ES, PNC, Municipality of Espera Feliz, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Pedra Menina, S 20°37'30.3" W 41°49'27.1", 884 m, D-net, 16.ii.2016, 2 nymphs, FFST, CZNC. BRA, ES, PNC, Municipality of Ibitirama, Santa Marta, Rio Santa Marta, S20°29'51.3" W41°43'45.9", 935 m, D-net, 1.vi.2011, 1 nymph, FFST, CZNC. BRA, ES, Municipality of Santa Teresa, RBAR, S19°53'20.6" W40°32'41.5", 803 m, D-net, 1.v.2013, 2 nymphs, FFST, CZNC.

Remarks. This is a new record for Espírito Santo State, BRA.

Paragripopteryx Enderlein 1909

***Paragripopteryx egena* Froehlich 1994**

Material Examine: BRA, ES, RBAR, Municipality of Santa Teresa, small waterfall near road,

upstream site, S 19°52'30" 40° 32' 0.7" W, 900 m, light trap, 19.xi.2016, 1 female, FFST, CZNC.

Remarks. This is a new record for Espírito Santo State, BRA.

***Paragripopteryx. intervalensis* Bispo & Lecci 2011**

Figs. 7–9.

Material examined. BRA, ES, Municipality of Santa Teresa, RBAR, stream along the road, close to small waterfall site S19°53'20.6" W40°32'41.5", 803 m, light trap, 08-09.ix.2015, 1 male and 1 female, FFST, CZNC.

Description of Female. General color brown. Head brown, centrally darker, frons and epicranial line dark brown. Antennae brown, scape and pedicel of antennae dark brown, flagellum brown. Pronotum brown with margins and rugosities darker. Mesonotum and metanotum brown, pleura lighter. Legs brown; distal part of femur, tibia and tarsus darker. Forewing and venation brown. Abdominal segments 2–7 membranous with a small spots sclerotized. Sternum 8 dark brown, sclerotized, square-shaped, relatively long (Figs. 7–9).

Measurements: total length: 8.0 mm; forewing length: 7.0 mm; antennae length: 7.1 mm; cerci damaged.

Remarks. This species was described from one male from Parque Estadual de Intervalos (Bispo & Lecci, 2011). The specimens studied here are new records for Espírito Santo State, expanding the distribution into southeastern Brazil.

[Insert plate 3 here - Figs. 7–9]

***Paragripopteryx klapaleki* Enderlein 1909**

Material Examined: BRA, ES, PNC, Municipality of Espera Feliz, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Pedra Menina, S 20°37'30.3" W 41°49'27.1", 884 m, light trap, 16.ii.2016, 1 male, FFST, CZNC.

Remarks. This is a new record for Espírito Santo State, BRA.

Tupiperla Froehlich 1969

***Tupiperla gracilis* (Burmeister 1839)**

Material Examinado: BRA, ES, Municipality of Santa Teresa, District of Nova Lombardia, Sitio Capitel de Santo Antônio, Córrego Grande, Pinguela, S19°52'16.0" W40°31'43.1", 718 m, light trap, 19.ii.2009, 1 male and 1 female, FFST, CZNC. BRA, ES, Municipality of Santa Teresa, District of Nova Lombardia, waterfall close to the northeastern border of the RBAR, S19°52'30.9" W40°32'07.4", 769 m, light trap, 08.ix.2015, 1 female, FFST, CZNC. BRA, ES, Municipality of Santa Teresa, RBAR, stream along the road, close to small waterfall site, S19°53'20.6" W40°32'41.5", 803 m, light trap, 1 male and 1 female in 19.xi.2015, 1 female in 10.ix.2015, 1 female in 11.i.2016, FFST, CZNC. BRA, ES, Municipality of Santa Teresa, RBAR, small waterfall near road, upstream site, S19°52'30" W40°32'07", 900 m, light trap, 09.xii.2015, 1 female, FFST, CZNC.

Remarks. This is a new record for Espírito Santo State, BRA.

***Tupiperla robusta* Froehlich 1998**

Material Examined: BRA, ES, PNC, Municipality of Espera Feliz, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Pedra Menina, S 20°37'30.3" W 41°49'27.1", 884 m, light trap, 15.ii.2016, 1 male, FFST, CZNC. BRA, ES, PNC, Municipality of Ibitirama, Tecnotruta, Rio Calçado, S20°27'58.3" W41°43'49.0", 1057 m, 18.ii.2016, 1 male, FFST, CZNC.

***Tupiperla tessellata* (Brauer 1866)**

Material Examinado: BRA, ES, PNC, Municipality of Espera Feliz, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Pedra Menina, S20°37'30.3" W41°49'27.1", 884 m, light trap, FFST, CZNC, 3 males in 14-15.ii.2016, 1 male in 16.ii.2016, FFST, CZNC. BRAZIL, ES,

Municipality of Santa Teresa, District of Nova Lombardia, Sítio Capitel de Santo Antônio, Córrego Grande, S19°52'32.6" W40°31'49.8", D-net, 721 m, 18.ii.2009, 1 male and 1 female, FFST, CZNC. BRA, ES, Municipality of Santa Teresa, RBAR, stream along the road, close to small waterfall site S19°53'20.6" W40°32'41.5", 803 m, light trap, 1 male in 08-09.ix.2015 and 1 male in 19.xi.2015.

***Guaranyperla* Froehlich 2001**

Guaranyperla nymph

Material examined. BRA, ES, PNC, Municipality of Alto Caparaó, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Vale Verde, S 20°25'11.6" 41° 50' 45.7" W, 1612 m, D-net, 13.v.2011, 2 nymphs, FFST, CZNC. BRA, ES, PNC, Municipality of Espera Feliz, border between Minas Gerais and Espírito Santo States, Pedra Menina, S 20°37'30.3" W 41°49'27.1", 884 m, D-net, 14-15.x.2011, 3 nymphs, FFST, CZNC. BRA, ES, PNC, Municipality of Ibitirama, Santa Marta, Rio Santa Marta, S20°29'51.3" W41°43'45.9", 935 m, D-net, 31.v.2011, 1 nymph, FFST, CZNC. BRA, ES, PNC, Municipality of Ibitirama, stream between Pedra Roxa and Santa Marta, S20°28'43.0" W41°42'15.8", 833 m, 31.v.2011, D-net, 1 nymph, 31.vi.2011, FFST, CZNC.

Acknowledgements

Maísa de Carvalho Gonçalves thanks CAPES for a scholarship. Marcos Carneiro Novaes is grateful to FAPES (State of Espírito Santo Research Foundation), and CNPq/DCR (National Council for Scientific and Technological Development/ Program of Regional Scientific Development) for the scholarship, fellowship and financial support (number 012/2014). Frederico Salles thanks CNPq for a productivity fellowship. All authors thanks FAPES (State of Espírito Santo Research Foundation) for financial support of the project "Diversidade de Taxonomia de Insetos Aquáticos na Porção Capixaba da Bacia do Rio Doce" (Process number 61938408/2013). The authors thank Dr. Boris C. Kondratieff for helpful suggestions.

References

- Bispo, P.C. & Lecci, L.S. (2011) Gripopterygidae (Plecoptera) from Paranapiacaba Mountains, southeastern Brazil. *Annales de Limnologie-International Journal of Limnology*, 47 (4), 373–385.
- Brauer, F. (1866) Familie Perlidae. *In: Neuropteren. Reise der Österreichischen Fregatte Novara um die Erde in den Jahren 1857, 1858, 1859, Zoologischer Theil*, 2, Band (1:A), 4, pp. 51–52.
- Burmeister, H. (1839) Handbuch der Entomologie, Plecoptera. 2 (2). Theod. Chr. Friedr. Endlin, Berlin, 18 pp. [pp. 863–881]
- DeWalt, R.E., Maehr, M.D., Neu-Becker, U. & Stueber, G. (2017). Version 5.0/ 5.0. [accessed April 2017]. <http://Plecoptera.SpeciesFile.org>.
- Enderlein, G. (1909) Klassifikation der Plecopteren sowie Diagnosen neuer Gattungen und Arten. *Zoologischer Anzeiger*, 34, 385–419.
- Froehlich, C.G. (1969) Studies on Brazilian Plecoptera 1. Some Gripopterygidae from the Biological Station at Paranapiacaba, State of São Paulo. *Beiträge zur Neotropischen Fauna*, 6 (1), 17–39.
- Froehlich, C.G. (1990) Brazilian Plecoptera 6. *Gripopteryx* from Campos do Jordão, State of São Paulo (Gripopterygidae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 25 (4), 235–247.
- Froehlich, C.G. (1994) Brazilian Plecoptera 8. On *Paragripopteryx* (Gripopterygidae). *Aquatic Insects*, 16 (4), 227–239.
- Froehlich, C.G. (1998) Seven new species of *Tupiperla* (Plecoptera: Gripopterygidae) from Brazil, with a revision of the genus. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 33, 19–36
- Froehlich, C.G. (2001) *Guaranyperla*, a new genus in the Gripopterygidae (Plecoptera). *In: Domínguez, E. (Ed.), Trends in Research in Ephemeroptera and Plecoptera*. Kluwer

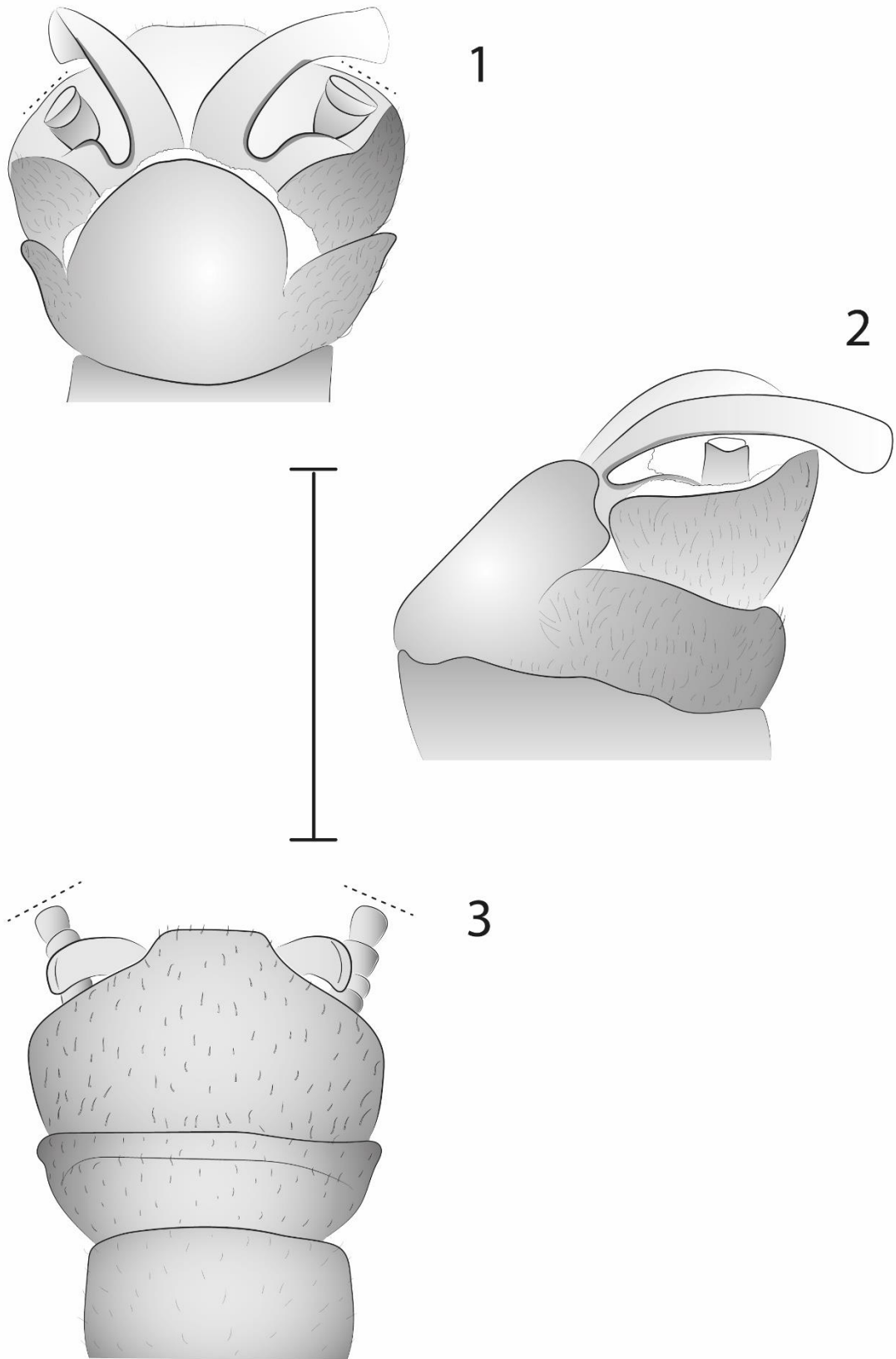
- Academic/ Plenum Publisher, New York, pp. 377–383.http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4615-1257-8_44
- Froehlich, C.G. (2010) Catalogue of Neotropical Plecoptera. *Illiesia*, 6 (12), 118–205.
- Froehlich, C. G. (2016). *Tupiperla* (Plecoptera: Gripopterygidae) from southwestern Minas Gerais State, Brazil, with the description of *Tupiperla amorimi* n. sp. *Zootaxa*, 4103 (2): 174–176
- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (2014) Pesquisadores da Rebio Augusto Ruschi avaliam projeto de avifauna. Available from: <http://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/20-geral/4675-pesquisadores-da-rebio-augusto-ruschi-avaliam-projeto-de-avifauna-da-uc>. [accessed April 2017].
- Lecci, L.S. & Froehlich, C.G. (2011) Taxonomic revision of *Gripopteryx* (Pictet, 1841) (Plecoptera: Gripopterygidae). *Zootaxa*, 2792, 1–21.
- Navás, L. (1936) Neuropteros sudamericanos. *Brotéria Brotéria (Série Zoologica)*, 14, 26–28.
- Novaes, M.C. & Bispo, P.C. (2016) A new species and records of Gripopterygidae (Plecoptera) from Rio Grande do Sul State, southern Brazil. *Zootaxa*, 4175 (5), 487–490.
- Pictet, F. (1841) *Histoire Naturelle Générale et Particulière des Insectes Névroptères. Famille des Perlides, 1ère Partie*. 1–423. Kessmann, Genève.

Figure Legends

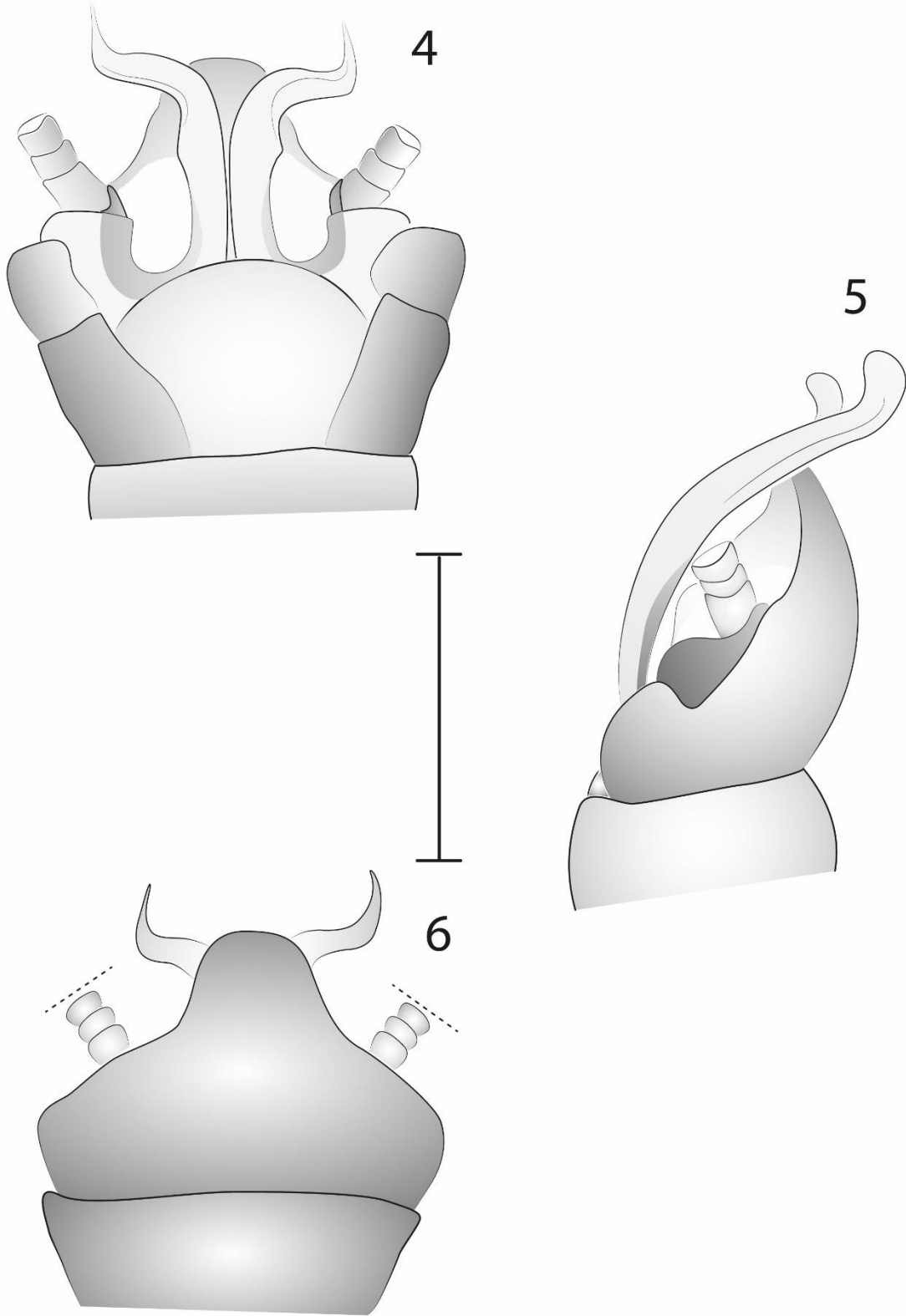
[Plate 1] Figures 1–3. *Gripopteryx caparao* **n. sp.**, male holotype, terminalia. 2. ventral view, 3. lateral view, 4. dorsal view. Scale 0.5 mm.

[Plate 2] Figures 4–6. *Gripopteryx garbei*, male terminalia. 5. ventral view, 6. lateral view, 7. dorsal view. Scale 0.5 mm.

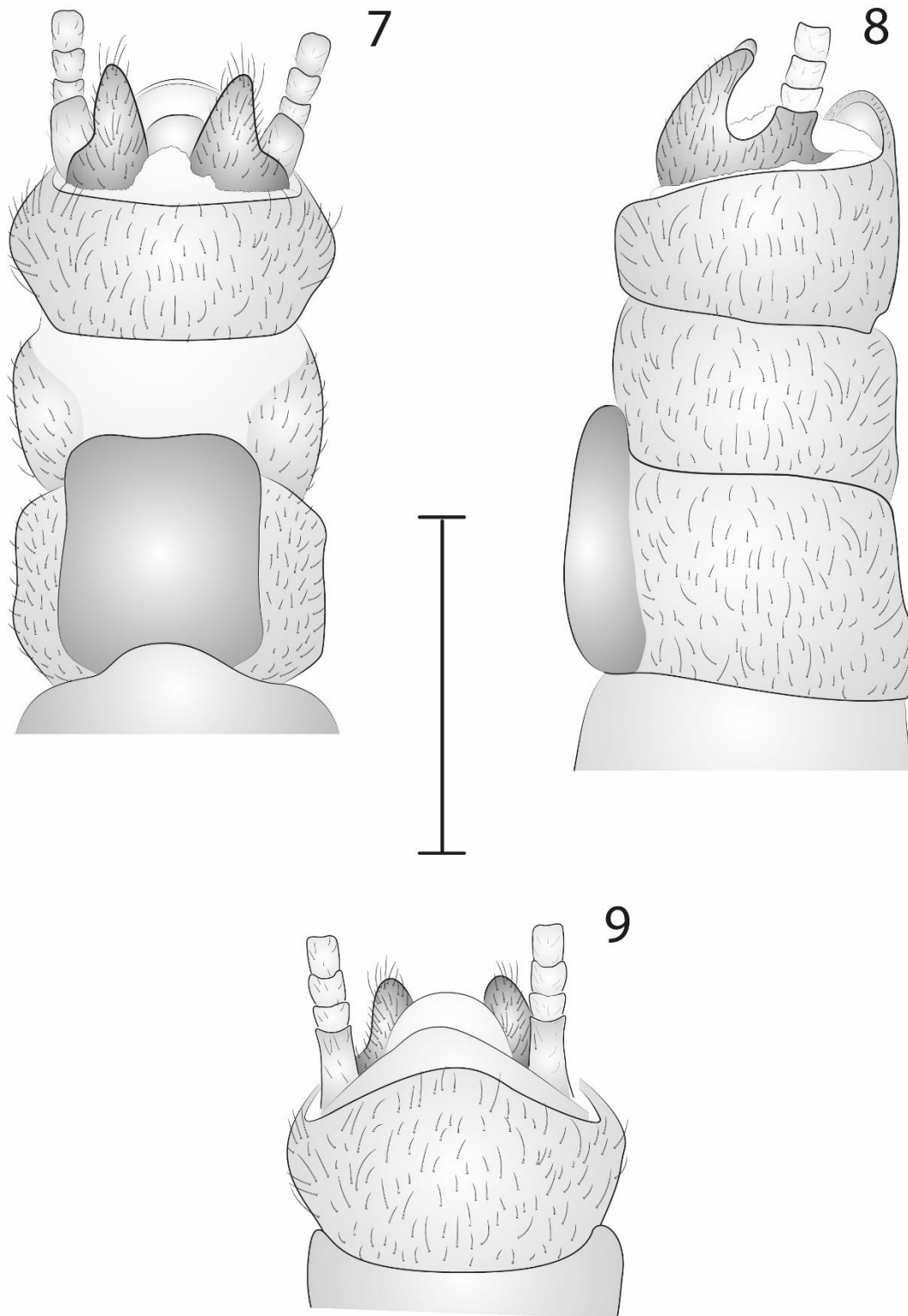
[Plate 3] Figures 7–9. *Paragripopteryx intervalensis*, female terminalia. 5. ventral view, 6. lateral view, 7. dorsal view. Scale 1.0 mm.



[Plate 1] Figures 1–3. *Gripopteryx caparao* n. sp., male holotype, terminalia. 2. ventral view, 3. lateral view, 4. dorsal view. Scale 0.5 mm.



[Plate 2] Figures 4–6. *Gripopteryx garbei*, male terminalia. 5. ventral view, 6. lateral view, 7. dorsal view. Scale 0.5 mm.



[Plate 3] Figures 7–9. *Paragripopteryx intervalensis*, female terminalia. 5. ventral view, 6. lateral view, 7. dorsal view. Scale 1.0 mm.

**CAPÍTULO 3 - CATÁLOGO DE PLECOPTERA (INSECTA) DO ESPÍRITO SANTO,
BRASIL**

Catálogo de Plecoptera (Insecta) do Espírito Santo, Brasil

Maisa de Carvalho Gonçalves¹, Marcos Carneiro Novaes¹, Lucas Silveira Lecci³ & Frederico Falcão Salles^{1,2}

¹*Laboratório de Sistemática e Ecologia de Insetos, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES/CEUNES), Rodovia BR 101 Norte, Km 60, Bairro Litoranêo, São Mateus - ES, CEP 29932-540, Brazil (<http://insetosaquaticos.com.br/>)*

³*Faculdade de Ciências Contábeis e de Administração do Vale do Juruena*

Emails: maahhcarvalho@gmail.com; marcoscnovaes@gmail.com; lucaslecci@gmail.com; ffsalles@gmail.com.

²*Autor para correspondência. E-mail: ffsalles@gmail.com*

Resumo

Plecoptera é uma pequena ordem de insetos aquáticos, com aproximadamente 3500 espécies descritas para o mundo, sendo no Brasil composta por duas famílias: Perlidae e Gripopterygidae. Para o estado do Espírito Santo, foco do presente trabalho, o que se conhece acerca do grupo ainda é bastante incipiente. Projetos visando a compreensão da fauna de insetos aquáticos do Espírito Santo, colecionaram uma rica diversidade de espécimes da ordem Plecoptera que foram publicados em literatura especializada. Com base neste material bibliográfico especializado, baseado na análise de indivíduos imaturos e adultos, o presente estudo tem por objetivo integrar e incrementar o conhecimento da ordem no Espírito Santo. Como resultado do presente trabalho, um total de 39 espécies é catalogada, bem como sua área de distribuição e comentários adicionais acerca das espécies. O presente trabalho representa uma importante contribuição para o conhecimento da fauna de Plecoptera no Brasil, levando o Espírito Santo ao posto de segundo estado com o maior número de espécies registradas, seguindo São Paulo.

Palavras Chave: insetos aquáticos, mata atlântica, sudeste brasileiro, distribuição

Introdução

Plecoptera é uma pequena ordem de insetos aquáticos, com aproximadamente 3500 espécies descritas para o mundo (Fochetti & Tierno de Figueroa, 2008; Froehlich, 2010). Possuem ampla distribuição, sendo encontrados em quase todos os continentes, com exceção da Antártica, ocorrendo desde o nível do mar até os 5.600 metros no Himalaia (Theischinger, 1991). As ninfas encontram-se geralmente em águas rápidas, turbulentas, frias e altamente oxigenadas (Fernandez & Domínguez, 2001) e, juntamente com indivíduos das ordens Ephemeroptera e Trichoptera, são muito utilizados em programas de biomonitoramento da qualidade da água (Goulart & Callisto, 2003; Bispo *et. al* 2006; Copatti *et. al* 2010; Stefanello *et. al.* 2012).

No Brasil, a ordem Plecoptera é formada por apenas duas famílias: Gripopterygidae e Perlidae. Gripopterygidae tem aproximadamente 280 espécies descritas, distribuídas pelas regiões Neotropical e Australásia (Fochetti & Tierno de Figueroa, 2008) sendo que para o Brasil são registradas aproximadamente 50 espécies distribuídas nos gêneros: *Paragripopteryx* Enderlein 1909, *Guaranyperla* Froehlich 2001, *Tupiperla* Froehlich 1969 e *Gripopteryx* Pictet 1841. Perlidae é a mais diversa entre os plecópteros, com aproximadamente 1000 espécies descritas para as regiões Neártica, Oriental, Paleártica, Afrotropical e Neotropical. Para o Brasil estão registradas cerca de 140 espécies pertencentes aos gêneros *Anacroneuria* Klapálek 1909, *Kempnyia* Klapálek 1914, *Macrogynoplax* Enderlein 1909 e *Enderleina* Jewett 1960.

Embora o conhecimento acerca da ordem Plecoptera no Brasil ainda seja incipiente, houve um aumento considerável, nas últimas décadas, de trabalhos que abordam a taxonomia do grupo como em Jewett (1959, 1960), Illies (1963, 1966), Froehlich (1969, 1984, 1990, 1988, 1994, 1998) e Zwick (1972, 1973a). Trabalhos mais recentes abordam, além da taxonomia e sistemática (Froehlich, 2002, 2007; Lecci & Froehlich, 2011; Bispo & Lecci, 2012), aspectos da ecologia do grupo (Bispo *et al.*, 2002, 2006; Roque *et al.*, 2008; Guillermo-Ferreira *et al.*, 2014).

Para o estado do Espírito Santo, ainda que o número de táxons registrados tenha aumentado recentemente, de quatro gêneros e onze espécies (Froehlich, 2010) para sete gêneros e 16 espécies (Avelino-Capistrano & Nessimian, 2014), o que se conhece acerca do grupo é bastante rudimentar e fragmentado comparados à outros estados do sudeste brasileiro. O estado de São Paulo é o mais bem estudado para ordem Plecoptera possuindo aproximadamente 60 espécies registradas, seguido pelo Rio de Janeiro e Minas Gerais, cada qual com números de espécies próximos a 35 e 30, respectivamente (Froehlich, 2010; Froehlich 2011; Novaes & Bispo, 2014).

Nos últimos anos, a partir do desenvolvimento de projetos visando incrementar o conhecimento a respeito da diversidade dos insetos aquáticos do Espírito Santo, um número considerável de ninfas e adultos de Plecoptera foi coletado no estado. Com base neste material, e em dados de literatura, o presente estudo tem por objetivo integrar e incrementar o conhecimento da ordem no Espírito Santo através de um catálogo comentado atualizado das espécies.

Material e Métodos

O Estado do Espírito Santo está localizado na Região Sudeste do Brasil, entre os paralelos 17°53'29" S e 21°18'03" S e os meridianos 39°41'18" W e 41°52'45" W. Ao norte faz divisa com a Bahia, ao sul com o Rio de Janeiro, a oeste com Minas Gerais e a leste com o Oceano Atlântico (Figura 1). A costa Atlântica está localizada numa faixa de planície que representa 40% da área total do Estado, e à medida que se toma o interior, o planalto dá origem a uma região serrana, com altitudes superiores a 1.000 metros, onde se eleva a Serra do Caparaó, e encontra-se o Pico da Bandeira com 2.890 metros de altitude. (Ipema, 2005; Governo do Estado do Espírito Santo).

Parte da distribuição geográfica das espécies foram compilados dados a partir de registros bibliográficos com base em Froehlich, 2010 e Avelino-Capistrano & Nessimian, 2014

(destacados nos mapas em triângulo) e a outra parte foi baseada em pontos de coleta amostrados nos últimos 10 anos pela equipe do LabSEI (destacados no mapa em círculos; Gonçalves *et. al* 2017a; Gonçalves *et. al* 2017b). Informações acerca da distribuição das espécies da ordem são apresentadas. O número de indivíduos e o estágio do ciclo de vida examinados são mostrados em colchetes (N para ninfas, M para adultos machos e F para adultos fêmeas); a data de coleta de cada espécie também é dada. Os pontos de amostragem são referidos como PT e as informações detalhadas podem ser encontradas na Tabela 1. Todos os exemplares estão depositados na Coleção Zoológica Norte Capixaba (CZNC), onde estão conservados em álcool etílico a 80%.

Resultados e Discussão

Com base na literatura, nos novos registros e novas espécies considerados nos capítulos 1 e 2, apresentamos a seguir uma lista comentada contendo todas as espécies registradas para o estado, bem como um mapa de distribuição, além de um mapa geral da ordem (figura 1).

PERLIDAE Latreille 1802

(Fig. 2)

Perlidae - Latreille 1802: 292; Enderlein, 1909: 388; Klapálek, 1914: 53, 61; Illies, 1966: 259; Stark, 2001: 406; Stark, *et al.*, 2009: 109; Froehlich, 2010: 144

Inserir prancha 1 aqui

***Anacroneuria* Klapálek 1909**

Anacroneuria Klapálek 1909: 228; Needham & Broughton, 1927: 110; Claassen, 1940: 177; Jewett, 1960: 173; Illies, 1966: 311; Zwick, 1973a: 478; Froehlich, 1984: 44; Stark, 2001: 410; Stark, *et al.*, 2009: 115.

Forquilla Navás, 1924: 74;

Nedanta Navás, 1932: 86;

Coeloperla Navás, 1936: 727.

***Anacroneuria amargosa* Righi-Cavallaro & Froehlich 2013**

(Fig. 3)

Anacroneuria amargosa Righi-Cavallaro & Froehlich, 2013: 1-3; Duarte & Lecci, 2016: 293.

Distribuição: Bahia; Espírito Santo.

Comentários: Esta espécie foi recentemente registrada para o Espírito Santo, conforme o capítulo 2, ampliando ao sul a distribuição conhecida da espécie. Espécie recentemente descrita com base em material exclusivamente da Bahia (Righi-Cavallaro & Froehlich, 2013). Durante as coletas, esta foi a única espécie de Plecoptera encontrada no Rio Doce.

***Anacroneuria atrifrons* Klapálek 1922**

(Fig. 4)

Anacroneuria atrifrons Klapálek 1922,89; Weidner 1962:107; Illies 1966:313; Froehlich 2008:129; Froehlich, 2010:147; Righi-Cavallaro & Lecci, 2010;

Distribuição: Amazonas; Bahia; Mato Grosso do Sul; Espírito Santo, São Paulo.

Comentários: Esta espécie foi recentemente registrada para o Espírito Santo, conforme o capítulo 1. Espécie de ampla distribuição, com registros para Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica.

Inserir prancha 2 aqui

***Anacroneuria debilis* (Pictet 1841)**

(Fig. 5)

Perla (Perla) debilis Pictet, 1841: 255; Illies 1966:501

Neoperla debilis Enderlein 1909; Banks 1913:85

Anacroneuria debilis Zwick, 1972: 1155; Zwick, 1973a: 486; Froehlich, 2002: 76; De Ribeiro & Froehlich, 2007:55; Froehlich, 2010: 154; Avelino-Capistrano et al. 2011a; Baldin et al, 2013: 392; Avelino-Capistrano & Nessimian, 2014: 9; Novaes & Bispo 2014a: 459; Bispo et al.2014: 592.

Distribuição: Bahia, Sergipe; Goiás; Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo; Paraná, Santa Catarina.

Comentários: *Anacroneuria debilis* é uma espécie que possui ampla distribuição para o território brasileiro. Devido a esta distribuição, a espécie possui variações quanto à coloração, tamanho corporal e formato da armadura peniana (Novaes & Bispo, 2014a). A espécie também apresentou uma ampla distribuição no Espírito Santo, ocorrendo desde áreas de baixada até altitudes elevadas.

***Anacroneuria dilaticollis* (Burmeister 1839)**

(Fig. 6)

Perla dilaticollis Burmeister 1839: 880;

Perla (Perla) dilaticollis Pictet 1841: 240; Hagen 1861:25;

Pseudoperla dilaticollis Banks 1901:362;

Neoperla dilaticollis Enderlein 1909:411;

Anacroneuria dilaticollis Needham & Broughton 1927:117; Costa Lima 1939:105; Jewett 1958: 170; Illies 1966: 315; Zwick 1972a:1156; Zwick 1973b: 270; Froehlich 2002:78; Froehlich, 2010: 132; Avelino-Capistrano & Nessimian, 2014: 10.

Distribuição: Mato Grosso; Espírito Santo.

Comentários: *Anacroneuria dilaticollis* foi descrita para o Brasil, porém a localidade tipo não foi informada. Enderlein (1909) registrou a espécie para o Espírito Santo e Froehlich (2002)

examinou indivíduos provenientes do município de Santa Teresa, ES. Durante este estudo não foram encontrados indivíduos pertencentes a esta espécie a despeito de inúmeras coletas no município supracitado.

Inserir prancha 3 aqui

***Anacroneuria flintorum* Froehlich 2002**

(Fig. 7)

Anacroneuria flintorum Froehlich, 2002: 93; Bispo & Froehlich, 2004b: 99; De Ribeiro & Froehlich, 2007: 55.

Distribuição: Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo; Santa Catarina.

Comentários: Esta espécie foi recentemente registrada para o Espírito Santo, conforme o capítulo 1. A distribuição da espécie ampliou em direção ao norte e aparentemente é uma espécie típica de Mata Atlântica. Foi encontrada em pontos acima de 400 metros de altitude.

***Anacroneuria fumigata* Klapálek, 1922**

(Fig. 8)

Anacroneuria fumigata Klapálek 1922: 95; Illies 1966: 317; Froehlich, 2010: 156; Stark, 2013: 96; Avelino-Capistrano & Nessimian, 2014: 10.

Distribuição: Espírito Santo.

Comentários: Espécie registrada apenas com base bibliográfica (Klapálek, 1922 *apud* Froehlich, 2010). A espécie foi descrita para o estado do Espírito Santo, porém a localidade não foi informada na descrição. Segundo Froehlich (2010), o tipo, que estava em Berlim, está perdido. Stark (2013) determinou um lectotipo proveniente do Espírito Santo, que está depositado no Museu Nacional de Praga (República Tcheca).

Inserir prancha 4 aqui

***Anacroneuria fuscicosta* (Enderlein 1909)**

(Fig. 9)

Anacroneuria fuscicosta Enderlein 1909a:178; Jewett 1959a:155; Zwick 1973a; Jewett 1960b:174; Illies 1966:484; Zwick 1973a:486; Froehlich 2002b:78; De Ribeiro & Froehlich 2007:55; Froehlich, 2010: 156; Avelino-Capistrano & Nessimian, 2014: 10.

Distribuição: Espírito Santo, Rio de Janeiro; Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina.

Comentários: Espécie registrada apenas com base bibliográfica (Jewett, 1960, Froehlich, 2010, Avelino-Capistrano & Nessimian 2014). Avelino-Capistrano & Nessimian (2014) analisaram material proveniente de Pedro Canário, Santa Teresa e Iúna. A espécie possui uma distribuição que varia entre áreas de baixada até altitude elevada. Aparentemente é uma espécie típica de Mata Atlântica, ocorrendo desde o sul até o sudeste brasileiro.

***Anacroneuria galba* Jewett, 1960**

(Fig. 10)

Anacroneuria galba Jewett 1960:3; Illies 1966:317; Froehlich 2010: 156; Avelino-Capistrano & Nessimian, 2014: 11.

Distribuição: Goiás; Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo.

Comentários: Espécie registrada apenas com base bibliográfica (Jewett, 1966), mas segundo Froehlich (2010) o registro é duvidoso. Esta espécie foi descrita com material proveniente de Goiás (Jewett ,1960) e, posteriormente, Jewett (1966) realizou registros para Espírito Santo, São Paulo e Minas Gerais. Entretanto, Froehlich (2010) afirma que é improvável que os exemplares examinados por Jewett pertençam a esta espécie, pois a descrição do material tipo é baseada em fêmeas e insuficiente para estudos taxonômicos em nível de espécie.

Inserir prancha 5 aqui

***Anacroneuria kariri* Righi-Cavallaro & Froehlich 2013**

(Fig. 11)

Anacroneuria kariri Righi-Cavallaro & Froehlich, 2013

Distribuição: Bahia; Espírito Santo.

Comentários: Esta espécie foi recentemente registrada para o Espírito Santo, conforme o capítulo 2, ampliando ao sul a distribuição conhecida da espécie. Espécie recentemente descrita com base em material exclusivamente da Bahia (Righi-Cavallaro & Froehlich, 2013).

***Anacroneuria quilombola* Righi-Cavallaro & Froehlich 2013**

(Fig. 12)

Anacroneuria quilombola Righi-Cavallaro & Froehlich, 2013

Distribuição: Bahia, Pernambuco; Espírito Santo.

Comentários: Esta espécie foi recentemente registrada para o Espírito, conforme o capítulo 2, ampliando para o sudeste a distribuição conhecida da espécie. Espécie recentemente descrita com base em material da Bahia e Pernambuco (Righi-Cavallaro & Froehlich, 2013).

Inserir prancha 6 aqui

***Anacroneuria ruschii* Novaes et. al 2016**

(Fig. 13)

Novaes et. al 2016

Distribuição: Espírito Santo.

Comentários: Espécie descrita recentemente por Novaes et. al 2016. Indivíduos encontrados apenas no município de Santa Teresa.

***Anacroneuria subcostalis* Klapálek 1921**

(Fig. 14)

Anacroneuria subcostalis Klapálek 1921: 326; Jewett 1960:174; Illies 1966:322; Froehlich 2002: 86; Froehlich 2004: 59; Bispo & Froehlich 2004: 99; Nessimian et al. 2009: 316; Froehlich 2010: 171; Avelino-Capistrano & Nessimian, 2014: 11.

Distribuição: Amazonas; Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo.

Comentários: A espécie foi descrita por Klapálek (1921) com exemplares oriundos do Espírito Santo, mas o município não é informado na descrição original (Klapálek, 1921; Froehlich, 2002; Froehlich 2010). Jewett (1960) designou um exemplar coletado em Tiquie (AM) como pertencente a *A. subcostalis*, porém Froehlich (2002) afirmou que este registro muito dificilmente pertenceria a esta espécie. A espécie foi recentemente registrada para o município de Santa Teresa, região serrana do Espírito Santo, conforme o capítulo 1. A espécie possui uma distribuição ampla no Brasil, com registros para Amazônia e Mata Atlântica.

Inserir prancha 7 aqui

***Anacroneuria toriba* Froehlich 2002**

(Fig. 15)

Anacroneuria toriba - Froehlich 2002:100; Froehlich 2010:172.

Distribuição: Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo.

Comentários: Esta espécie foi recentemente registrada para o Espírito Santo, conforme o capítulo 1. Espécie conhecida para regiões serranas do Rio de Janeiro e São Paulo, e Espírito Santo. Aparentemente sua distribuição está restrita à áreas de altitude e ao bioma Mata Atlântica.

***Anacroneuria rotunda* Gonçalves et. al, 2017**

(Fig. 16)

Distribuição: Espírito Santo.

Comentários: Esta espécie foi recentemente descrita com material proveniente do município de Alegre e sua descrição está incluída no Capítulo 2. Esta espécie foi descrita apenas com base em indivíduos machos, e sua distribuição está restrita a localidade tipo.

Inserir prancha 8 aqui

***Anacroneuria pitii* Gonçalves *et. al*, 2017**

(Fig. 17)

Distribuição: Espírito Santo.

Comentários: Esta espécie foi recentemente descrita com material proveniente do município de Alegre e sua descrição está incluída no Capítulo 2. Esta espécie foi descrita com base na criação de um indivíduo imaturo, e sua distribuição está restrita a localidade tipo.

***Kempnyia* Klapálek 1914**

Kempnyia Klapálek, 1914: 60, 68; Klapálek, 1916: 60, 67; Illies, 1966: 339; Zwick, 1972: 1164; Zwick, 1973a: 275; Froehlich, 1984: 44; Dorvillé & Froehlich, 1999:281; Stark, 2001: 414; Stark *et al.*, 2009: 124; Froehlich, 2010: 179

Eutactophlebia - Klapálek, 1914: 60, 67; Klapálek, 1916: 45, 66, Illies, 1966: 332; Froehlich, 1979: 70, Zwick, 1983: 177

Forca, Navás - 1925: 310, Stark, 2001: 415.

Collampla - Navás, 1929: 77, Illies, 1966: 332, Zwick, 1983: 179

Laeissa - Navás, 1934: 22, Froehlich, 1988: 154.

Nedanta - Navás, 1932: 86. Jewett, 1960: 175.

Diperla - Navás, 1936: 729., Illies, 1966: 476, Froehlich, 1979: 70

***Kempnyia colossica* (Navás 1934)**

(Fig. 18)

Laeissa colossica Navás, 1934: 22; Aubert, 1956: 439; Jewett, 1959: 151; Illies, 1966: 344;
Kempnyia colossica - Froehlich, 1988: 154; *Petersen & Gaedike* 1968:965; Stark, 2001: 415;
Bispo & Froehlich, 2004b: 110; Stark *et al.*, 2009: 124; Froehlich, 2010: 180; Bispo *et al.*,
2013;

Distribuição: Espírito Santo, São Paulo; Paraná, Santa Catarina.

Comentários: Esta espécie foi recentemente registrada para o Espírito Santo, conforme o capítulo 1. Esta espécie foi previamente registrada para os estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina, regiões sul e sudeste brasileiros (Froehlich 2010, Novaes & Bispo 2014a). Aparentemente a distribuição dessa espécie restringe-se a áreas de Mata Atlântica. Esta é uma das poucas espécies que possui todos os semaforantes descritos e a fácil identificação da ninfa.

Inserir prancha 9 aqui

***Kempnyia flava* Klapálek 1916**

(Fig. 19)

Kempnyia flava - Klapálek 1916:72.; Jewett 1960b:176; Illies 1966:340; Zwick 1972a:1167;
Zwick 1973b:276; Froehlich 1988:153; Bispo & Froehlich 2004b:109; Froehlich, 2010, 180;
Avelino-Capistrano & Nessimian, 2014: 11.

Distribuição: Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo.

Comentários: O material tipo registrado para o Espírito Santo, previamente armazenado no Museu de Vienna, Berlin, está perdido (Froehlich, 2010) e o município não é informado na descrição original (Jewett, 1960). Esta espécie foi recentemente registrada para o município de Santa Teresa, região serrana do estado do Espírito Santo, conforme o capítulo 1. A distribuição da espécie se dá no sudeste brasileiro e, aparentemente, está restrita ao bioma Mata Atlântica.

***Kempnyia gracilenta* (Enderlein 1909)**

(Fig. 20)

Acroneuria gracilenta Enderlein 1909b:397;

Eutactophlebia gracilenta Klapálek 1916:67; Jewett 1960b:175; Illies 1966:332;

Kempnyia gracilenta Zwick 1973a:490; Zwick 1983:179; Froehlich 1984a:137; Froehlich, 2010: p. 181; Froehlich, 2011: p. 03; Avelino-Capistrano et al., 2011: p. 143.

Distribuição: Bahia; Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo.

Comentários: Esta espécie foi registrada anteriormente para o Espírito Santo com material proveniente do município de Santa Teresa (Avelino-Capistrano & Nessimian, 2014). Um novo registro foi feito para o município de Domingos Martins, conforme o capítulo 1 indicando uma possível preferência da espécie por locais com altitude elevada.

Inserir prancha 10 aqui

***Kempnyia jatim* Froehlich, 1988**

(Fig. 21)

Kempnyia jatim Froehlich, 1988:169; Froehlich, 2010:181.

Distribuição: Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo.

Comentários: Esta espécie foi recentemente registrada para o Espírito Santo, conforme o capítulo 1. Espécie conhecida para regiões serranas do Rio de Janeiro e São Paulo, e Espírito Santo. Aparentemente sua distribuição está restrita à áreas de altitude e ao bioma Mata Atlântica.

***Kempnyia neotropica* (Jacobson & Bianchi 1905)**

(Fig. 22)

Perla neotropica Jacobson & Bianchi, 1905: 617. *Nomen novum* para *Perla* (*Perla*) *obscura*

Pictet 1841 (*Nomen praecipuum*)

Kempnyia neotropica Zwick 1972a:1168; Zwick 1973b:276; Bispo & Froehlich 2004a:2; Bispo & Froehlich 2004b:107; Bispo & Froehlich 2008:62; Froehlich, 2010: 181; Froehlich, 2011b: 03; Novaes & Bispo, 2014b: 283.

Distribuição: Bahia; Goiás; Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo; Paraná.

Comentários: Espécie de ampla distribuição no Brasil, ocorrendo em biomas como Cerrado e Mata Atlântica. Essa espécie foi registrada para o Espírito Santo por Klapálek (1916), quando descreveu *Macrogynoplax aterrma*, que posteriormente foi sinonimizada como *K. neotropica* por Zwick (1972). Klapálek (1916) não indicou a localidade exata onde seu espécime foi coletado no Espírito Santo. Novas localidades de registro foram adicionadas conforme o capítulo 1.

Inserir prancha 11 aqui

***Kempnyia obtusa* Klapálek 1916**

(Fig. 23)

Kempnyia obtusa Klapálek, 1916: 51; Illies, 1966:340; Zwick, 1972: p. 1171, fig. 8h-8j.

Froehlich, 1988: 153; Stark, 2001:415; Stark et al., 2009:124; Froehlich, 2010:181; Froehlich, 2011a:03; Froehlich, 2011c: 22.

Distribuição: Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo.

Comentários: Esta espécie foi recentemente registrada para o Espírito Santo, conforme o capítulo 1. Espécie conhecida para regiões serranas do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais. Aparentemente a espécie está restrita à áreas de altitude e ao bioma Mata Atlântica.

***Kempnyia petersorum* Froehlich 1996**

(Fig. 24)

Kempnyia petersorum Froehlich, 1996: 119; Bispo & Froehlich, 2004b: 110; Stark *et al.*, 2009: 124; Froehlich, 2010: 182; Froehlich, 2011a: 03.

Distribuição: Espírito Santo, São Paulo; Rio Grande do Sul, Santa Catarina.

Comentários: Esta espécie foi recentemente registrada para o Espírito Santo, conforme o capítulo 1. É uma espécie típica de Mata Atlântica e com ampla distribuição na região sul do Brasil. Com esse novo registro, a distribuição é ligeiramente expandida para o nordeste.

Inserir prancha 12 aqui

***Kempnyia reticulata* (Klapálek 1916)**

(Fig. 25)

Eutactophlebia reticulata Klapálek 1916: 46; Illies, 1966: 333; Zwick, 1983: 177;

Kempnyia calabriae Joost, 1980:73; Zwick, 1983:177.

Kempnyia reticulata Stark, 2001:415; Stark *et al.*, 2009:124; Froehlich, 2010:182; Avelino-Capistrano *et al.*, 2011:144.

Distribuição: Espírito Santo.

Comentários: Os sintipos foram descritos para o estado do Espírito Santo por Klapálek (1916). Avelino-Capistrano & Nessimian (2014) recentemente analisaram espécimes provenientes do município de Santa Teresa. Aparentemente sua distribuição está restrita à áreas de altitude e ao bioma Mata Atlântica no Espírito Santo.

***Kempnyia serrana* (Navás 1936)**

(Fig. 26)

Diperla serrana Navás, 1936:729; Aubert, 1956:439; Illies, 1966:476.

Eutactophlebia gracilentata - Zwick, 1973b:20.

Eutactophlebia serrana - Froehlich, 1979:70;

Kempnyia serrana - Zwick, 1983:179; Froehlich, 1984:139; Stark, 2001: 415; Stark et al., 2009:124; Froehlich, 2010:182; Froehlich, 2011a: 03; Avelino-Capistrano & Nessimian, 2014:12.

Distribuição: Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo.

Comentários: Espécie até o momento distribuída exclusivamente na Região Sudeste do Brasil. O tipo foi descrito por Navás (1936) com base em indivíduos coletados no estado do Rio de Janeiro. Registros adicionais foram feitos para São Paulo por Aubert (1956), Illies (1966), Froehlich (1979,1984) e para o estado do Espírito Santo por Zwick (1973). Aparentemente sua distribuição está restrita à áreas de altitude e ao bioma Mata Atlântica.

Inserir prancha 13 aqui

***Macrogynoplax* Enderlein 1909**

Macrogynoplax sp.

(Fig. 27)

Distribuição: Amazonas, Pará, Mato Grosso, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo.

Comentários: Avelino-Capistrano & Nessimian (2014) realizaram o registro do gênero *Macrogynoplax* para o Espírito Santo com base em ninfas encontradas no município de Santa Teresa. Assim como Avelino-Capistrano & Nessimian, 2014, no capítulo 2 também foram registrados indivíduos do gênero no mesmo município, e da mesma forma, a identificação em nível de espécie não foi possível devido ao fato dos indivíduos encontrarem-se no estágio imaturo. Há grande dificuldade em coletar indivíduos adultos, pois os mesmos são pouco atraídos pela luz (observação pessoal P.C. Bispo).

GRIPOPTERYGIDAE Enderlein 1909

(Fig. 28)

Gripopterygidae Enderlein, 1909b:392; Froehlich 1960:3; Illies 1963:148; Illies 1966:28; Froehlich 1969:17; Zwick 1973b:198; Stark *et al.*, 2009:68.

Inserir prancha 14 aqui

***Gripopteryx* Pictet 1841**

Capnia (*Gripopteryx*) Pictet, 1841: 328-330;

Gripopteryx Klapálek, 1904:2-13; Jewett, 1960:171; Illies,1963:185; Illies,1966:29; Froehlich, 1990:236; Froehlich, 1993:21; Stark et al., 2009: 85; Froehlich, 2010:131; Lecci & Froehlich, 2011:3.

***Gripopteryx cancellata* (Pictet 1841)**

(Fig. 29)

Capnia (*Gripopteryx*) *cancellata* Pictet, 1841:328-330;

Gripopteryx cancellata - Klapálek, 1904: 2-13. Jewett, 1960: 171; Illies, 1963: 185; Illies, 1966:29; Zwick, 1972: 1129; Zwick 1973b: 199; Froehlich, 1990: 236; Froehlich 1993:21; Froehlich 2010:132; Lecci & Froehlich 2011:3; Bispo & Lecci 2011: 375; Duarte et al 2014:83;

Distribuição: Bahia; Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo; Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina.

Comentários: Esta espécie foi recentemente registrada para o Espírito, conforme o capítulo 2. Espécie amplamente distribuída no território brasileiro, ocorrendo desde a Bahia até o Rio Grande do Sul, em biomas do Cerrado e Mata Atlântica.

***Gripopteryx coruja* Froehlich 1993**

(Fig. 30)

Gripopteryx coruja Froehlich, 1993:25; Illies, 1963:30; Froehlich, 2010: 132; Lecci & Froehlich, 2011: 10; Bispo & Lecci, 2011, 10; Avelino-Capistrano & Nessimian, 2014.

Distribuição: Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo.

Comentários: Espécie registrada apenas com base bibliográfica. Avelino-Capistrano & Nessimian (2014) registraram recentemente esta espécie com material proveniente de Santa Teresa.

Inserir prancha 15 aqui

***Gripopteryx garbei* Navás 1936**

(Fig. 31)

Gripopteryx garbei Navás 1936:731; Jewett, 1960:171.

Jewettoperla garbei - Illies, 1963:185.

Paragripopteryx garbei - Illies, 1966:45;

Gripopteryx garbei Froehlich, 1969:19; Froehlich, 1990:240; Froehlich 1993:22; Froehlich 2010:132; Lecci & Froehlich, 2011:8; Bispo & Lecci, 2011:375; Duarte et al, 2014:84.

Distribuição: Bahia; Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo; Paraná.

Comentários: Espécie amplamente distribuída na Mata Atlântica, desde o Paraná ao sul da Bahia. Avelino-Capistrano & Nessimian (2014) a registraram recentemente para o Espírito Santo com base em material procedente do município de Santa Teresa, local onde também foram encontrados mais exemplares, conforme o capítulo 2.

***Gripopteryx juetah* Froehlich 1990**

(Fig. 32)

Gripopteryx juetah - Froehlich, 1990:243; Illies 1963:154; Froehlich 2010:132; Lecci & Froehlich, 2011: 10

Distribuição: Bahia; Espírito Santo, Minas Gerais; Santa Catarina.

Comentários: Esta espécie foi recentemente registrada para o Espírito Santo, conforme o capítulo 2. Possui uma distribuição ampla, ainda que disjunta, ocorrendo desde o estado da

Bahia, até Santa Catarina em biomas do Cerrado e Mata Atlântica.

Inserir prancha 16 aqui

***Gripopteryx maculosa* Jewett 1960**

(Fig. 33)

Gripopteryx maculosa Jewett, 1960:171; Illies, 1963: 56; Illies, 1966: 30; Froehlich, 1969:19; Froehlich, 1993: 24; Avelino-Capistrano *et al.*, 2009: 3; Froehlich, 2010: 133; Lecci & Froehlich, 2011: 8; Froehlich 2010:133; Lecci & Froehlich, 2011;

Distribuição: Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro.

Comentários: Espécie previamente registrada por Jewett (1960), para o município de Santa Teresa, e recentemente por Avelino-Capistrano & Nessimian (2014) com base em material proveniente de Castelo.

***Gripopteryx pilosa* Froehlich 1990**

(Fig. 34)

Gripopteryx pilosa Froehlich, 1990:245; Froehlich, 2010:132; Lecci & Froehlich, 2011;

Distribuição: Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo.

Comentários: Esta espécie foi recentemente registrada para o Espírito Santo, conforme o capítulo 2. Espécie conhecida para regiões serranas de Rio de Janeiro e São Paulo e Espírito Santo. Aparentemente sua distribuição está restrita à áreas de altitude e ao bioma Mata Atlântica.

Inserir prancha 17 aqui

***Gripopteryx pinima* Froehlich 1993**

(Fig. 35)

Gripopteryx pinima - Froehlich, 1993:25-29; McLellan & Zwick 2007:40; Froehlich, 2010,

133; Lecci & Froehlich, 2011,10.; Bispo & Lecci, 2011, 10.

Distribuição: Bahia; Espírito Santo, São Paulo.

Comentários: Espécie registrada apenas com base bibliográfica. Avelino-Capistrano & Nessimian (2014) registraram recentemente esta espécie com material proveniente do município de Castelo.

***Gripropteryx reticulata* (Brauer 1866)**

(Fig. 36)

Gripropteryx reticulata Brauer, 1866: 51; Jewett, 1960: 171; Illies, 1963: 185; Illies, 1966:30; Froehlich, 1990: 238; Froehlich 1993:22; Froehlich, 2010:133; Lecci & Froehlich, 2011:4; Bispo & Lecci, 2011.

Distribuição: Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo.

Comentários: Esta espécie foi recentemente registrada para o Espírito Santo, conforme o capítulo 2. Espécie até o momento distribuída exclusivamente na Região Sudeste do Brasil. Aparentemente sua distribuição está restrita à áreas de altitude e ao bioma Mata Atlântica.

Inserir prancha 18 aqui

***Gripropteryx caparao* Gonçalves *et. al*, 2017**

(Fig. 37)

Distribuição: Espírito Santo.

Comentários: Espécie nova recentemente descrita com material proveniente do município de Espera Feliz, no Parque Nacional do Caparaó, conforme o capítulo 2. Esta espécie foi descrita com base em um individuo macho. Sua distribuição está restrita a localidade tipo. Aparentemente é uma espécie que ocorre em altitudes elevadas.

***Paragripropteryx* Enderlein 1909**

Paragripopteryx - Enderlein 1909b:416; Illies 1963:178; Illies 1966:44; Froehlich 1969:19; Zwick 1973b:21; Stark, Froehlich & Zuñiga 2009:91.

Gripopteryx - Jewett 1960b:167.

Jewettoperla - Illies 1963:184

***Paragripopteryx egena* Froehlich 1994**

(Fig. 38)

Paragripopteryx egena - Froehlich, 1994: 237; Froehlich, 2010:136; Bispo & Lecci, 2011, 377.

Distribuição: Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo.

Comentários: Esta espécie foi recentemente registrada para o Espírito Santo, conforme o capítulo 2. Avelino-Capistrano & Nessimian (2014) registraram o gênero *Paragripopteryx* para o Espírito Santo com base em indivíduos imaturos coletados em rios do Parque Estadual do Forno Grande (Castelo) e na Estação Biológica de Santa Lúcia (Santa Teresa).

Inserir prancha 19 aqui

***Paragripopteryx intervalensis* Bispo & Lecci 2011**

(Fig. 39)

Paragripopteryx intervalensis Bispo & Lecci, 2011.

Distribuição: Espírito Santo, São Paulo.

Comentários: Espécie descrita a partir de material oriundo de São Paulo e recentemente registrada para o Espírito Santo, conforme o capítulo 2. Assim como a localidade-tipo, a espécie foi encontrada em áreas de altitude.

***Paragripopteryx klapaleki* Enderlein 1909**

(Fig. 40)

Paragripopteryx klapaleki Enderlein, 1909:416; Illies, 1966:46; Froehlich, 1969:19; Froehlich, 1994:228; Froehlich, 2010:136; Bispo & Lecci, 2011:376.

Distribuição: Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo.

Comentários: Esta espécie foi recentemente registrada para o Espírito Santo, conforme o capítulo 2, ampliando ligeiramente sua distribuição a nordeste.

Inserir prancha 20 aqui

***Tupiperla* Froehlich, 1969**

Froehlich 1969:28; Mclellan 1977:121; Froehlich 1998:34; Stark, Froehlich & Zuñiga 2009:96; Froehlich, 2010, P. 137; Bispo & Lecci, 2011, P 397.

***Tupiperla gracilis* (Burmeister, 1839)**

(Fig. 41)

Semblis gracilis Burmeister, 1839:876.

Paragripopteryx gracilis Illies, 1963:179

Tupiperla gracilis Froehlich, 1969:29; Zwick,1972:1131; Froehlich, 1998:20; Froehlich, 2010:138. Bispo & Lecci, 2011:380

Distribuição: Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo.

Comentários: Esta espécie foi recentemente registrada para o Espírito, conforme o capítulo 2, ampliando sua distribuição a nordeste do Brasil. Aparentemente sua distribuição está restrita a áreas de altitude e ao bioma de Mata Atlântica.

***Tupiperla robusta* Froehlich 1998**

(Fig. 42)

Tupiperla robusta Froehlich, 1998: 29; Nessimian et al. 2009: 315; Froehlich, 2010: 139;

Avelino-Capistrano & Nessimian, 2014: 9.

Distribuição: Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo.

Comentários: Esta espécie foi recentemente registrada para o Espírito Santo, conforme o capítulo 2, ampliando sua distribuição a nordeste do Brasil. Aparentemente sua distribuição está restrita à áreas de altitude e ao bioma de Mata Atlântica.

Inserir prancha 21 aqui

***Tupiperla tessellata* (Brauer, 1866)**

(Fig. 43)

Klapálek 1904:9; Jewett 1960b:172; Illies 1963:179; Illies 1966:48; Froehlich 1998:21; Froehlich 2008:126; Froehlich, 2010: 139; Bispo & Lecci, 2011:380.

Distribuição: Bahia; Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro; Santa Catarina.

Comentários: Avelino-Capistrano & Nessimian (2014) já haviam registrado a espécie para o Espírito Santo com material proveniente de Castelo, Santa Teresa e Iúna. A área de amostragem foi ampliada, incluindo outros pontos nos municípios de Santa Teresa e Alto Caparaó, conforme o capítulo 2. Aparentemente sua distribuição está restrita à áreas de altitude e ao bioma de Mata Atlântica.

***Guaranyperla* Froehlich 2001**

Guaranyperla sp.

(Fig. 44)

Froehlich, 2001; Froehlich, 2010; Avelino-Capistrano & Nessimian, 2014

Distribuição: Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo.

Comentários: Froehlich (2001) realizou o registro do gênero *Guaranyperla* para o Espírito Santo com base em uma ninfa coletada por Oliver Flint (National Museum of Natural History,

Smithsonian Institution, Washington, DC, USA.) no município de Santa Teresa. Assim como Froehlich (2001), no capítulo 2 também foram registrados indivíduos do gênero no mesmo município, mas não foi possível a sua identificação a nível de espécie pelo fato do espécime estar no estágio imaturo.

Inserir figura 22 aqui

Conclusões

O estudo da ordem Plecoptera no Espírito Santo era muito restrito às coletas realizadas por antigos naturalistas, como Staudinger e Fruhstorfer (Froehlich, 2010; Avelino-Capistrano & Nessimian, 2014), que depositaram os espécimes coletados em museus europeus. Com base nesse material, houve as primeiras descrições de espécies para o Espírito Santo: *K. gracilentata* Enderlein, 1909 e *K. flava* Klapálek, 1916. Atualmente o conhecimento acerca do grupo vem aumentando gradualmente graças ao avanço de estudos taxonomicos de especialistas da ordem Plecoptera para o estado (Froehlich, 2010; Avelino-Capistrano & Nessimian, 2014; Novaes *et al.* 2016; Gonçalves *et al.* 2017a; Gonçalves *et al.* 2017b), que fizeram novas descrições e novos registros de espécies.

Com a realização deste trabalho, parte das áreas anteriormente pouco exploradas, foram intensamente estudadas, aumentando o entendimento acerca da fauna de Plecoptera ocorrentes nas regiões de Mata Atlântica do estado do Espírito Santo.

Entretanto, ainda há algumas lacunas a serem preenchidas, tais como associação de indivíduos adultos a seus respectivos imaturos; associação de indivíduos machos e fêmeas; conhecimento acerca da ocupação das espécies em determinadas áreas, conhecimento das relações filogenéticas do grupo. Como estratégia, a utilização de ferramentas moleculares inovadoras poderia auxiliar no processo de identificação de espécies, uma vez que os adultos e respectivas ninfas poderiam ser associados, dando subsídio para posterior identificação em nível de espécie apenas por meio da ninfa; esta estratégia seria muito útil, por exemplo, no caso

de *Macrogynoplax* e *Guaranyperla* em que as coletas de adultos é bastante difícil. A utilização de ferramentas moleculares auxiliaria também no caso da identificação de espécies baseadas em adultos fêmeas, uma vez que a fêmea já tenha sido associada morfológicamente e molecularmente com seu respectivo macho. As análises moleculares levariam também; a criação de um banco de dados de DNA, o que seria essencial para o desenvolvimento de estudos moleculares futuros. Somado aos pontos discutidos acima, há ainda a necessidade de um melhor esforço amostral de coletas em determinadas regiões do Espírito Santo, ainda pouco exploradas, como a região noroeste e o extremo sul do estado, o que provavelmente levaria a possível descoberta de novas espécies e ampliação da distribuição das previamente conhecidas. Adicionalmente também há a necessidade da criação de indivíduos em ínstares avançados, que facilitaria a associação de imaturos e adultos do ponto de vista morfológico. Trabalhos de ecologia, comportamento e biologia de Plecoptera são bastante escassos no Brasil de uma forma geral, sendo estas áreas que carecem de total atenção por parte dos pesquisadores.

Como resultado do presente trabalho, um total de 39 espécies é catalogada, bem como sua área de distribuição. O estado possui agora o segundo maior número de espécies registradas de Plecoptera para o Brasil, representando uma importante contribuição para o conhecimento da ordem no território brasileiro como um todo.

Referências

- Aubert, J. (1956) Plécoptères décrits par le R.P.L. Navás, S.J. 4. Liste des types actuellement connus. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 29, 437–445.
- Avelino-Capistrano Barbosa, L. S. & De Almeida, G. L. (2011) The nymph of *Anacroneuria debilis* (Pictet, 1841) (Plecoptera: Perlidae). *Zootaxa*, 2882, 59–63.
- Avelino-Capistrano, F. & Nessimian, J. L. (2014) Novos Registros da fauna de Plecoptera (Insecta) para o Estado do Espírito Santo, Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, 33: 5-18.
- Baldin, C., Bispo, P.C. & Novaes, M.C. (2013) New species and records of *Anacroneuria* (Plecoptera: Perlidae) from Rio de Janeiro State, Brazil. *Zootaxa*, 3694 (4), 391–397.
- Banks, N. (1901) Perlidae. P. 362. In: A list of neuropteroid insects from Mexico. *Transactions of the American Entomological Society*, 27:361-371.
- Banks, N. (1913) Perlidae, pp. 85-86. In: Neuropteroid insects from Brazil. The Stanford Expedition to Brazil, 1911. *Psyche*, 20:83-89, pl. 4.
- Bispo, P.C., C.G. Froehlich. 2004a. The first records of *Kempnyia* (Plecoptera: Perlidae) from Central Brazil, with descriptions of new species. *Zootaxa*, 530:1-7.
- Bispo, P.C., C.G. Froehlich. 2004b. Perlidae (Plecoptera) from Intervales State Park, São Paulo State, southeastern Brazil. *Aquatic Insects*, 26 (2):97–114.
- Bispo, P.C., C.G. Froehlich. 2004c. *Anacroneuria* (Plecoptera: Perlidae) from Serra da Mesa, Northern Goiás State, Brazil, with descriptions of new species. *Aquatic Insects*, 26 (3-4):191–197.
- Bispo, P.C. & Froehlich, C.G. (2008) Description of the larva and redescription of the adult of *Kempnyia neotropica* Jacobsen and Bianchi (Plecoptera: Perlidae) with biological notes. *Aquatic Insects*, 30, 61–67.
- Bispo, P.C., & Lecci, L.S. (2011). Gripopterygidae (Plecoptera) from Paranapiacaba mountains, southeastern Brazil. In *Annales de Limnologie-International Journal of*

- Limnology* (Vol. 47, No. 4, pp. 373-385). EDP Sciences.
- Bispo, P.C., Froehlich, C.G. & Oliveira, L.G. (2002) Spatial distribution of Plecoptera nymphs in streams of a mountainous area of Central Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 62(3), 409–417.
- Bispo, P.C., Oliveira, L.G., Bini, L.M. & Sousa, K.G. (2006) Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera assemblages from riffles in mountain streams of Central Brazil: environmental factors influencing the distribution and abundance. *Revista Brasileira de Biologia*, 66 (2B), 611–622.
- Bispo, P.C.; Costa, L.S.M. & Novaes, M.C. (2014) Two new species and a new record of *Anacroneuria* (Plecoptera: Perlidae) from Central Brazil, *Zootaxa*, 3779 (5), 591–596.
- Brauer, F. (1866) Familie Perlidae. Pp. 51-52. In: Neuropteren. Reise der Österreichischen Fregatte Novara um die Erde in den Jahren 1857, 1858, 1859. Zoologischer Theil, 2. Band (1:A), 4:1-105, pls I-II.
- Burmeister, H.C.C. (1839) *Handbuch der Entomologie*, Plecoptera. 2(2), 863–881
- Claassen, P. W. (1940) *A catalogue of the Plecoptera of the world*. Cornell University Press, 235 pp.
- De Ribeiro, V. R., & Froehlich, C. G. (2007) Two new species of *Anacroneuria* (Plecoptera: Perlidae) from southern Brazil. *Zootaxa*, 1624, 53–57.
- Dorvillé, L.F.M. & Froehlich, C.G. (1997) *Kempnyia tijucana* sp. n. from Southeastern Brazil (Plecoptera, Perlidae). *Aquatic Insects*, 19(3), 177–181.
- Enderlein, G. (1909) Klassifikation der Plecopteren sowie Diagnosen neuer Gattungen und Arten. *Zoologischer Anzeiger*, 34: 385–419.
- Fernández, H.; Domínguez, (2001) E. Guía Para La Determinación De Los Artrópodos Bentónicos Sudamericanos. *Entomotropica*, 16, (3), 219.
- Fochetti, R. & Tierno de Figueroa, J.M. (2008) global diversity of stoneflies (Plecoptera;

- Insecta) in freshwater. *Hydrobiologia*, 595, 365–377.
- Froehlich, C.G. (1960) Some gripopterygids and notonemourines (Plecoptera) from South America. *Lunds Universitets Årsskrift N.F.* (2), 56 (13):1-23.
- Froehlich, C.G. (1969) Studies on Brazilian Plecoptera 1. Some Gripopterygidae from the Biological Station at Paranapiacaba, State of São Paulo. *Beiträge zur Neotropischen Fauna*, 6 (1), 17–39.
- Froehlich, C.G. (1979) The genus *Eutactophlebia*. *Gewässer und Abwässer*, 64, 70–71.
- Froehlich, C.G. (1984) Brazilian Plecoptera 2. Species of The "Serrana" Group Of *Kempnyia* (Plecoptera). *Aquatic Insects*, 6(3), 137–147.
- Froehlich, C.G. (1988) Brazilian Plecoptera 5. Old and New Species of *Kempnyia* (Perlidae). *Aquatic Insects*, 10(3), 153–170.
- Froehlich, C.G. (1990) Brazilian Plecoptera 6. *Gripopteryx* from Campos do Jordão, State of São Paulo (Gripopterygidae). *Studies on Neotropical Fauna & Environment*, 25, 235–237.
- Froehlich, C.G. (1993) Brazilian Plecoptera 7. Old and new Species of *Gripopteryx* (Gripopterygidae). *Aquatic Insects*, 15, 21–28.
- Froehlich, C.G. (1994) Brazilian Plecoptera 8. On *Paragripopteryx* (Gripopterygidae). *Aquatic Insects*, 16, 227–239.
- Froehlich, C.G. (1996) Two new species of *Kempnyia* from southern Brazil (Plecoptera: Perlidae). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen*, 69, 117–120.
- Froehlich, C.G. (1998) Seven new species of *Tupiperla* (Plecoptera: Gripopterygidae) from Brazil, with a revision of the genus. *Studies on Neotropical Fauna & Environment*. 33 (1), 19–36.
- Froehlich, C.G. (2001) *Guaranyperla*, a new genus in the Gripopterygidae (Plecoptera). In: E. Domínguez (ed). *Trends in Research in Ephemeroptera and Plecoptera*. Kluwer Academic/Plenum Publisher. N. York. p. 377-383.

- Froehlich, C.G. (2002) *Anacroneuria* mainly from southern Brazil and northeastern Argentina (Plecoptera, Perlidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 115 (1), 75–107.
- Froehlich, C.G. (2004) *Anacroneuria* (Plecoptera: Perlidae) from the Boracéia Biological Station, São Paulo State, Brazil. *Aquatic Insects*, 26(1), 53–63.
- Froehlich, C.G. (2007) Three new species of *Anacroneuria* (Plecoptera: Perlidae) from the State of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Zootaxa*, 1461, 15–24.
- Froehlich, C.G. (2008) Old species of neotropical Plecoptera. *Neotropical Stoneflies*, 125–132.
- Froehlich, C.G. (2010) Catalogue of Neotropical Plecoptera. *Illiesia*, 6 (12), 118–205.
- Froehlich, C.G. (2011a) Checklist of Plecoptera from São Paulo State, Brazil. *Biota Neotropica*, 11(1a):<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/en/abstract?inventory+bn0291101a2011>.
- Froehlich, C.G. (2011b) Notes on *Kempnyia*, with the description of three new species (Plecoptera: Perlidae). *Illiesia*, 7(13), 133–141.
- Froehlich, C.G. (2011c) *Kempnyia* (Plecoptera) from the Mantiqueira Mountains of Brazil. *Zootaxa*, 2999, 20–32.
- Hagen, H.A. (1861) Synopsis of the described Neuroptera of North America, with a list of the South American species. *Smithsonian Miscellaneous Collections*, Vol. IV. Pp. 368.
- Illies, J. (1963) Revision der Südamerikanischen Gripopterygidae (Plecoptera). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*. 36 (3), 145–248.
- Illies, J. (1966) Katalog der rezenten Plecoptera. *Das Tierreich* 82. Berlin: Walter de Gruyter & Co, Berlin. Xxx + 632p.
- Ipema -Instituto De Pesquisas Da Mata Atlântica. 2005. Conservação da Mata Atlântica no Estado do Espírito Santo: Cobertura florestal e Unidades de Conservação. Espírito Santo: Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 152.

- Jacobson, G.G. & Bianchi, V.L. (1905) Orthoptera and Pseudoneuroptera from the Russian Empire and Neighboring Lands [in Russian] 952 pp.
- Jewett, S.G. (1958) Stoneflies of the genus *Anacroneuria* from Mexico and Central America. *The American Midland Naturalist*, 60 (1):159-175.
- Jewett, S. (1959) Some stoneflies from Santa Catarina, Brazil (Plecoptera). *The American Midland Naturalist*, 61(1), 148–161.
- Jewett, S. (1960) Notes and descriptions concerning Brazilian Stoneflies. *Arquivos do Museu Nacional*, 50, 167–184.
- Joost, W. (1980) *Kempnyia calabriesp.n.* aus Brasilien (Plecoptera, Perlidae). *Reichenbachia*, 18(9): 73-75.
- Klapálek, F. (1904) Plecopteren. *Hamburger Magalhaensische Sammelreise*, 7 (5):2-13.
- Klapálek, F. (1909) Vorläufiger Bericht über exotische Plecopteren. *Wiener Entomologische Zeitung*, 28, 215–232.
- Klapálek, F. (1914) Analytická tabulka fam. Perlidae a její dvou subfam. Perlinae a Acroneurinae (Plecoptera). *Časopis České Společnosti Entomologické*, 11, 53–69.
- Klapálek, F. (1916) Subfamilia Acroneuriinae Klp. *Časopis České Společnosti Entomologické*, 13, 45–84.
- Klapálek, F. (1922) Plécoptères nouveaux. Quatrième partie. *Annales de la Societé Entomologique de Belgique*, 62, 89–95.
- Latreille, P.A. (1802) Perlaires; Perlariae. In: *Histoire Naturelle, Générale et Particulière, des Crustacés et des Insectes*, 3, 392–393
- Lecci, L. S. & C. G. Froehlich. 2011. Taxonomic revision of *Gripopteryx* (Pictet, 1841) (Plecoptera: Gripopterygidae). *Zootaxa*, 2792: 1–21
- Mclellan, I.D. & P. Zwick. (2007) New species of and keys to South American Gripopterygidae (Plecoptera). *Illiesia*, 3(4):20-42.

- Navas, L. (1924). Plecópteros, pp. 71–75. In: Insectos de la América Central. Brotéria – Série Zoológica, 21:55-86.
- Navás, L. (1925) Familia Pérlidos. Pp.310-313. In: Insectos Neotrópicos (1a. serie). Revista Chilena de Historia Natural, 29, 305–313.
- Navás, L. (1929) Plecópteros. Pp. 75-83. In: Insectos del Museo de Hamburgo. Boletín de la Sociedad Entomológica de España, 12, 73–83.
- Navás, L. (1932) Plecópteros. Pp. 58-63. In: Insectos suramericanos. Revista de la Real Academia de Ciencias de Madrid, 29.
- Navás, L. (1934) Família Pérlidos. Pp.22-23; 160-163. In: Insectos suramericanos. Revista de la Real Academia de Ciencias de Madrid, 31.
- Navás, L. (1936) Plecópteros. Pp. 726-732. In: Insectos del Brasil. 5a. Serie. Revista do Museu Paulista, 20, 721–734.
- Nessimian, J. L., Avelino-Capistrano, F., Lage-Correia, B. & J. M. Costa. 2009. Espécies de Plecoptera (Insecta) registradas no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Arquivos do Museu Nacional, 67 (3-4): 313-319.
- Novaes, M.C., & Bispo, P.C. 2014a A new species and notes on Perlidae (Plecoptera) from Paraná and Santa Catarina States, southern Brazil. Zootaxa, 3765 (5), 458–468.
- Novaes, M.C., & Bispo, P.C. 2014b Perlidae (Plecoptera) from Southeastern Santa Catarina State, Southern Brazil. Zootaxa, 3779 (2), 277–287.
- Novaes, M.C., & Bispo, P.C. 2014c Plecoptera from Minas Gerais State, southeastern Brazil. Zootaxa, 3856 (3), 433–442.
- Novaes, M. C., Bispo, P. C., & Goncalves, M. C. (2016). A new species of Anacroneuria Klapálek 1909 (Plecoptera: Perlidae) from Espírito Santo State, southeastern Brazil and comments on additional species. Zootaxa, 4208(1), 94-98.
- Pictet, F. (1841) Histoire naturelle générale et particulière des insectes Névroptères. Famille des

- Perlides, lère Partie: 1-423. Kessemann, Genève.
- Righi-Cavallaro, K.O. & Lecci, L.S. 2010 Three new species of *Anacroneuria* (Plecoptera: Perlidae) from Centre-West and Southeast Brazil. *Zootaxa*, 2683, 35–44.
- Righi-Cavallaro, K.O.; Froehlich, C.G.; Lecci, L.S. (2013) New species of *Anacroneuria* (Plecoptera: Perlidae) from northeast Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 48, 125–134.
- Roque, F.O., Lecci, L.S., Siqueira, T.; Froehlich, C.G. (2008) Using environmental and spatial filters to explain stonefly occurrences in southeastern Brazilian streams: implications for biomonitoring. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 20 (1), 117–130.
- Stark, B.P. (2001) A synopsis of Neotropical Perlidae (Plecoptera). In: E. Dominguez (Edit.). *Trends in Research in Ephemeroptera and Plecoptera*. Kluwer Academic Plenum Publisher. N. York. p. 405–422.
- Stark, B.P., Froehlich, C.G.; Zúñiga, M.C. (2009) South American Stoneflies (Plecoptera). In: †Adis, J.; Arias, J.; Golovatch, S.; Wantzen, M.; Rueda-Delgado, G. *Aquatic Biodiversity in Latin America, Volume 5*. Pensoft Sofia–Moscow, 154 pp.
- Zwick, P. (1972) Die Plecopteren Pictets und Burmeisters, mit Angaben über weitere Arten (Insecta). *Revue Suisse de Zoologie*, 784(58):1123 – 1194.
- Zwick, P. (1973a) Die Plecopteren-Arten Enderleins (Insecta); Revision der Typen. *Annales Zoologici*, 30 (16):471-507.
- Zwick, P. (1973b) *Insecta: Plecoptera Phylogenetisches System und Katalog*. Das Tierreich, Walter de Gruyter & Co., Berlin, 94: xxxii+465pp.
- Zwick, P. (1983). *Eutactophlebia*, a synonym of *Kempnyia* (Plecoptera, Perlidae). *Aquatic Insects*, 5 (3): 177-180.

Anexo 1 - Tabela com os pontos de coleta da ordem Plecoptera no Espírito Santo

Ponto	Município	Localização	Latitude	Longitude	Altitude
1	Afonso Cláudio	Ibicaba, Cachoeira Ibicaba	S20°00'40.1"	W41°14'37.7"	523m
2	Afonso Cláudio	Ibicaba, Cachoeira Vista da Mata	S19°59'49.7"	W41°15'21.1"	593m
3	Afonso Cláudio	Santa Luzia, Cachoeira Santa Luzia	S20°09'19.9"	W41°08'32.3"	457m
4	Afonso Cláudio	Santa Luzia, Cachoeira do Funil	S20°08'35.1"	W41°09'02.0"	446m
5	Águia Branca	Boa Vista, Cachoeira Luizana	S18°55'36.2"	W40°50'25.2"	238m
6	Alegre	Pe Cachoeira da Fumaça, Rio Grande, Trilha do remanso e/ou queda	S 20°37'52.2"	W41°36'12.9"	447m
7	Alegre	Cachoeira do Firmino	S20°37'11,4"	W41°37'35.4"	649m
8	Alfredo Chaves	Cachoeira Darós	S 20°32'58.9"	W 40°51'18.8"	566m
9	Alfredo Chaves	Cachoeira Águas de Pinon	S 20°32'58.9"	W 40°51'18.8"	566m
10	Alfredo Chaves	Nova Mantova, Fazenda Nego Boldrini, Sede	S 20°39'41.7"	W 40°50'24.3"	371m
11	Alto Caparaó	PARNA Caparaó, Queda d'água Casa Queimada	S 20° 27' 21.4"	W 41° 48' 32.1"	2250 m
12	Alto Caparaó	PARNA Caparaó, Rio São Domingos, Cachoeira da Farofa	S 20° 28' 19.5"	W 41° 49' 41.7"	1972 m
13	Alto Caparaó	PARNA Caparaó, Vale Verde	S 20°25'11.6"	41° 50' 45.7" W	1309 m
14	Alto Caparaó	PARNA Caparaó, Córrego Casa Queimada (córrego que passa ao lado da casa)	S20° 27' 29,4"	41° 48' 30.3" W	2188 m
15	Alto Caparaó	PARNA Caparaó, Córrego da Calha	S 20°29'26.0"	41° 49' 17.5" W	1612 m
16	Alto Caparaó	PARNA Caparaó, Brejo, Macieira	S 20°28'51.8"	41° 49' 43.5" W	1857 m
17	Alto Caparaó	PARNA Caparaó, Rio São Domingos, Cachoeira do Aurélio	S 20° 28' 57.5"	W 41° 50' 14.5"	1800 m
18	Alto Caparaó	PARNA Caparaó, Rio São Domingos, Sete Pilões	S 20° 28' 57.1"	W 41° 49' 50.4"	1850 m
19	Alto Caparaó	PARNA Caparaó, Vale Encantado	S 20°24'38.7"	W 41° 50' 3.6"	1976 m
20	Alto Caparaó	PARNA Caparaó, Rio São Domingos, Macieira	S 20° 28' 52.6"	W 41° 49' 44.6"	1854 m

21	Alto Jequitibá	PARNA Caparaó, Cachoeira Bonita	S20°24'27.7"	W41°50'24.1"	1329m
22	Atilio Vivacqua	Poço Dantas	S 20°59'12.2"	W 41°11'8.1"	59m
23	Barra de São Francisco	Itauninha, Cachoeira de Itauninha	S18°49'55.1"	S40°54'39.9"	207m
24	Brejetuba	Rio São Domingos	S20°03'52.1"	W41°17'57.8"	667m
25	Cariacica	Rebio Duas Bocas, Casa da Farinha	S 20°33'08.7"	W 40°43'36.6"	200m
26	Cariacica	Rebio Duas Bocas, quase fim da trilha	20°15'28.5"	W 40°29'38.3"	211m
27	Castelo	PE Mata das Flores, Rio 1-cachoeira	S20°36'42.7"	W41°10'12.1"	86m
28	Colatina	Itapina, São Pedro Frio, Córrego na estrada	S 19°27'06.6"	W 40°48'54.4"	265m
29	Conceição da Barra	Rebio Córrego Grande, Córrego Grande	S 18°17'29.9"	W 39°48'57.6"	21m
30	Domingos Martins	Cachoeira 1	S 20° 14' 48.3"	W 40° 43' 31.2"	650 m
31	Domingos Martins	Cachoeira 2	S 20° 14' 53.1"	W 40° 43' 30.0"	636 m
32	Domingos Martins	Cachoeira 3	S 20° 15' 02.6"	W 40° 43' 27.4"	622 m
33	Domingos Martins	Cachoeira 4	S 20° 15' 06.5"	W 40° 43' 26.9"	604 m
34	Domingos Martins	Rio Jucu	S 20° 18' 59.5"	W 40° 39' 24.4"	469 m
35	Domingos Martins	Cachoeira do Galo Bravo	S 20°25'49.6"	W 41°02'05.9"	889m
36	Domingos Martins	Cascata do Galo	S 20°17'21.02"	W 40°38'58.61"	508 m
37	Domingos Martins	Peçanha, Cachoeira Peçanha	S 20°18'55.4"	W 41°03'20.1"	673m
38	Espera Feliz	PARNA Caparaó, Pedra Menina	S 20°37'30.3"	W 41°49'27.1"	884m
39	Espera Feliz	PARNA Caparaó, Rio São Domingos, Sede Casa	S20°30'10.1"	W41°49'08.2"	1412m
40	Ecoporanga	Cachoeira 2 de setembro	S18°20'55.9"	W40°52'23.4"	366m
41	Fundão	Timbuí, Hotel Fazenda Lua Nova	S 19°56'02.0"	W 40°24'45.0"	57m
42	Fundão/Ibiraçu	Cachoeirão	S 19°53'23.4"	W 40°25'42"	54m

43	Ibitirama	PARNA Caparaó, Santa Marta, Rio Santa Marta	S20°29'51.3"	W41°43'45.9"	935m
44	Ibitirama	PARNA Caparaó, Rio entre Pedra Roxa e Santa Marta	S 20° 28' 43.0"	W 41° 42' 15.8"	833 m
45	Ibitirama	PARNA Caparaó, Tecnotruta, Rio Calçado	S20°27'58.3"	W41°43'49.0"	1057m
46	Ibitirama	PARNA Caparaó, Rio do Tecnotruta, propriedade "Sonho Meu"	S 20° 28' 08.8"	W 41° 43' 22.5"	959 m
47	Iconha	Cachoeira do Meio	S 20°48'49.9"	W 40°51'25"	49m
48	Itaguaçu	Sobreiro, Cachoeira Christopher	S 19°45'21.8"	W 40°55'56.6"	66m
49	Itarana	Barra Jatibocas, Cachoeira da Ponte	S19°57'50.8"	W 40°52'08.7"	777m
50	Itarana	Barra Jatibocas, Rio Jatibocas	S19°58'44.4"	W40°52'55.0"	450m
51	Iúna	Pouso Alto, Rio Pouso Alto	S 20°18'23.1"	W 41°44'50.1"	329m
52	Iúna	Bar Hidrolândia, Rio Brás	S 20°19'25.6"	W 41°48'45.5"	804m
53	João Neiva	Rio Pau Gigante	S19°43'08.35"	W 40°26'37.4"	175 m
54	João Neiva	Mundo Novo, Cachoeira do Inferno	S19°46'56.4"	W40°25'09.9"	71m
55	Linhares	Fazenda Amparo	S19° 26' 50.8"	W39° 56' 29.2"	
56	Linhares	Fazenda Rio Claro	S19° 32' 18.2"	W 39° 52' 59.3"	
57	Marechal Floriano	Cachoeira do Zeca	S 20°27'41.8"	W 40° 48' 43.3"	629m
58	Montanha	Fazenda Esplanada, Cachoeira Goela da Onça	S18°14'42.33"	W40°10'43.83"	72m
59	Nova Venécia	Rio Cricaré, Santa Rita do Pip Nuck, Casa do Sr Pupim	S 18°39'51.4"	W 40°30'44.9"	74m
60	Pancas	Pratinha, Cachoeira do Bassini	S 19°14'19.6"	W 40°50'49.7"	189m
61	Pancas	Vila Verde, Rio Sumidouro do Pancas, Cach do Gilles	S19°03'02.5"	W40°52'27.9"	95m
62	Pancas	Vila Verde, Cachoeira do Moraes	S18°55'45.4"	W40°56'31.6"	255m
63	Pedro Canário	Assentamento Castro Alves, Rio Itaúnas, Cachoeira da Mata	S18°12'10.8"	W 40°04'37.9"	35 m
64	Pinheiros	REBIO Córrego do Veado	S 18° 21' 14.3"	W 40° 08' 08.7"	66 m

65	Pinheiros	REBIO Córrego do Veado, Córrego Água Limpa	S 18° 22' 04.1"	W 40° 08' 23.8"	41 m
66	Rio Bananal	São Vicente, Cachoeira De Angeli	S19°20'59.1"	W40°25'17.5"	66m
67	Rio Novo do Sul	Cachoeira Venezuela	S 20°48'39.3"	W 40°53'48.1"	331m
68	Santa Leopoldina	Águas Encantadas, Rio Encantado, trecho ponte	S19°57'37.6"	W40°28'39.8"	305m
69	Santa Leopoldina	Águas Encantadas, Rio Encantado - trecho 2	S19°57'37.7"	W40°28'43.2"	317m
70	Santa Leopoldina	Rio que passa na estrada para Hospedaria Pau a Pique	S 20°07'36.5"	W 40°33'03.6"	370m
71	Santa Maria de Jetibá	Barra do Rio Possmoser, Cachoeira do Pastor	S20°04'21.3"	W40°47'07.8"	774m
72	Santa Maria de Jetibá	Encontro dos rios Santa Maria e Possmoser	S 20°04'26.4"	W 40°47'02.2"	784m
73	Santa Teresa	Nova Lombardia, Sítio Capitel de Santo Antônio, Córrego Grande, Pinguela	S 19° 52' 16.0"	W 40° 31' 43.1"	718 m
74	Santa Teresa	Nova Lombardia, Sítio Capitel de Santo Antônio, Córrego Grande	S 19° 52' 31.0"	W 40° 31' 49.1"	768 m
75	Santa Teresa	Nova Lombardia, Sítio Capitel de Santo Antônio, Córrego Grande, Cachoeira Grande	S 19° 52' 30.8"	W 40° 31' 56.6"	712 m
76	Santa Teresa	Casa Marinês, Rio Marinês	S19°57'11.5"	W40°28'24.5"	319 m
77	Santa Teresa	Caldeirão, Cachoeira Zanotti	19°55'17.4"	40°44'38.3"	448 m
78	Santa Teresa	Nova Lombardia, Sítio Capitel de Santo Antônio, Córrego Grande (área aberta/área fechada)	S19°52'32.6"	W40°31'49.8"	721m
79	Santa Teresa	REBIO Augusto Ruschi, Cachoeira Grande	S19°55'30.1"	W40°33'21.9"	704m
80	Santa Teresa	REBIO Augusto Ruschi, ER1	S 19°51'14.12"	W 40°33'38.1"	
81	Santa Teresa	REBIO Augusto Ruschi, ER2	S 19°53'23.48"	W 40°32'43.78"	
82	Santa Teresa	REBIO Augusto Ruschi, ER3	S19°53'13.51"	W 40°32'35.47"	
83	Santa Teresa	REBIO Augusto Ruschi, ER5	S 19°55'2.62"	W 40°33'41.71"	
84	Santa Teresa	Nova Lombardia, Poção	S19°52'30.9"	W40°32'07.4"	739m

85	Santa Teresa	REBIO Augusto Ruschi, Cachoeira do meio	S19°53'20.6"	W40°32'41.5"	803m
86	Santa Teresa	Nova Lombardia, Sítio Capitel de Santo Antônio, Córrego Escavado, sede	S 19° 52' 31.7"	W 40° 31' 47.3"	705 m
87	Santa Teresa	Nova Lombardia, Córrego do Filtro (ponto C. capixaba)	S19°52'30.9"	W40°32'07.4"	769m
88	Santa Teresa	REBIO Augusto Ruschi, Cachoeirinha da estrada	S19°53'20.6"	W40°32'41.5"	803m
89	Santa Teresa	REBIO Augusto Ruschi, Cachoeirinha à montante	S 19° 52' 30"	W 40° 32' 07"	900M
90	Serra	Distrito de Queimados, Rio Santa Maria	S 20°11'9.7"	W 40°23'8"	0m
91	Sooretama	REBIO Sooretama, Córrego Rodrigues	S 19°01'36.6"	W 40°13'39.0"	44m
92	Sooretama	Rio São José	S 19° 07' 33.1"	W 40° 14' 26.1"	24 m

Anexo 2 - Legendas das Figuras

[Prancha 1]

Figura 1: Mapa com os pontos de coleta da ordem Plecoptera no Espírito Santo (pontos pretos) e pontos com registros de estudos anteriores no Brasil (pontos em triângulo);

Figura 2: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de *Perlidae*.

[Prancha 2]

Figura 3: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de *Anacroneuria amargosa*.

Figura 4: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de *Anacroneuria atrifrons*.

[Prancha 3]

Figura 5: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de *Anacroneuria debilis*.

Figura 6: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de *Anacroneuria dilaticolis*.

[Prancha 4]

Figura 7: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de *Anacroneuria flintorum*.

Figura 8: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de *Anacroneuria fumigata*.

[Prancha 5]

Figura 9: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de *Anacroneuria fuscicosta*.

Figura 10: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de

Anacroneuria galba.

[Prancha 6]

Figura 11: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de

Anacroneuria kariri.

Figura 12: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de

Anacroneuria quilombola.

[Prancha 7]

Figura 13: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de

Anacroneuria ruschii.

Figura 14: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de

Anacroneuria subcostallis.

[Prancha 8]

Figura 15: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de

Anacroneuria toriba.

Figura 16: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de

Anacroneuria rotunda sp.n.

[Prancha 9]

Figura 17: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de

Anacroneuria pitii sp. n.

Figura 18: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de

Kempnyia colossica.

[Prancha 10]

Figura 19: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de

Kempnyia flava.

Figura 20: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de

Kempnyia gracilenta.

[Prancha 11]

Figura 21: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de *Kempnyia jatim*.

Figura 22: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de *Kempnyia neotropica*.

[Prancha 12]

Figura 23: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de *Kempnyia obtusa*.

Figura 24: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de *Kempnyia petersorum*.

[Prancha 13]

Figura 25: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de *Kempnyia reticulata*.

Figura 26: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de *Kempnyia serrana*.

[Prancha 14]

Figura 27: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de *Macrogynoplax*.

Figura 28: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de *Gripopterygidae*.

[Prancha 15]

Figura 29: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de *Gripopteryx cancellata*.

Figura 30: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de

Gripopteryx coruja.

[Prancha 16]

Figura 31: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de

Gripopteryx garbei.

Figura 32: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de

Gripopteryx juetah.

[Prancha 17]

Figura 33: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de

Gripopteryx maculosa.

Figura 34: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de

Gripopteryx pilosa.

[Prancha 18]

Figura 35: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de

Gripopteryx pinima.

Figura 36: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de

Gripopteryx reticulata.

[Prancha 19]

Figura 37: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de

Gripopteryx caparao sp. n.

Figura 38: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de

Paragripopteryx egena.

[Prancha 20]

Figura 39: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de

Paragripopteryx intervalensis.

Figura 40: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de

Paragripopteryx klapaleki.

[Prancha 21]

Figura 41: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de

Tupiperla gracilis.

Figura 42: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de

Tupiperla robusta.

[Prancha 22]

Figura 43: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de

Tupiperla tessellata.

Figura 44: Mapa do Brasil e do estado do Espírito Santo com os pontos de distribuição de

Guraranyperla.

Figura 1

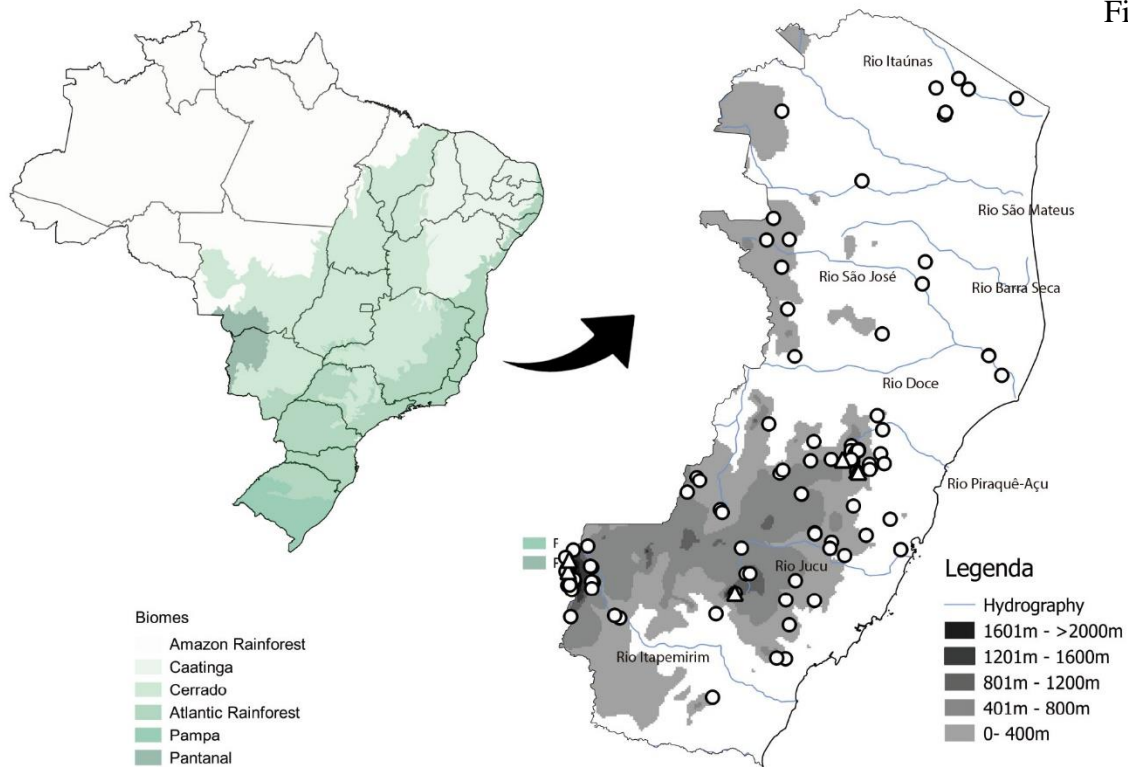


Figura 2

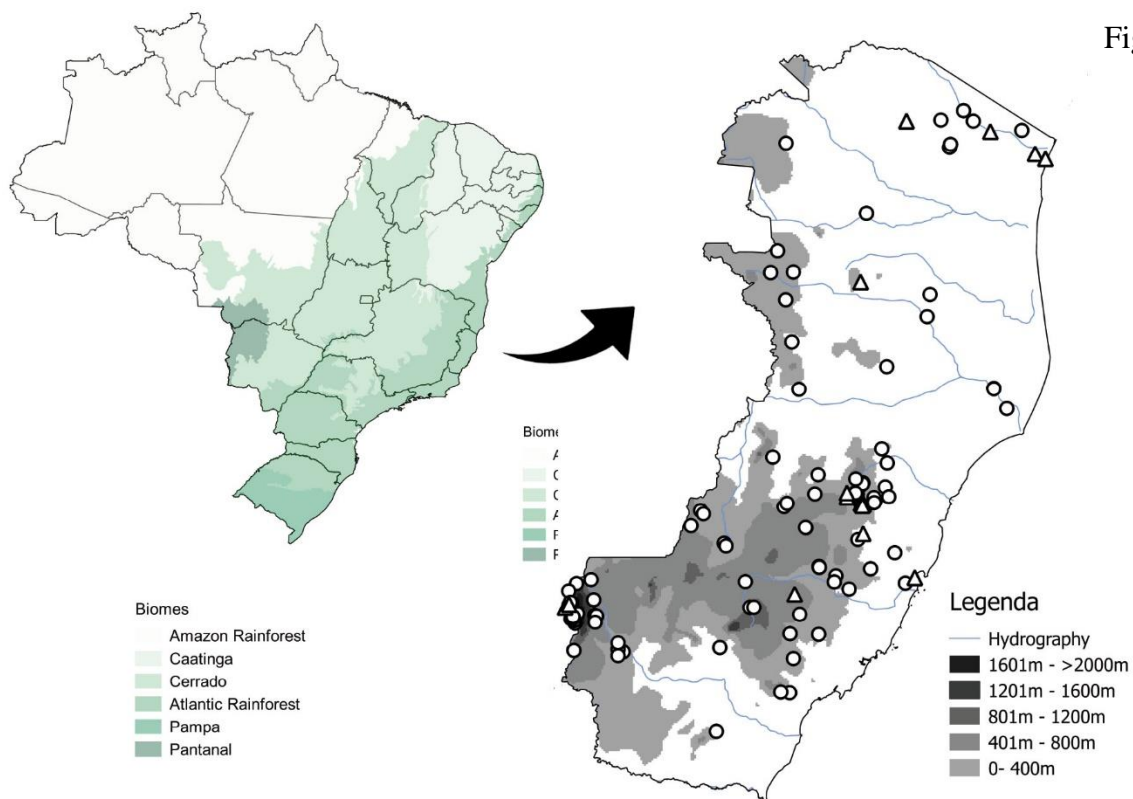


Figura 3

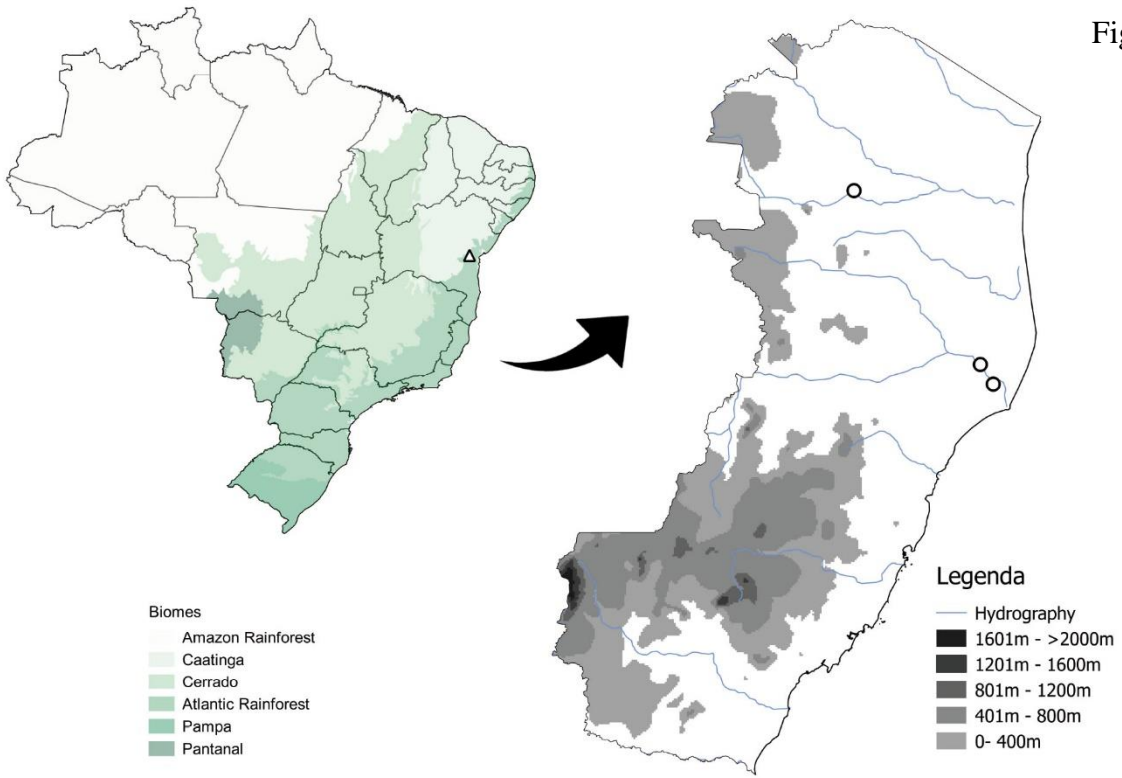


Figura 4

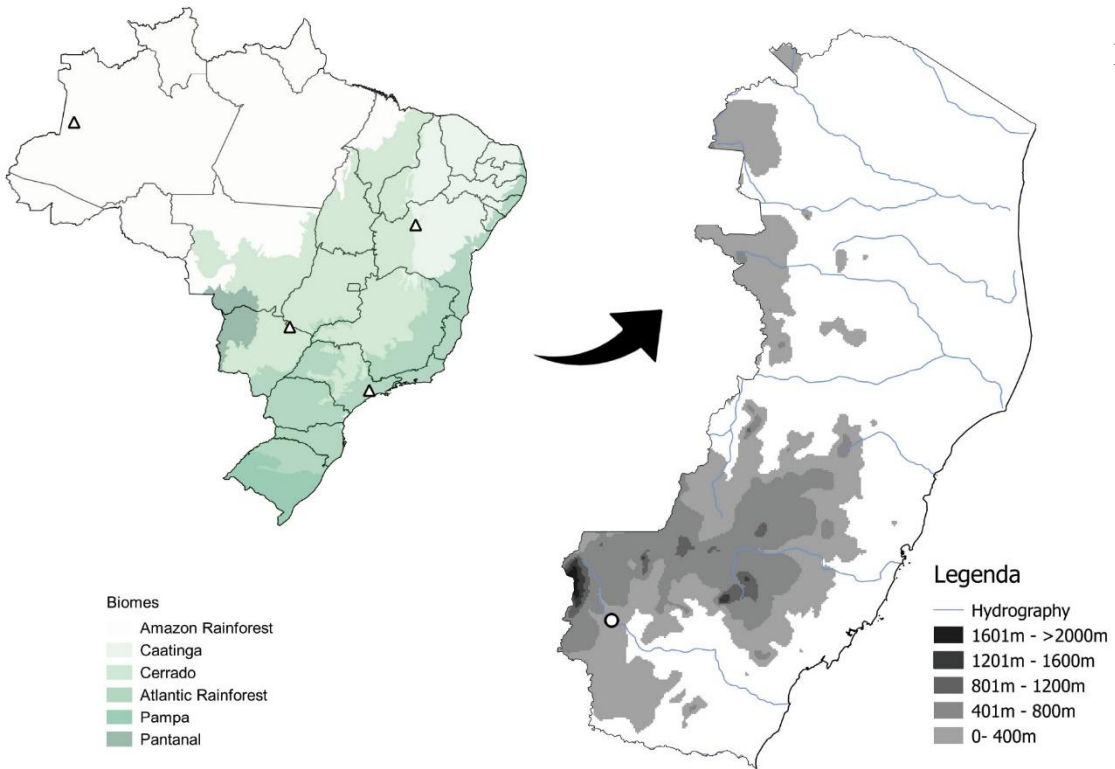


Figura 5

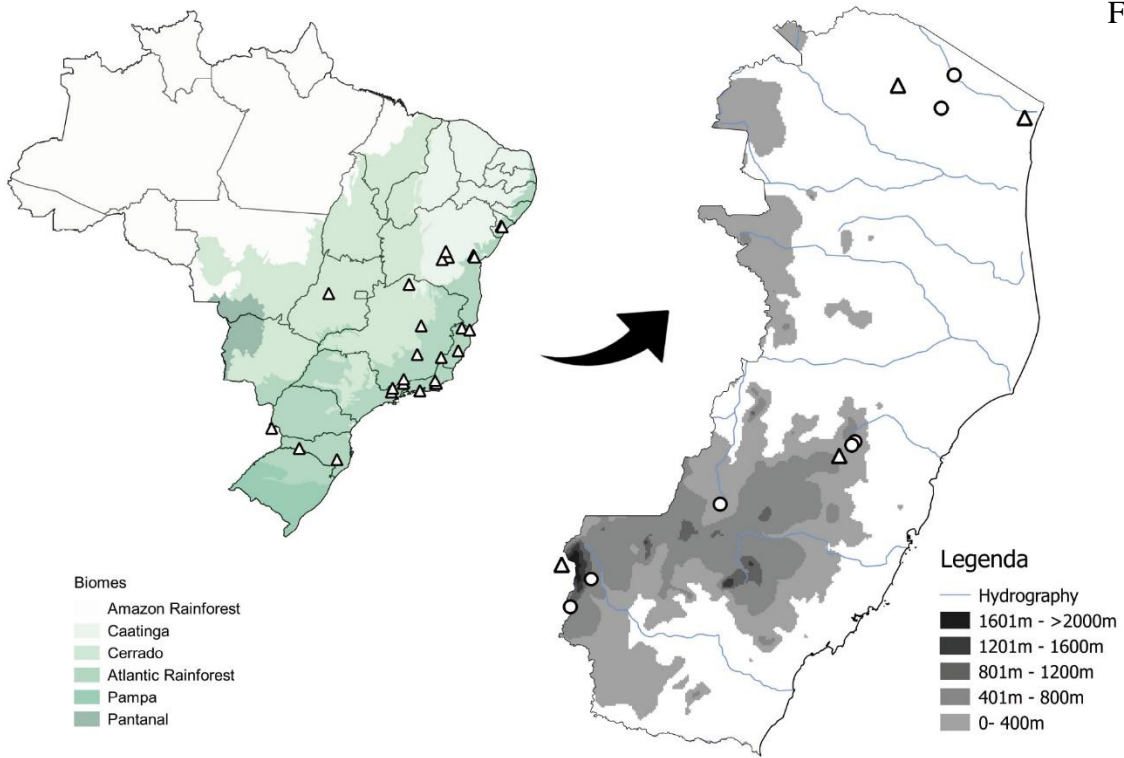


Figura 6

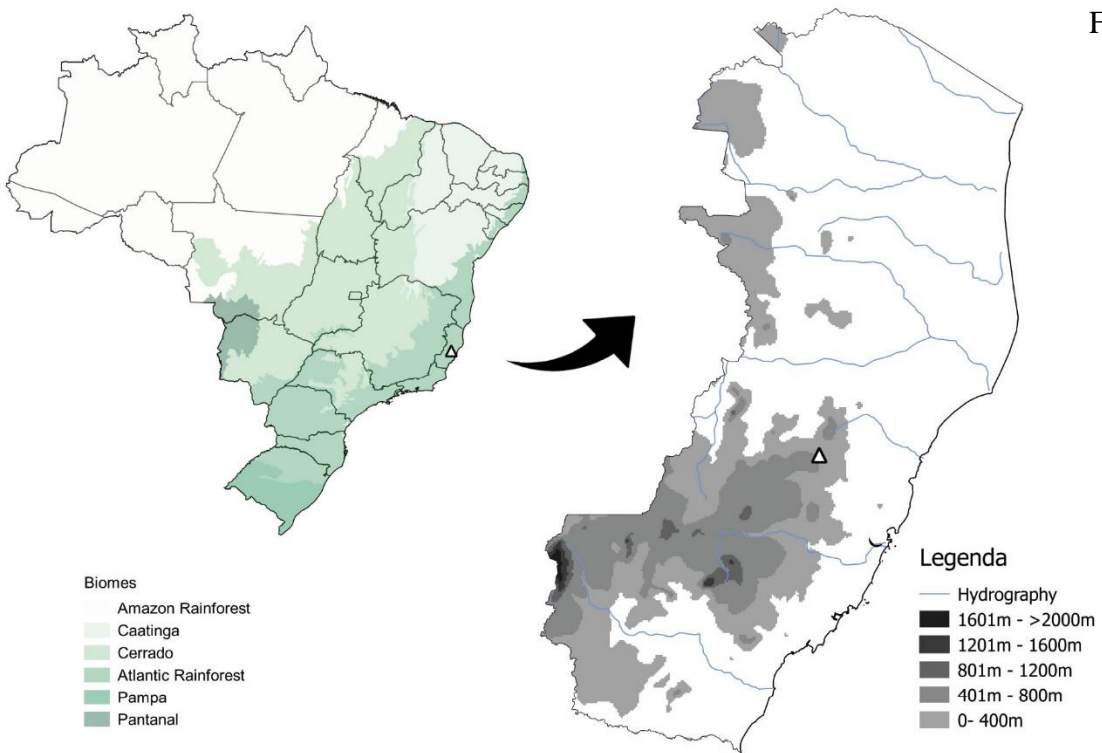


Figura 7

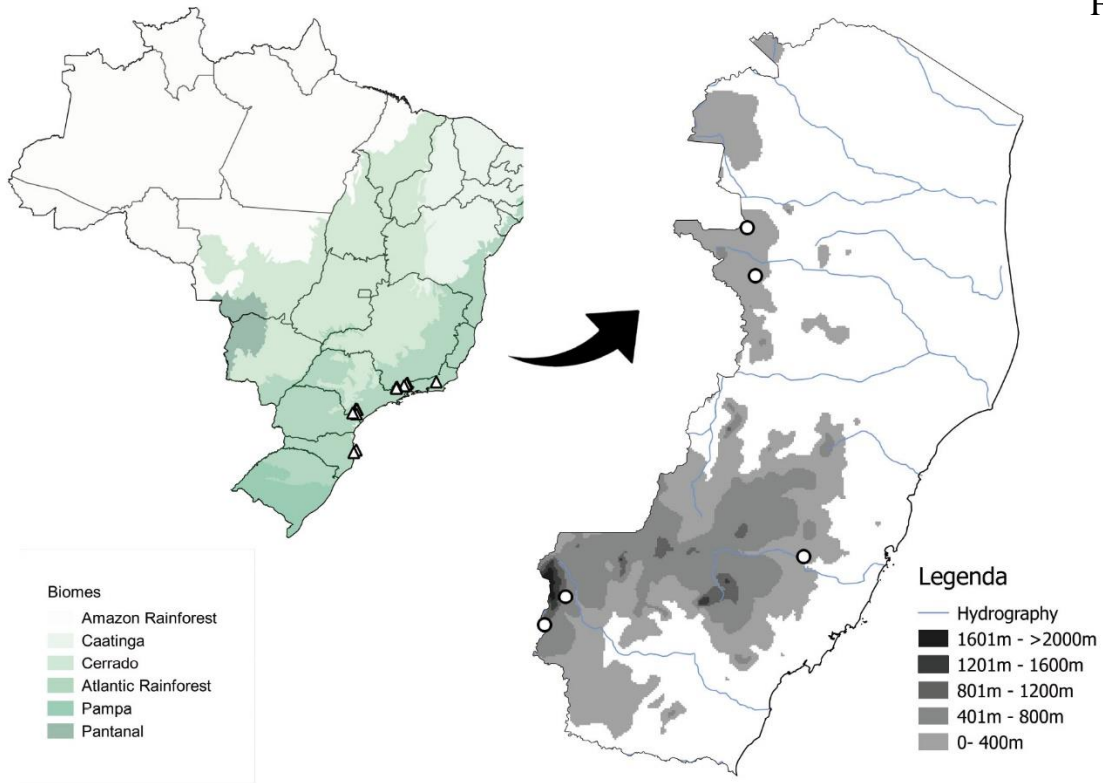


Figura 8

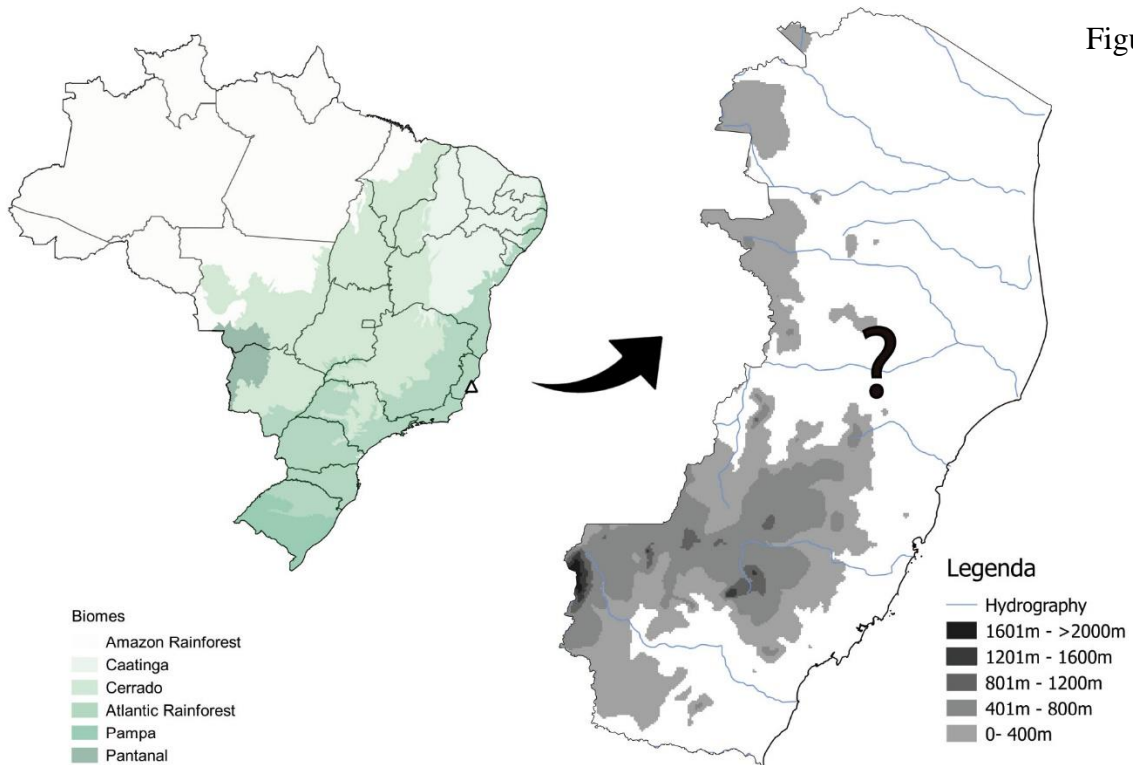


Figura 9

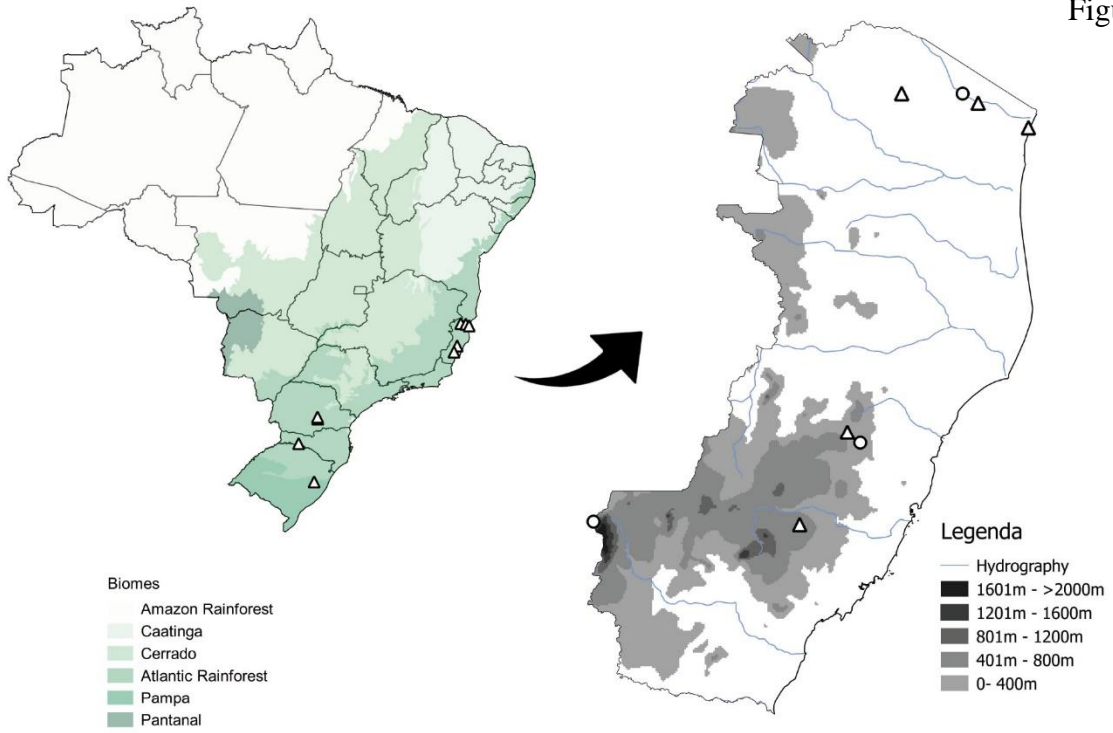


Figura 10

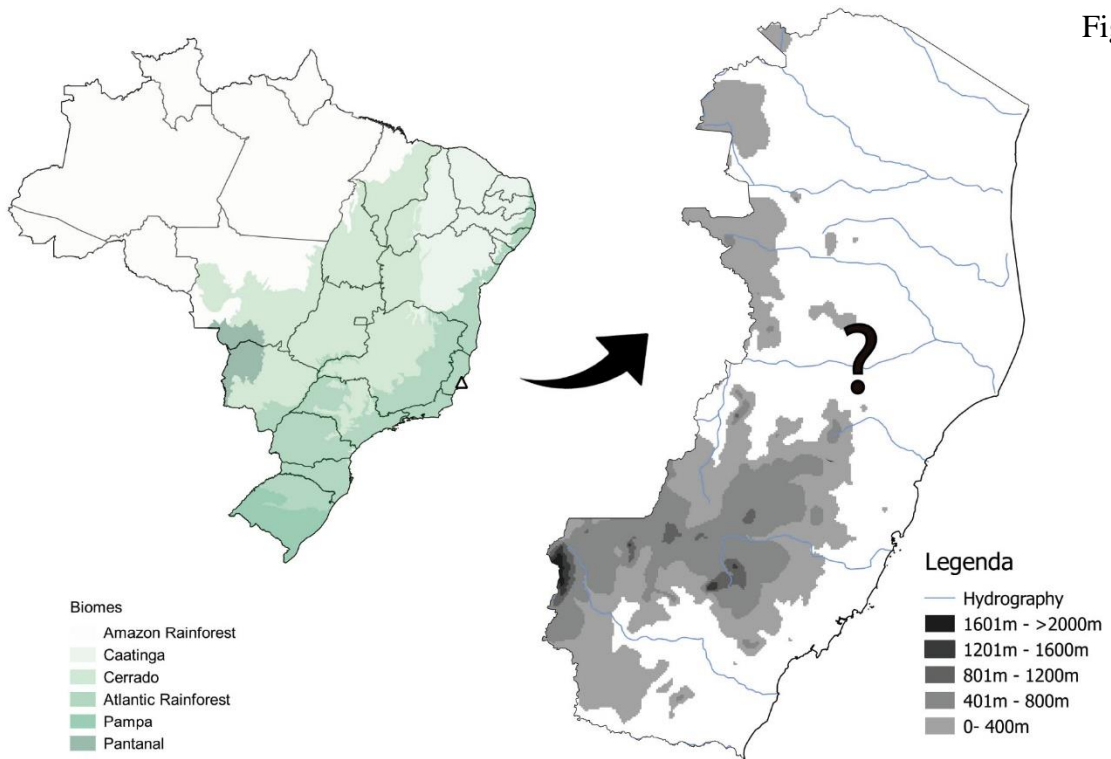


Figura 11

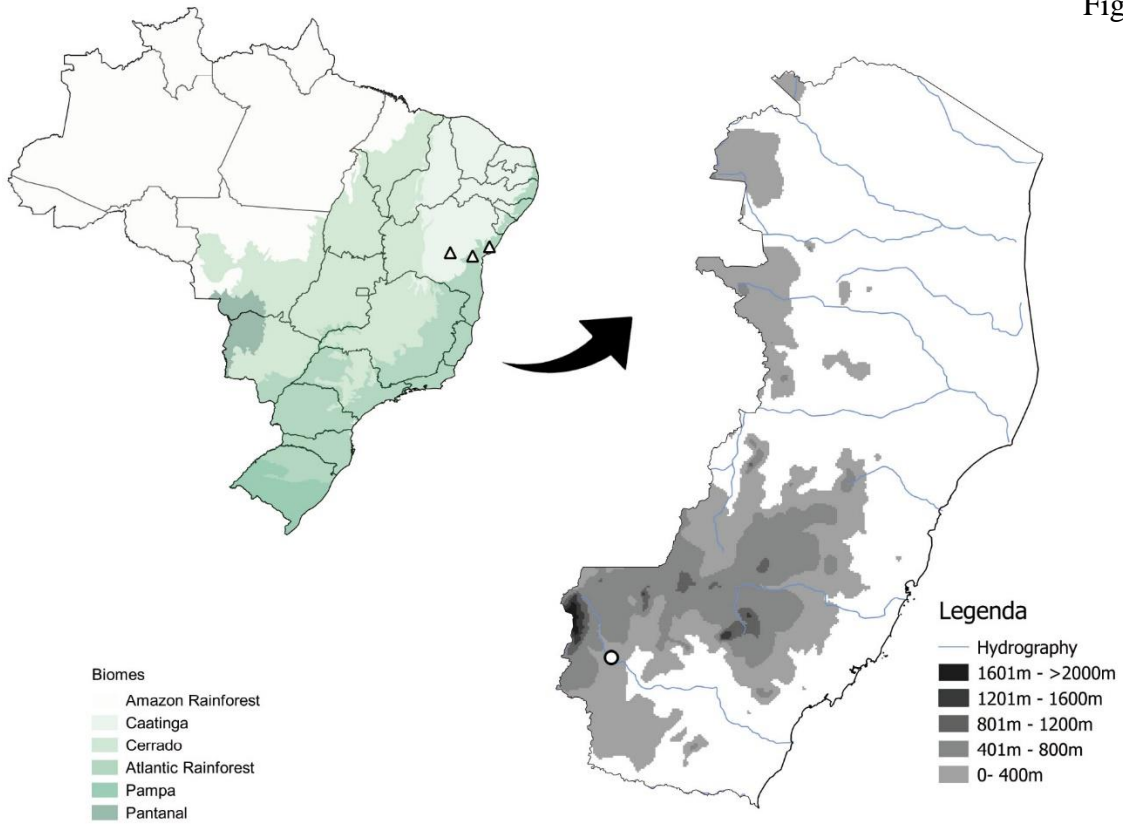


Figura 12

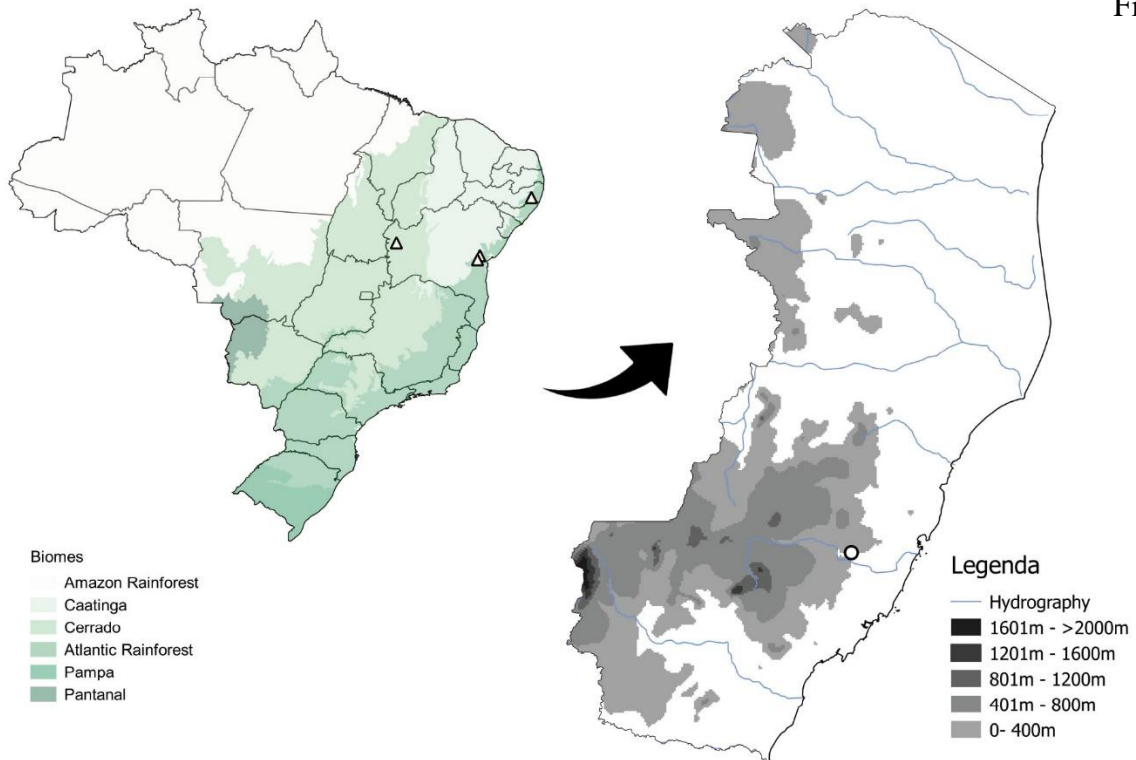


Figura 13

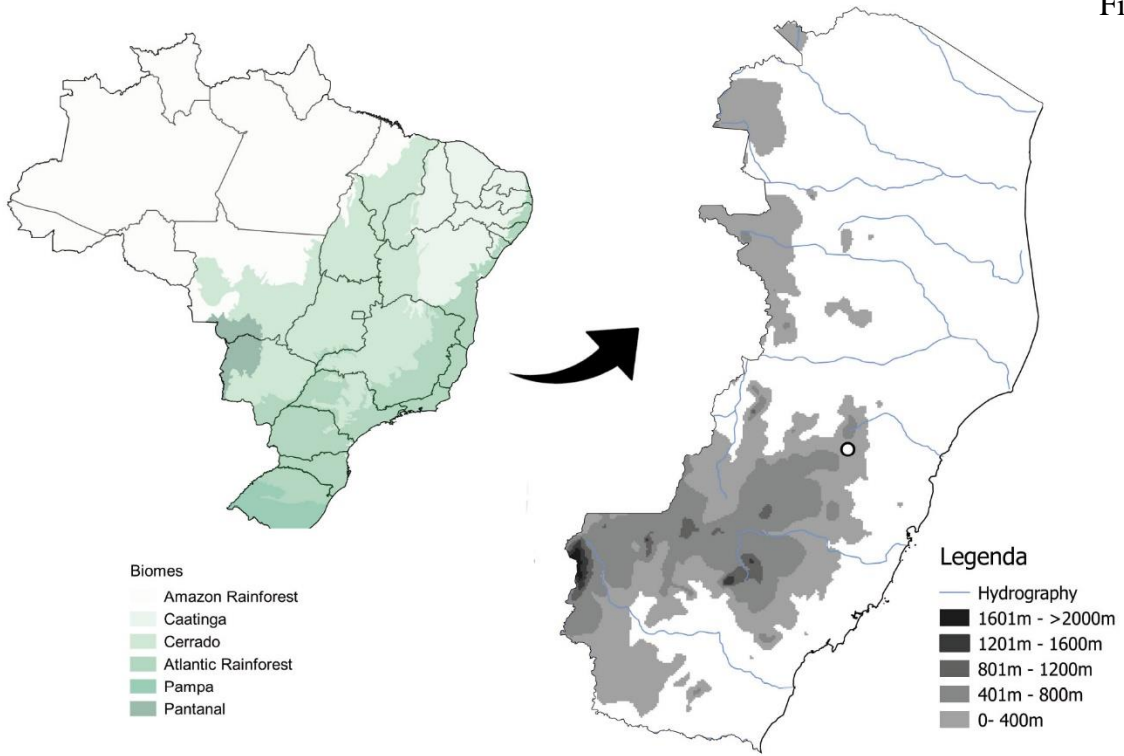


Figura 14

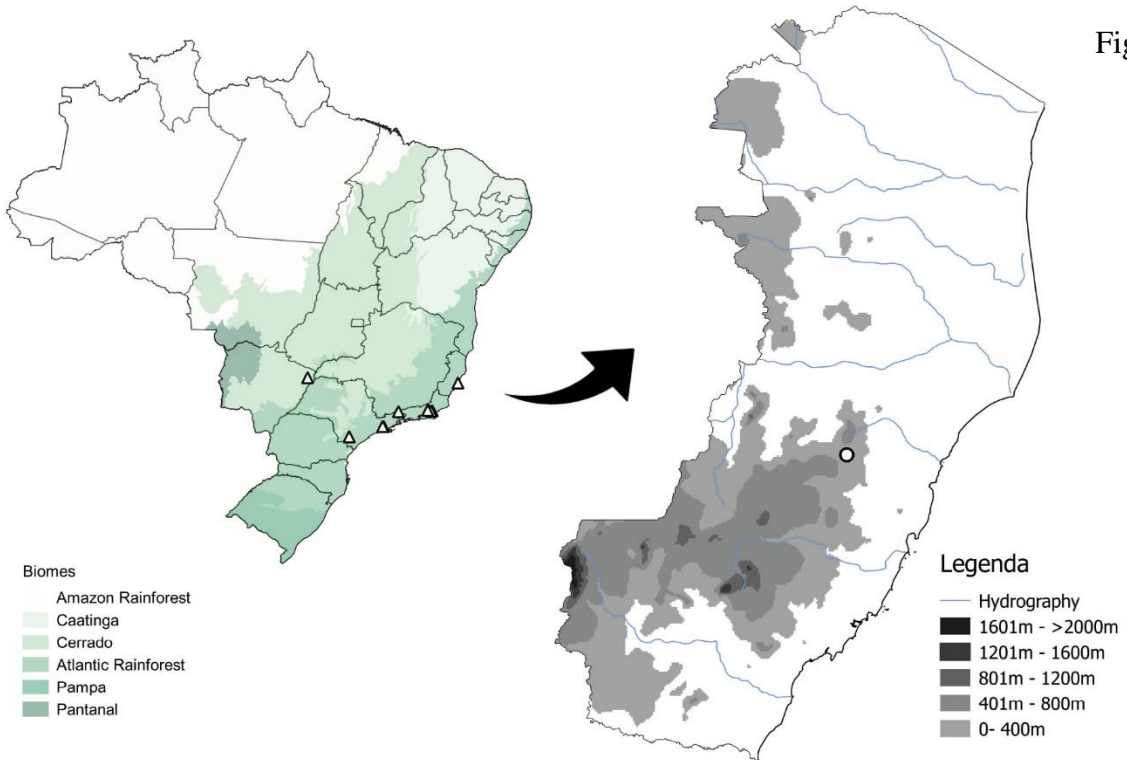


Figura 15

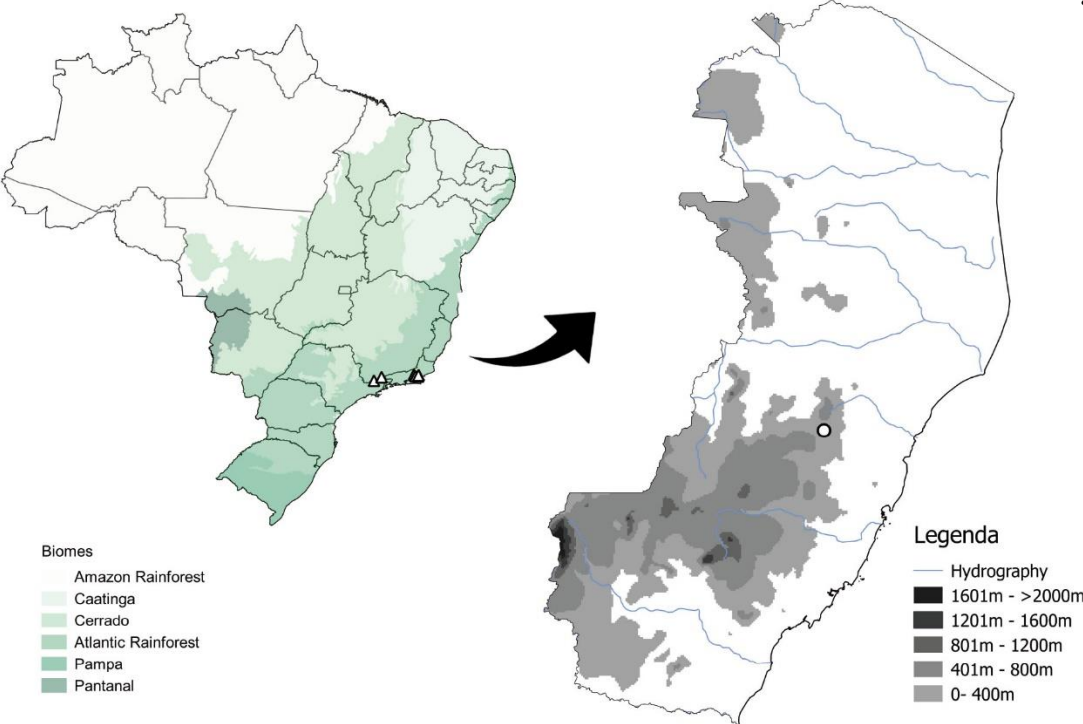


Figura 16

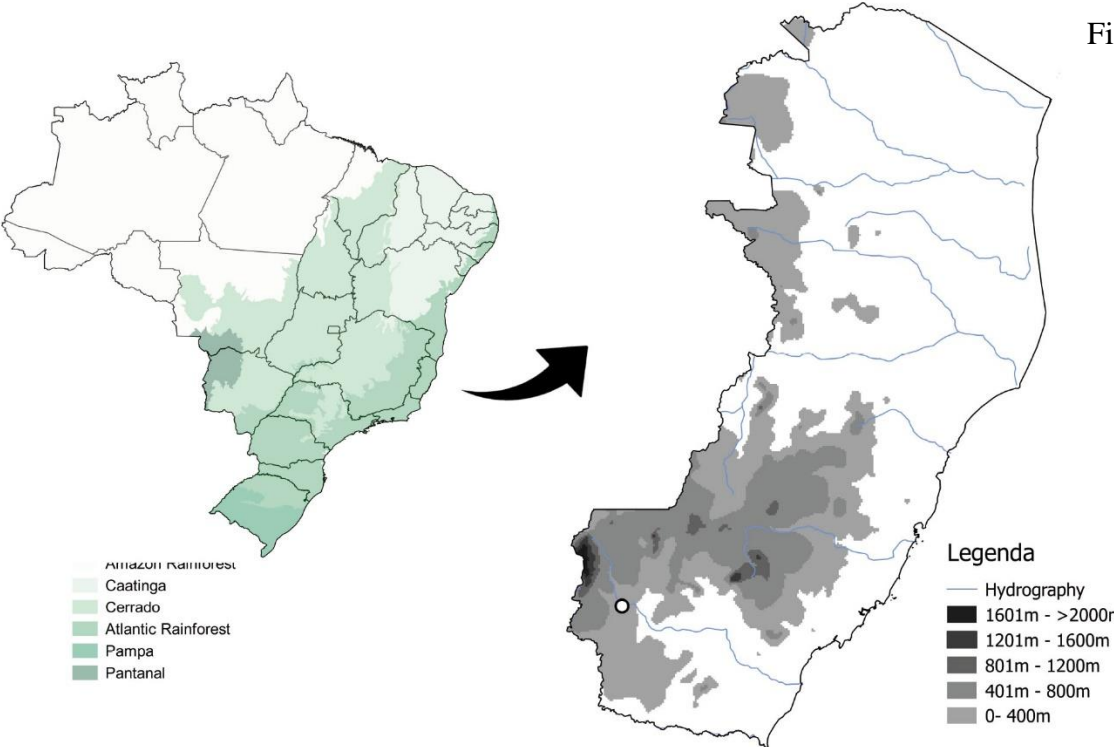


Figura 17

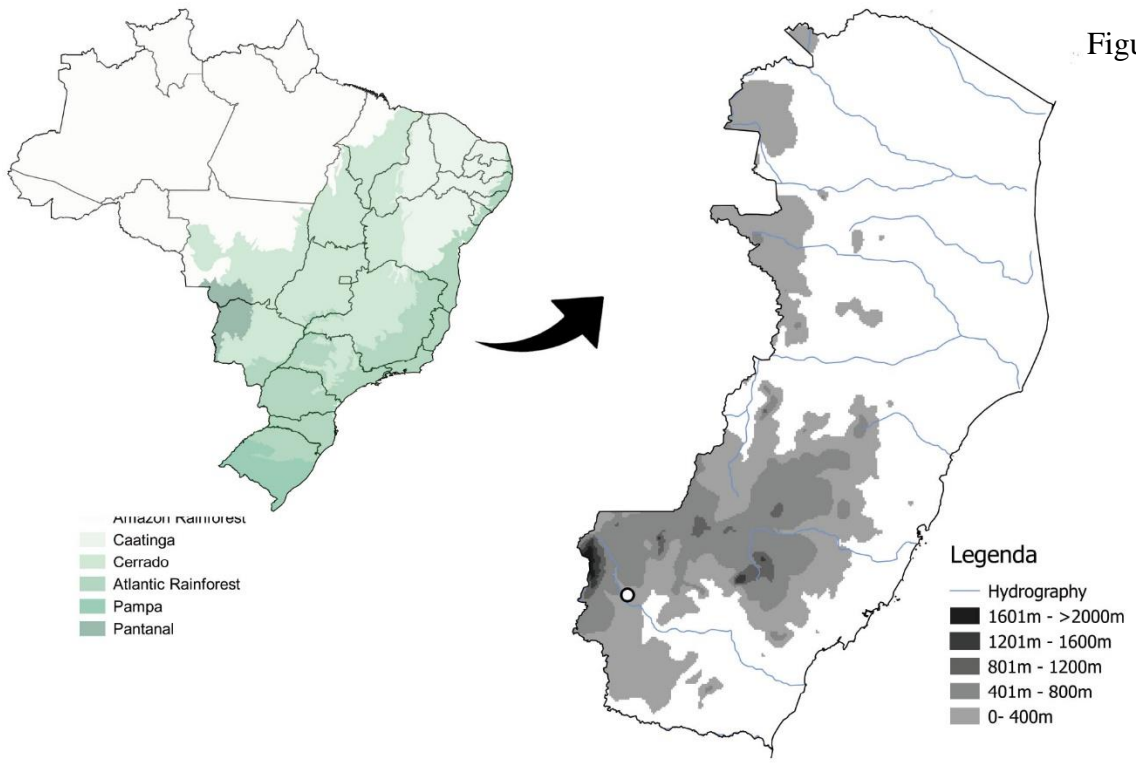


Figura 18

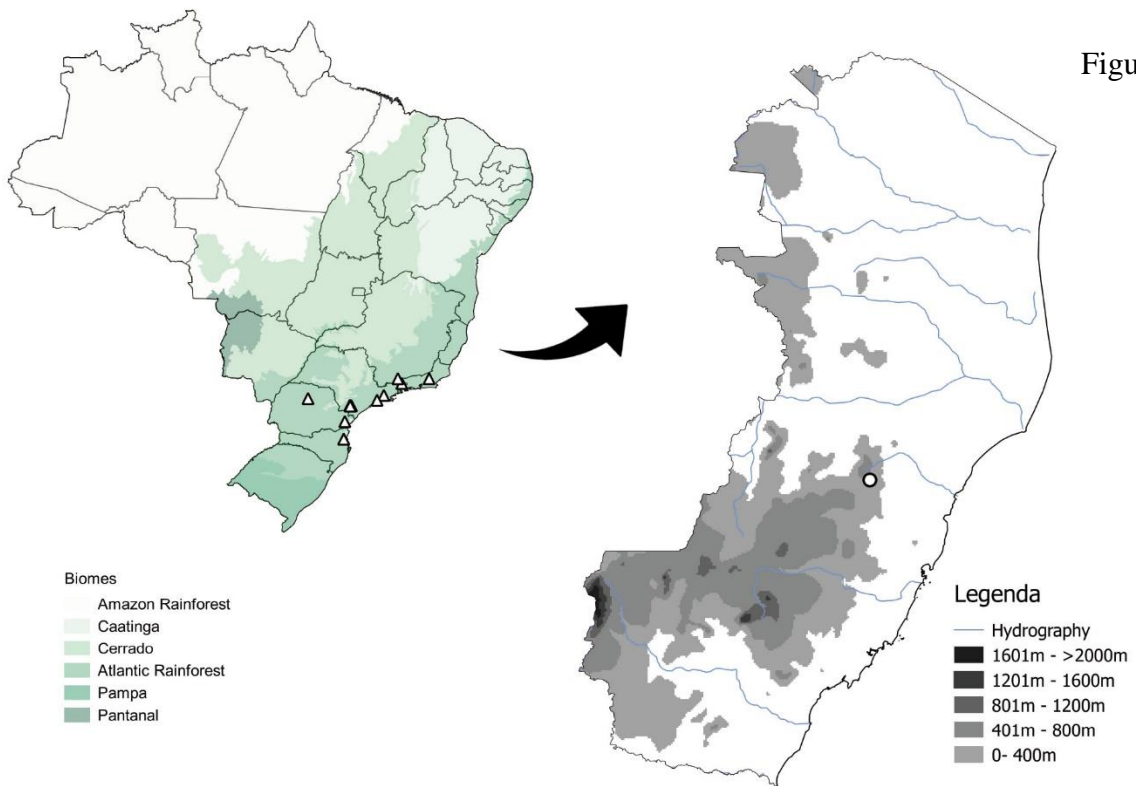


Figura 19

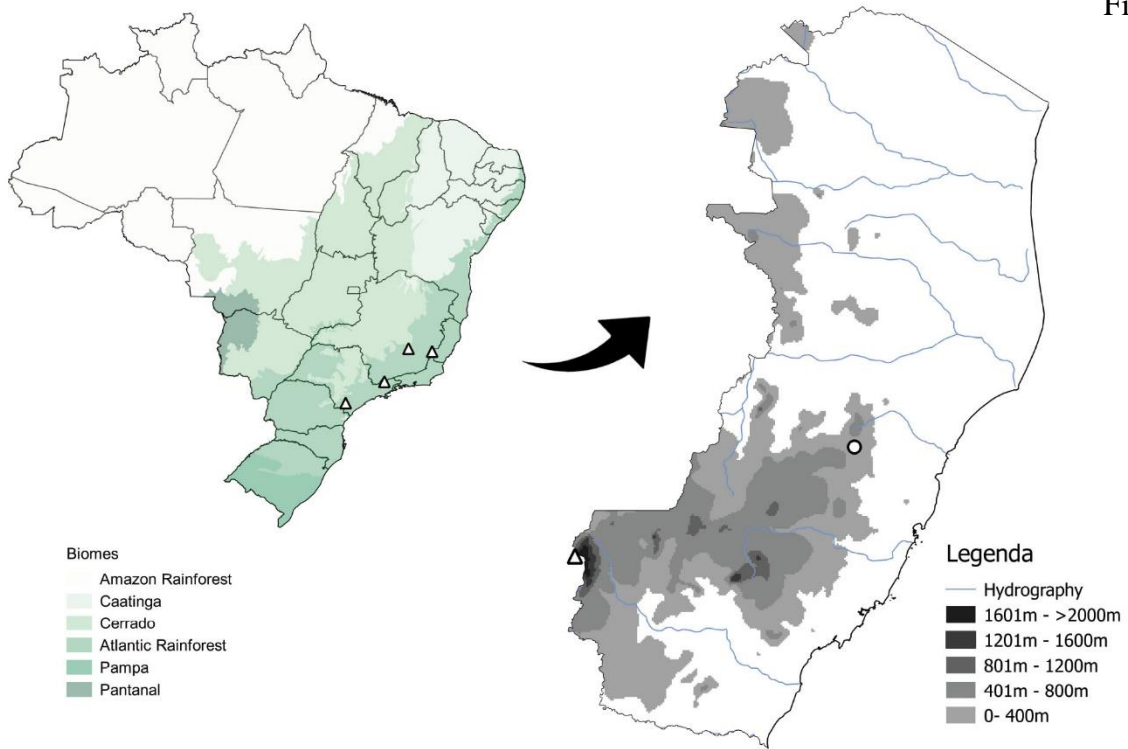


Figura 20

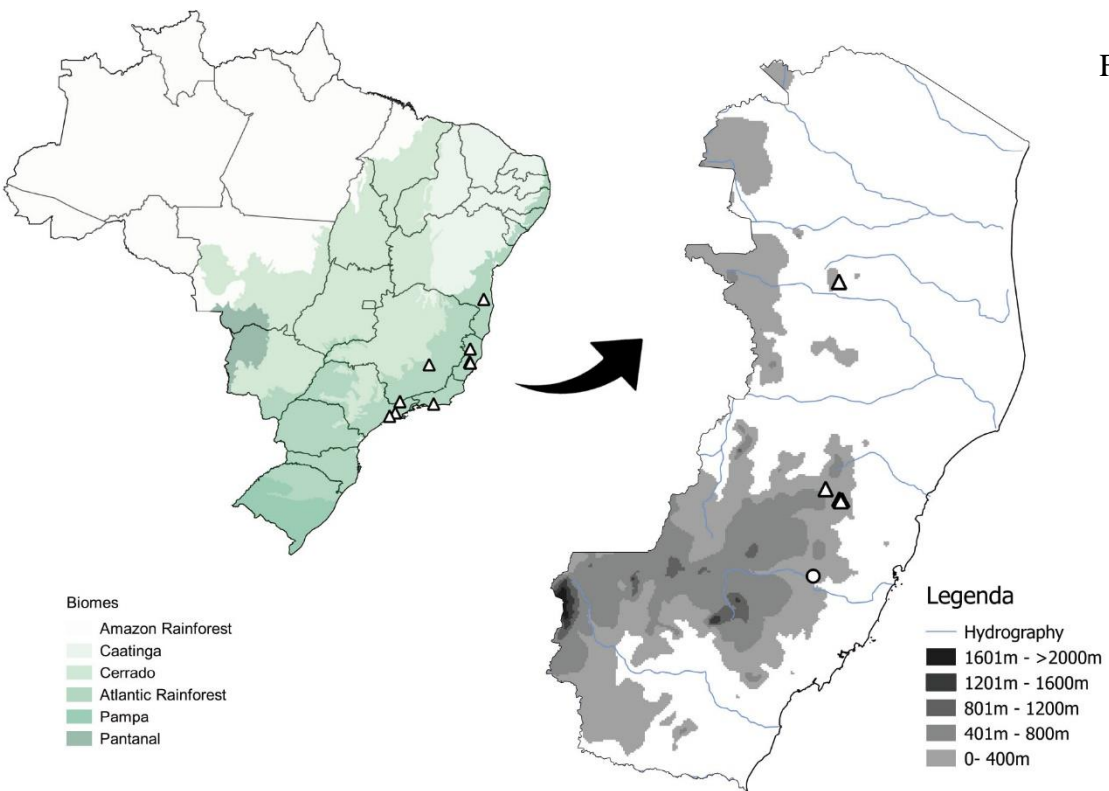


Figura 21

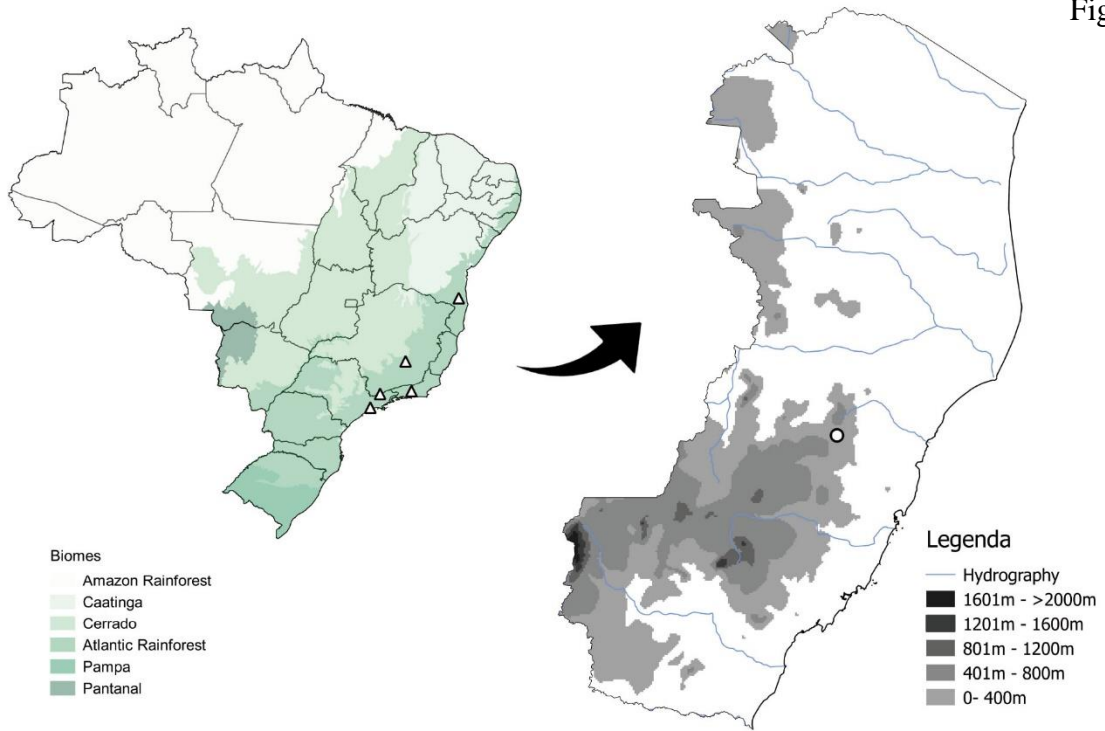


Figura 22

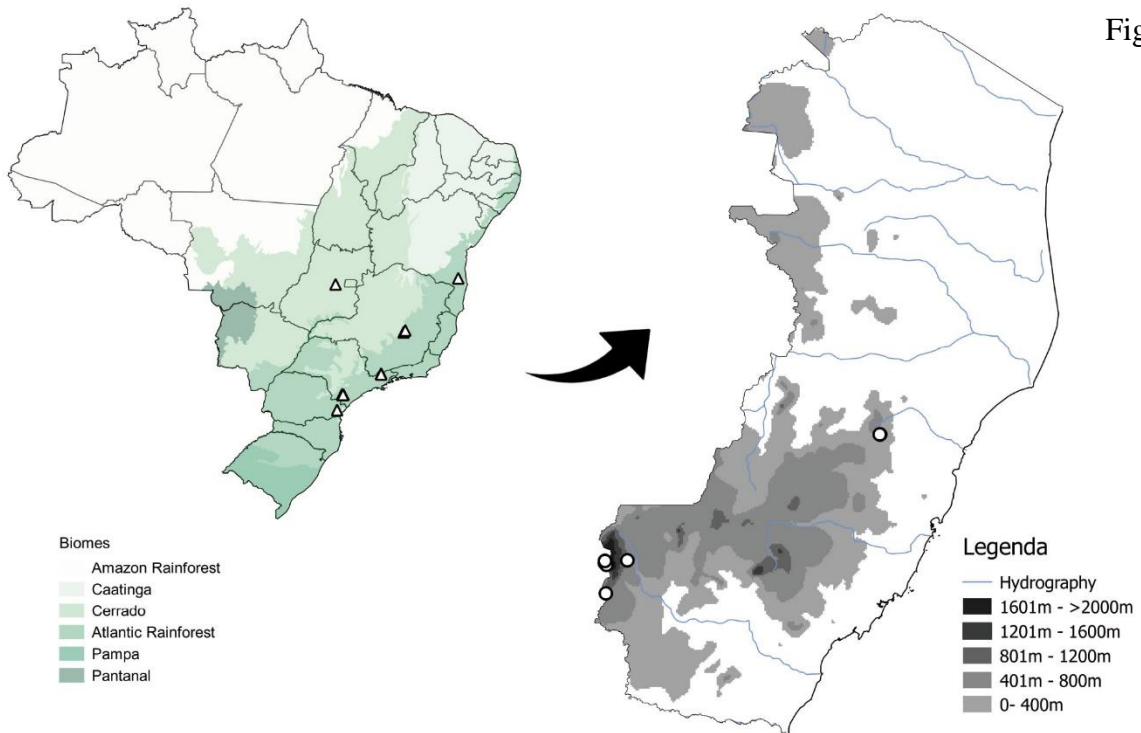


Figura 23

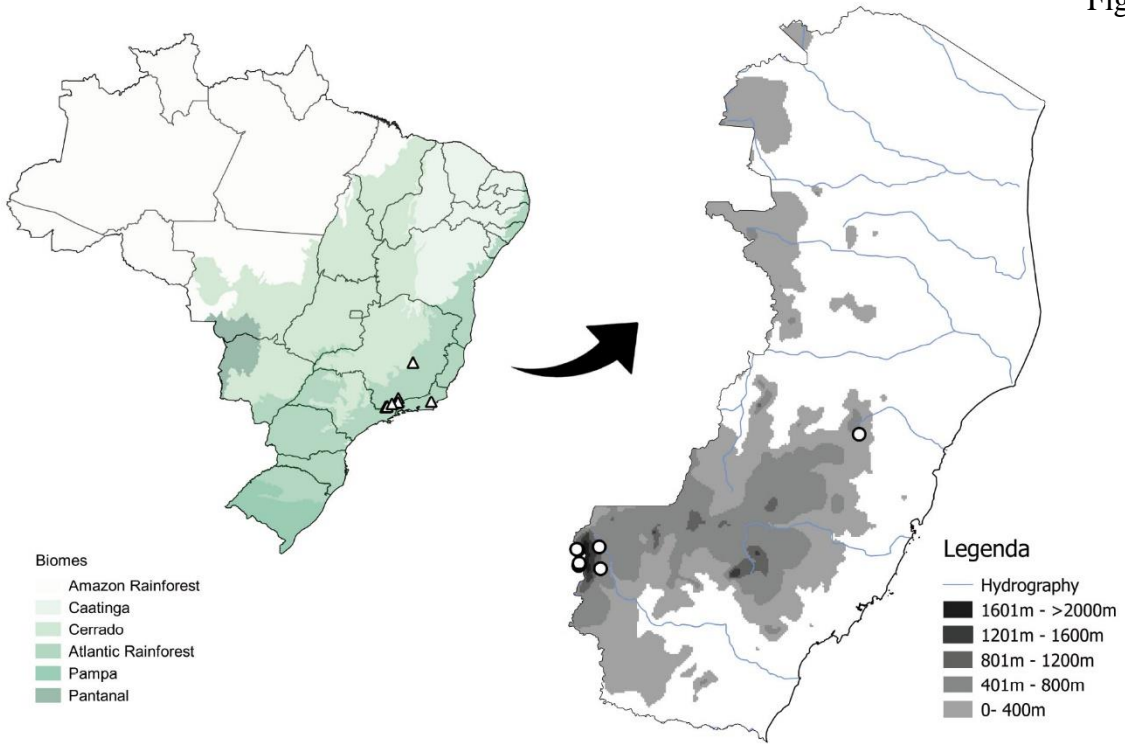


Figura 24

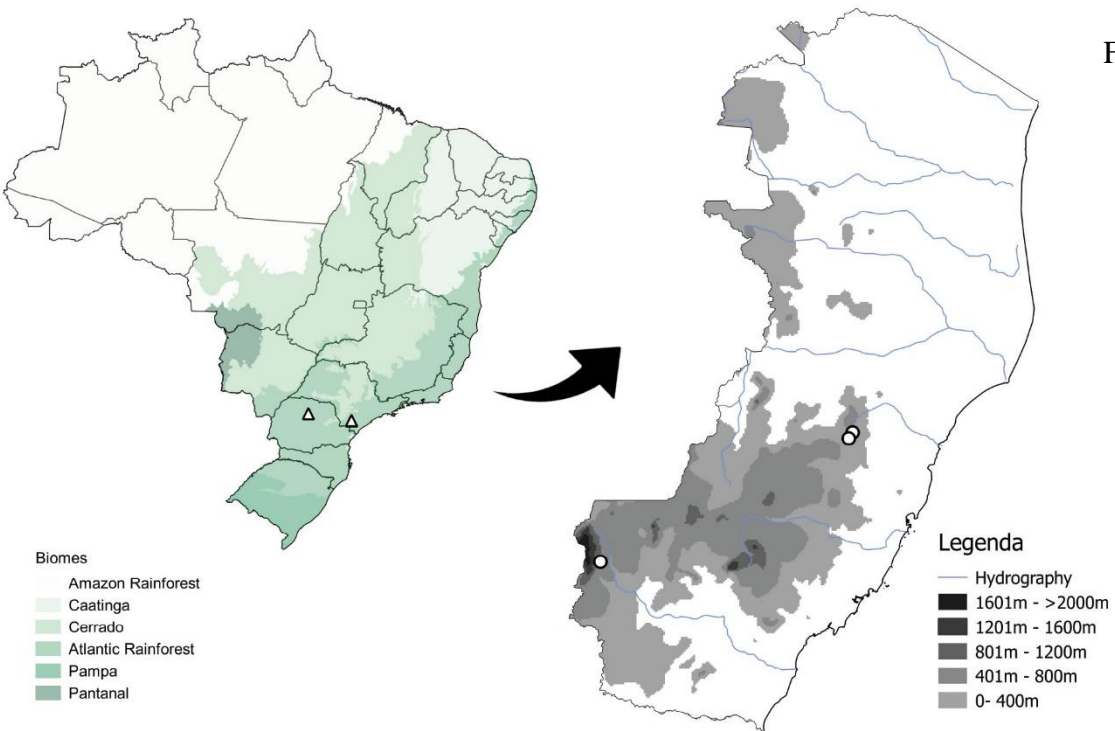


Figura 25

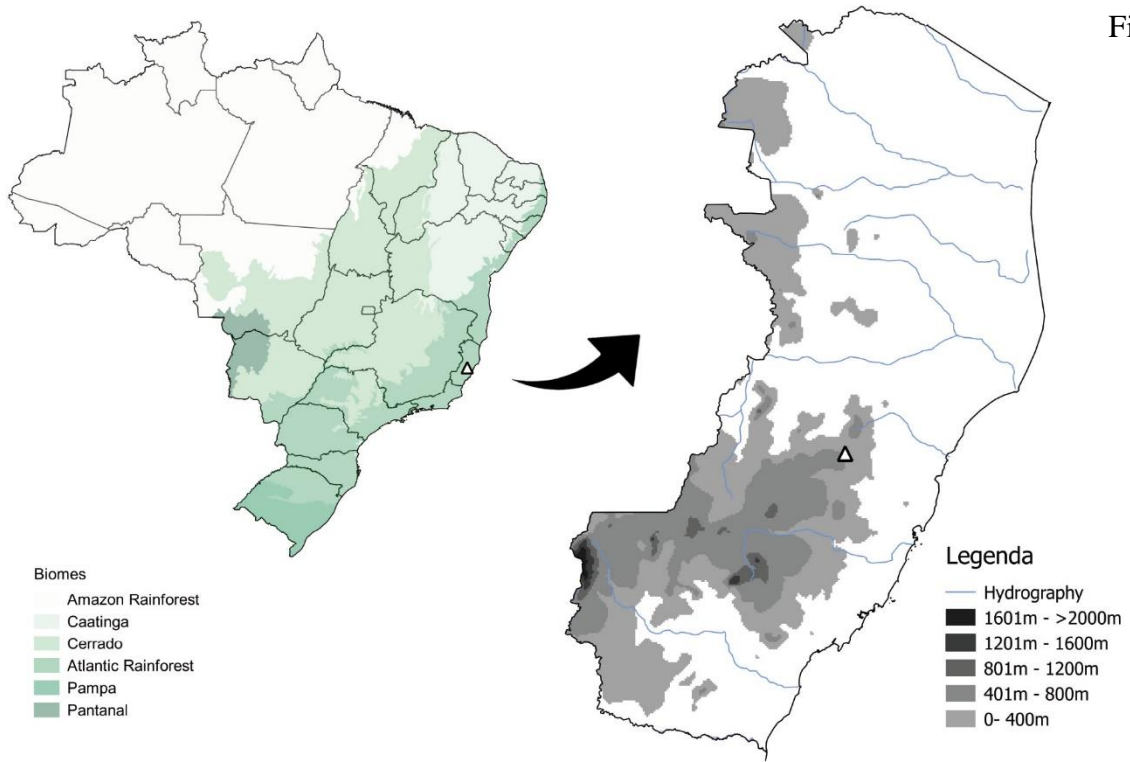


Figura 26

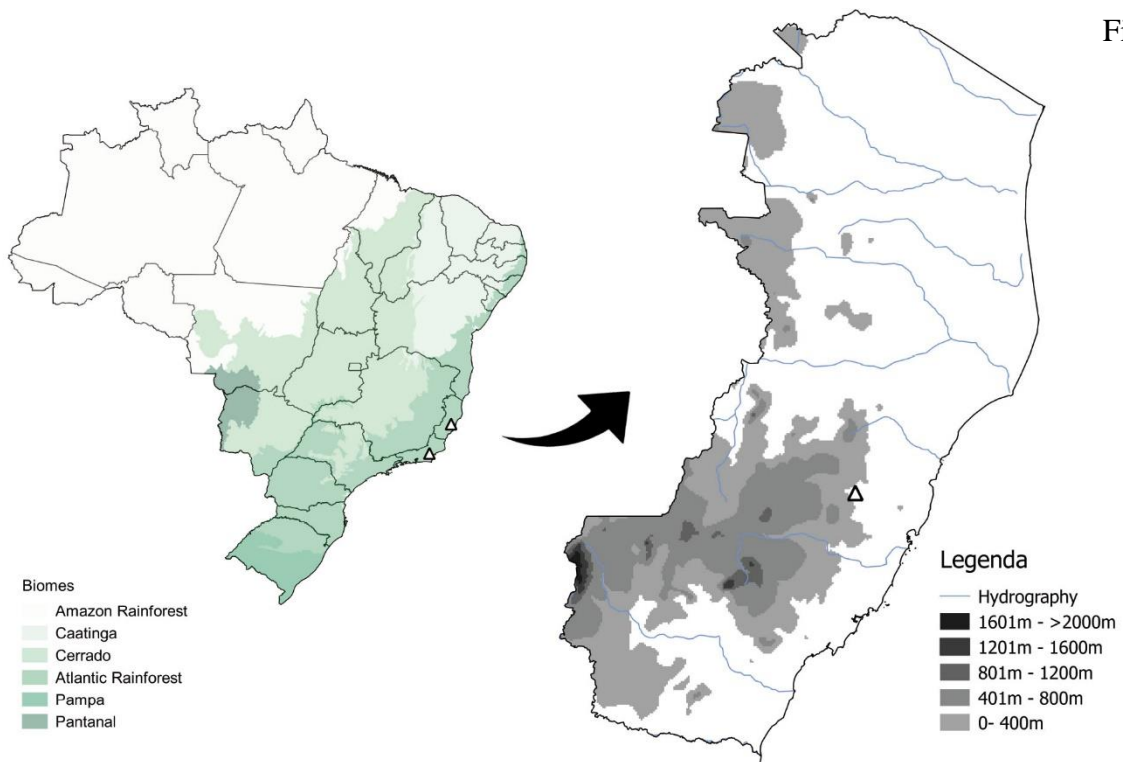


Figura 27

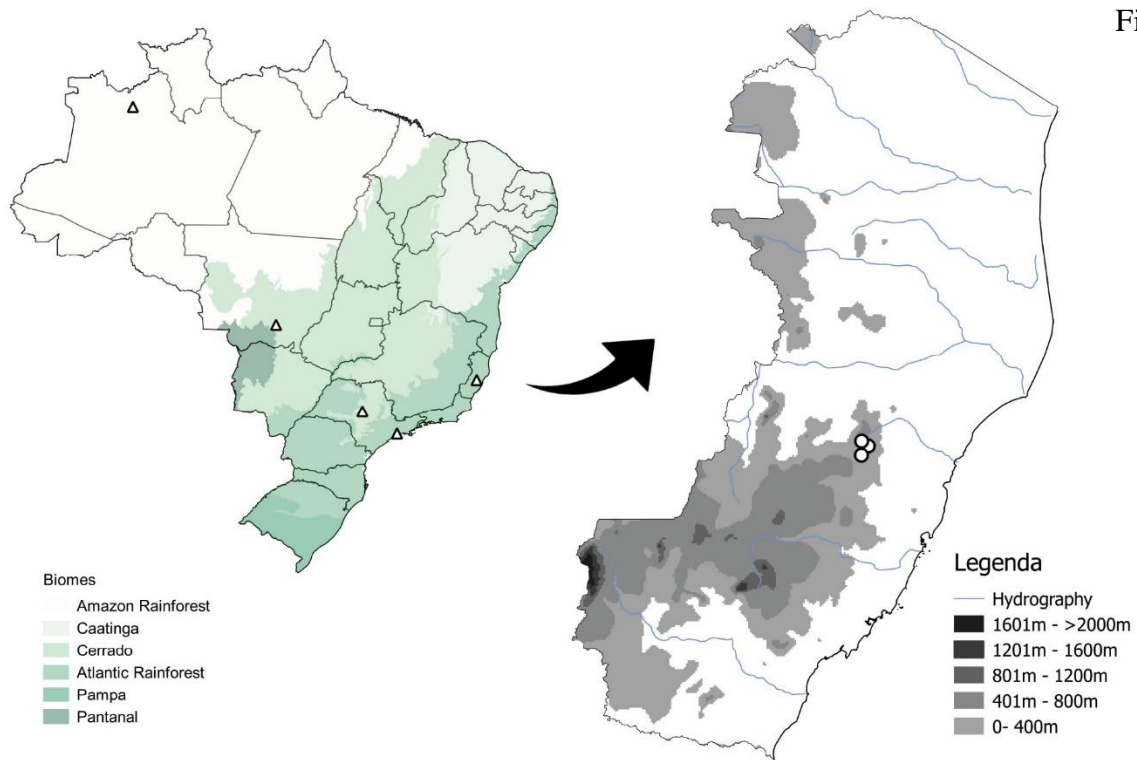


Figura 28

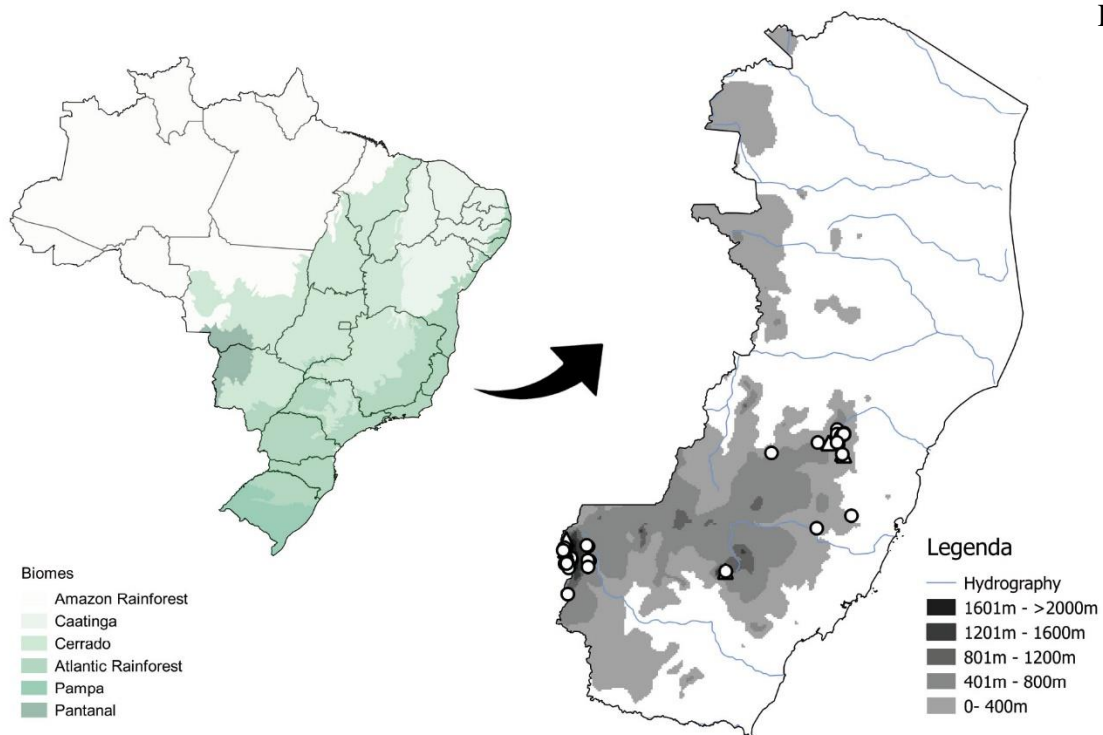


Figura 29

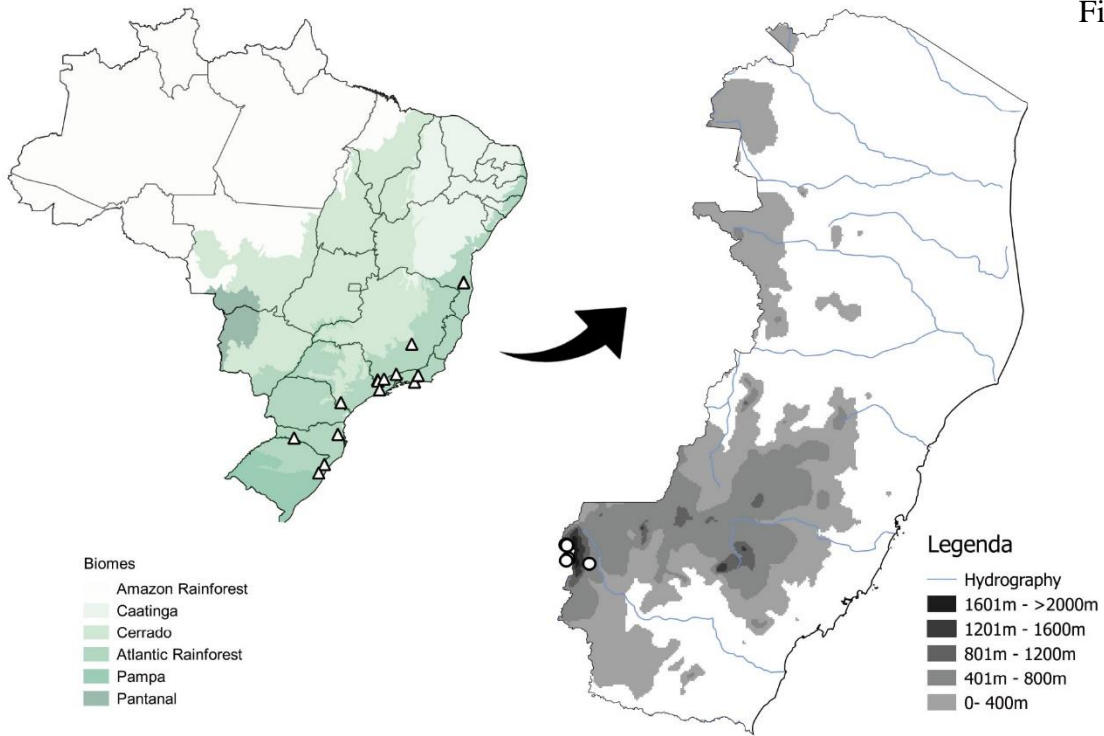


Figura 30

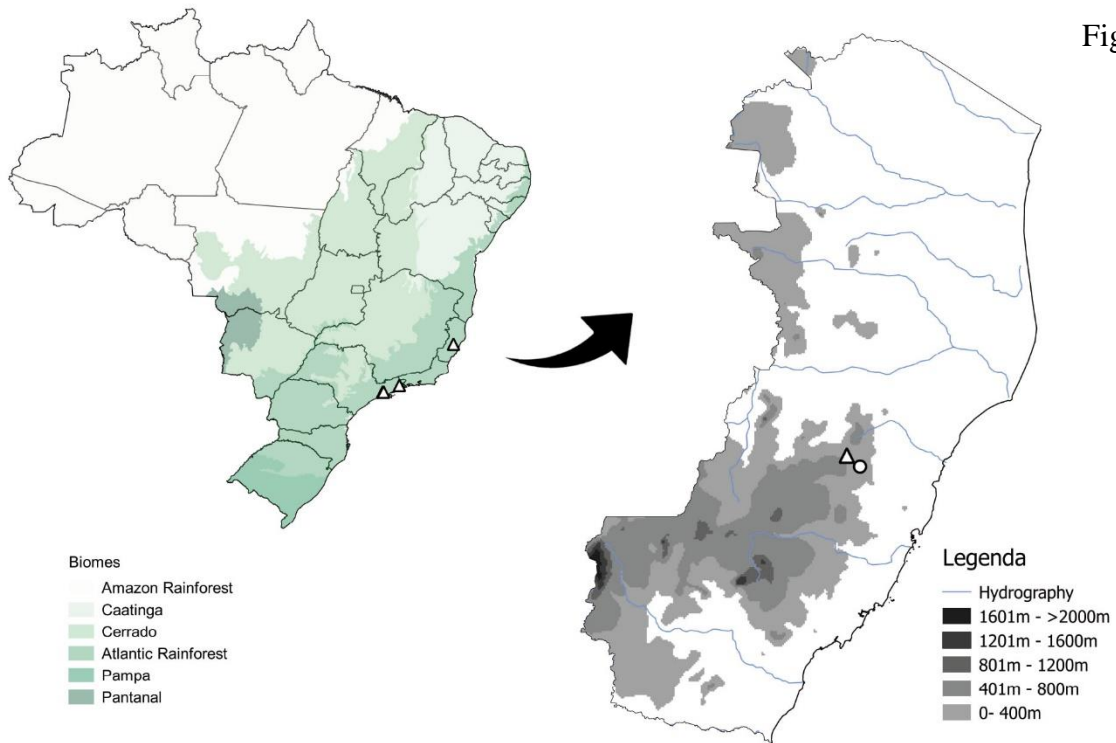


Figura 31

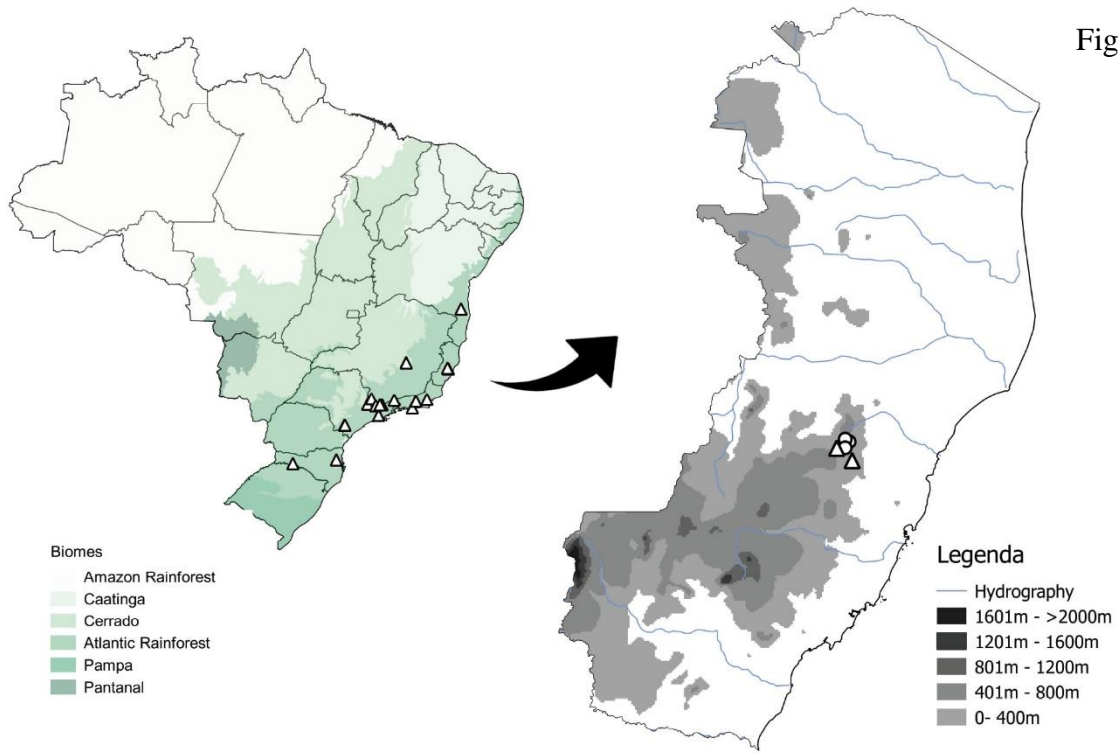


Figura 32

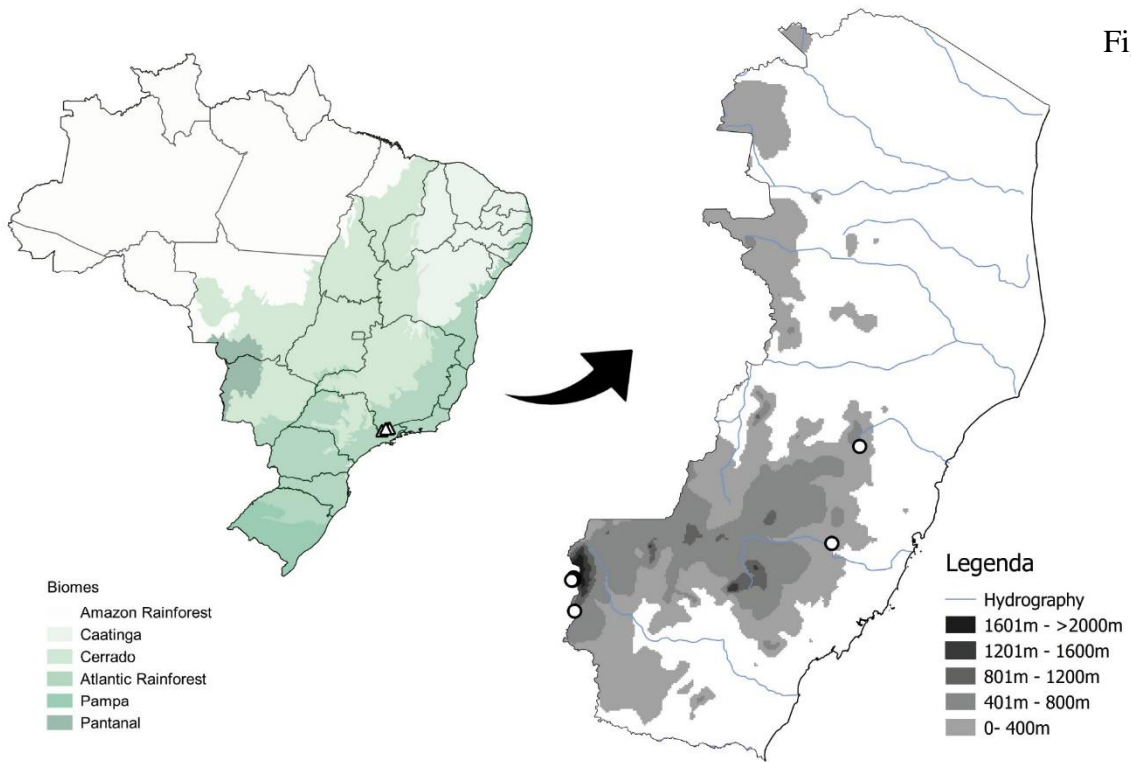


Figura 33

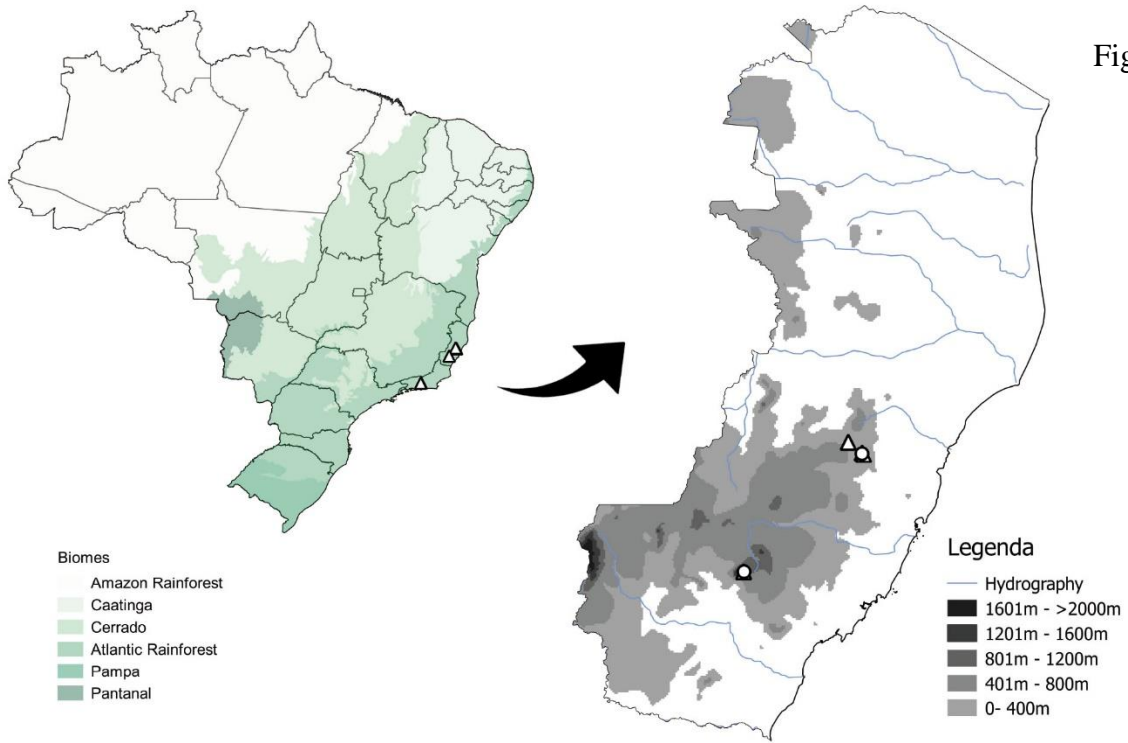


Figura 34

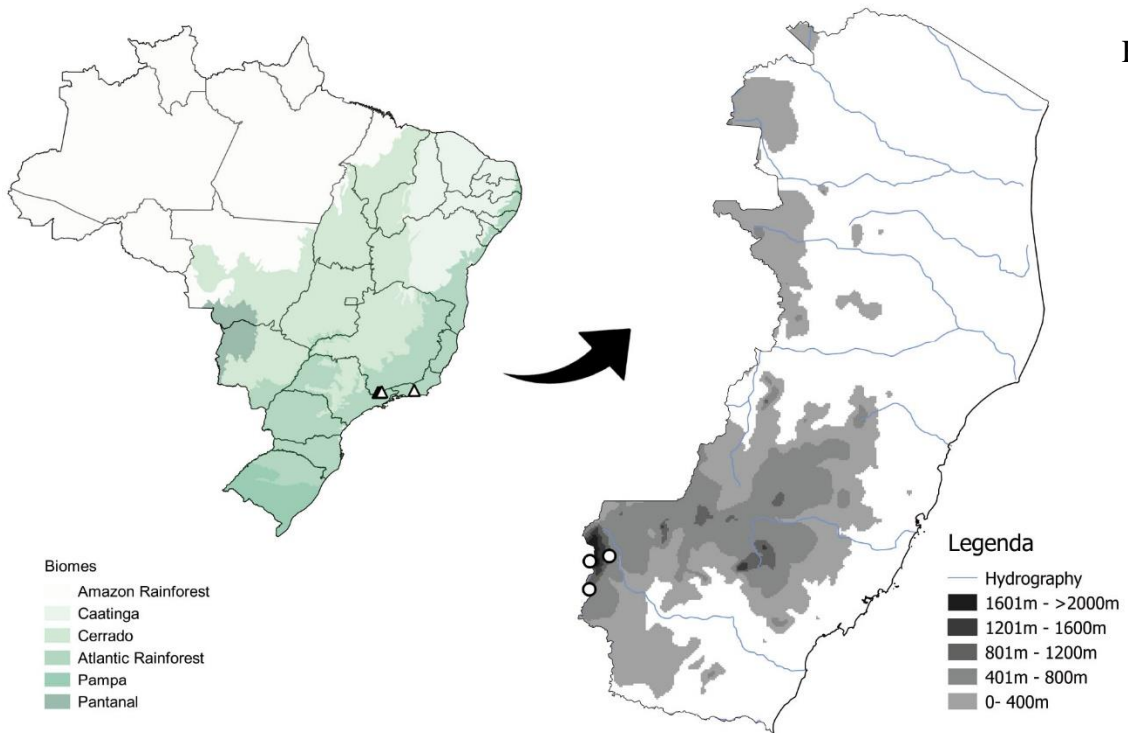


Figura 35

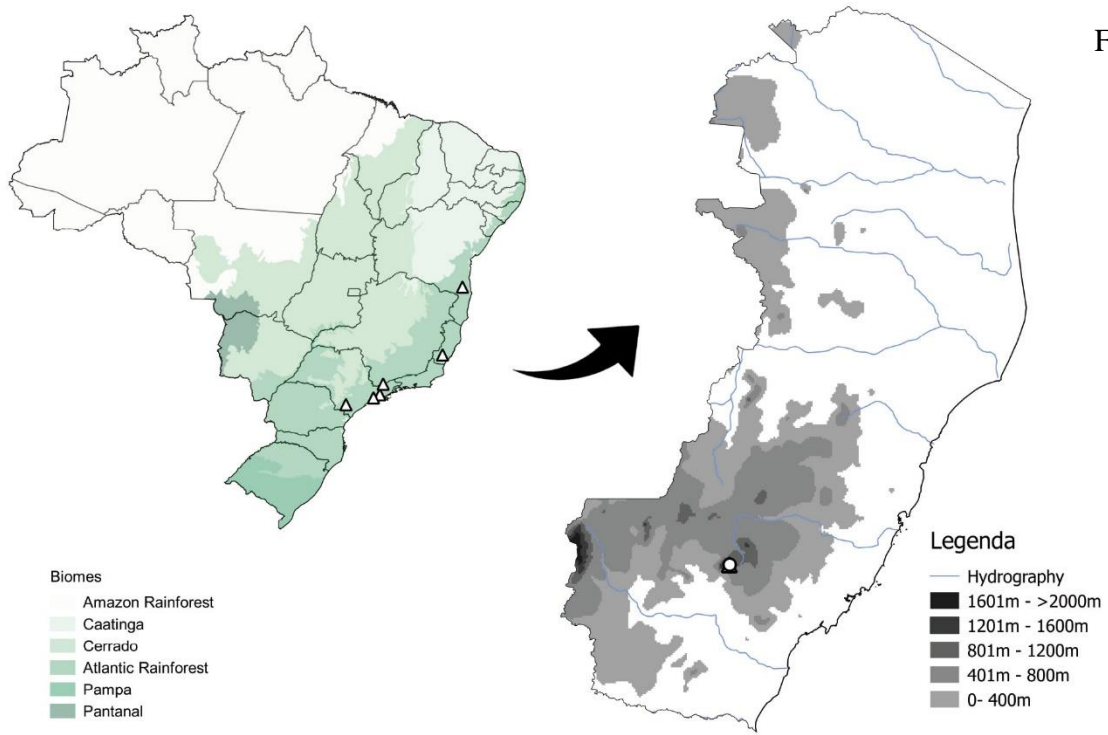


Figura 36

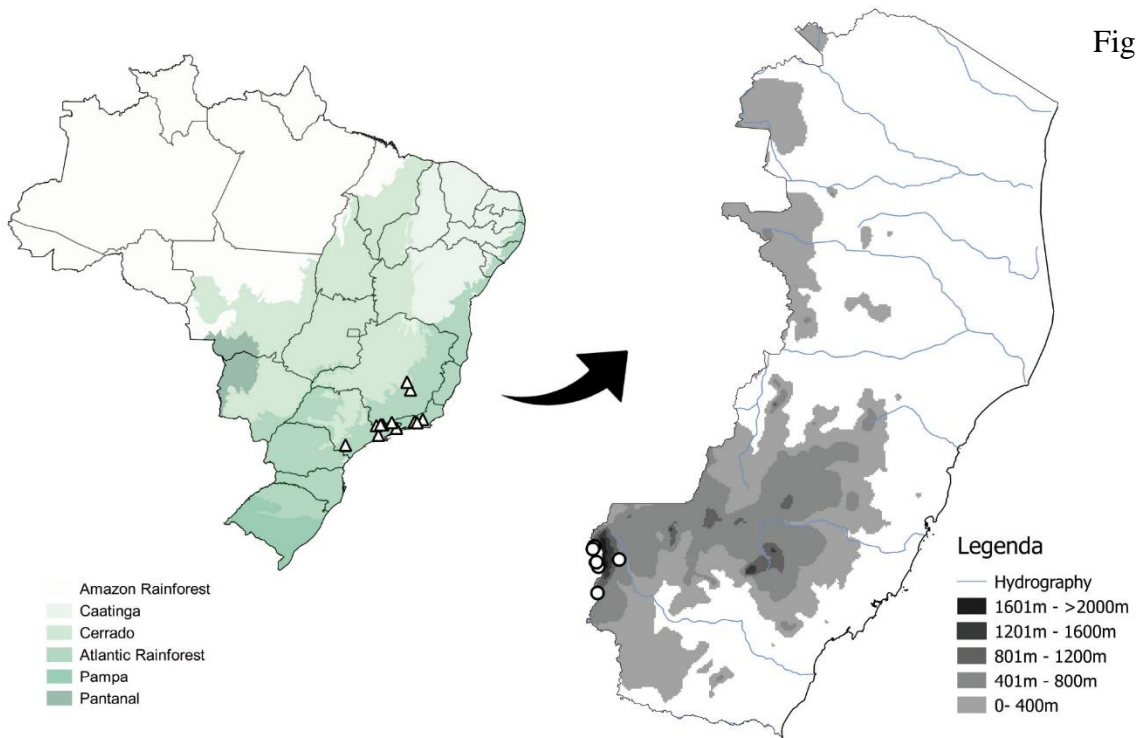


Figura 37

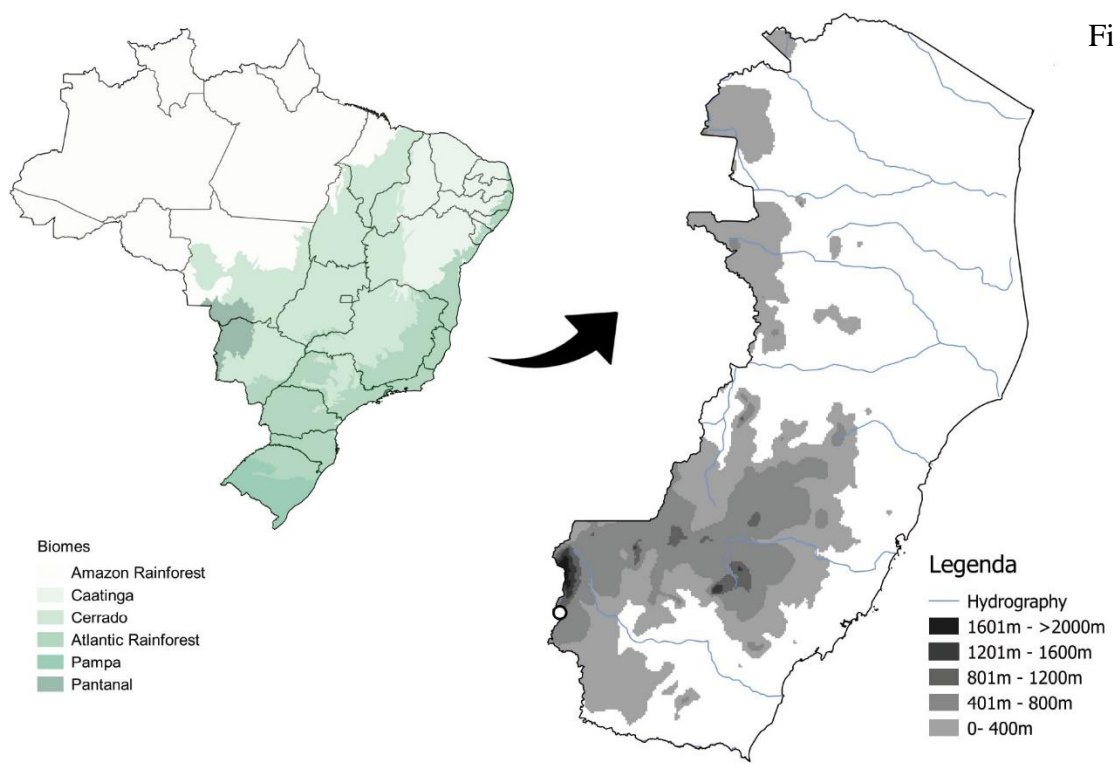


Figura 38

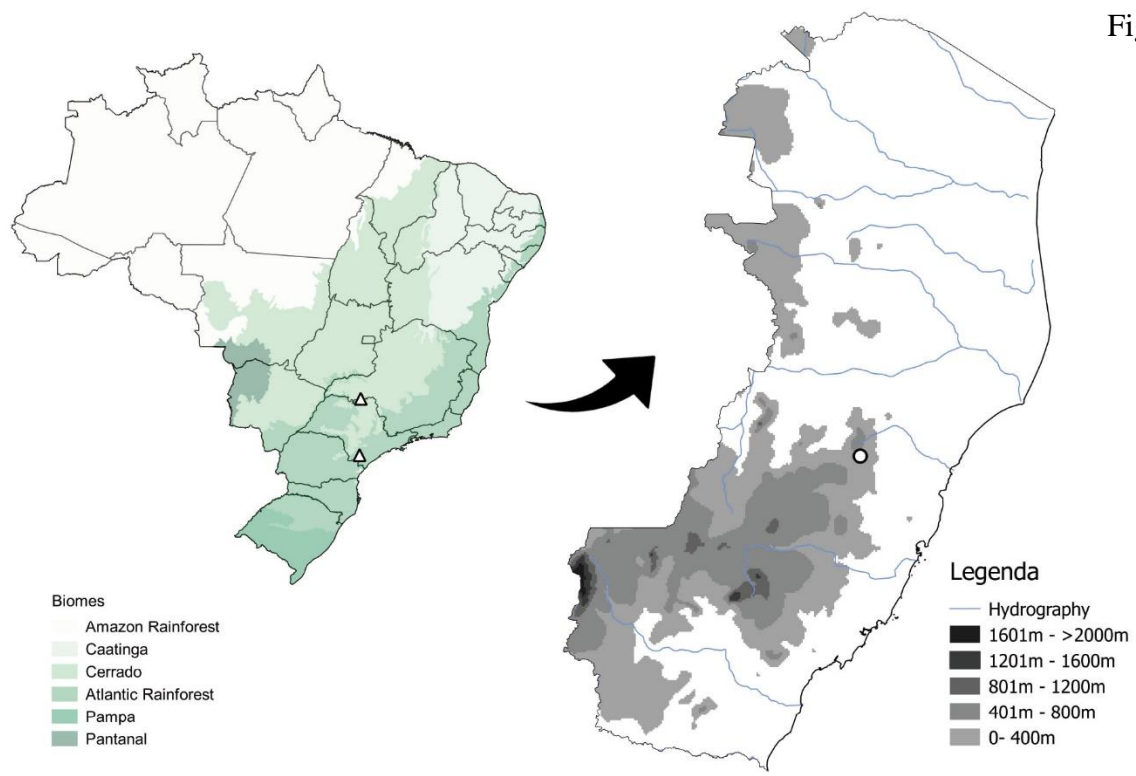


Figura 39

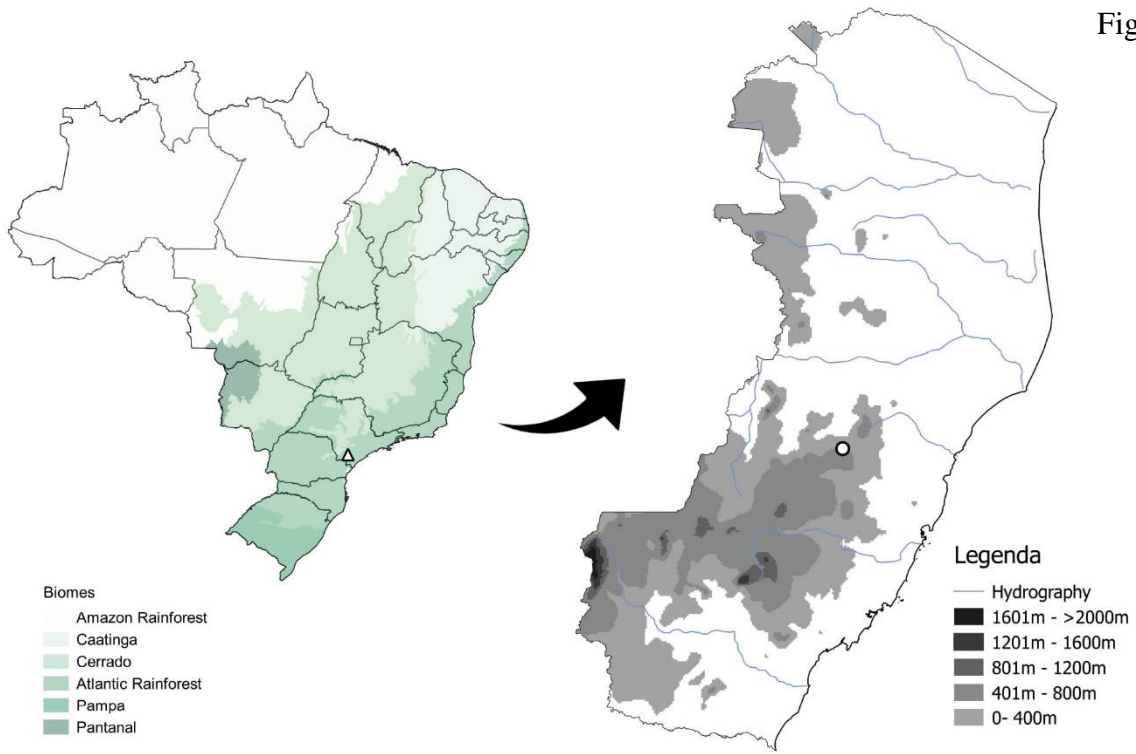


Figura 40

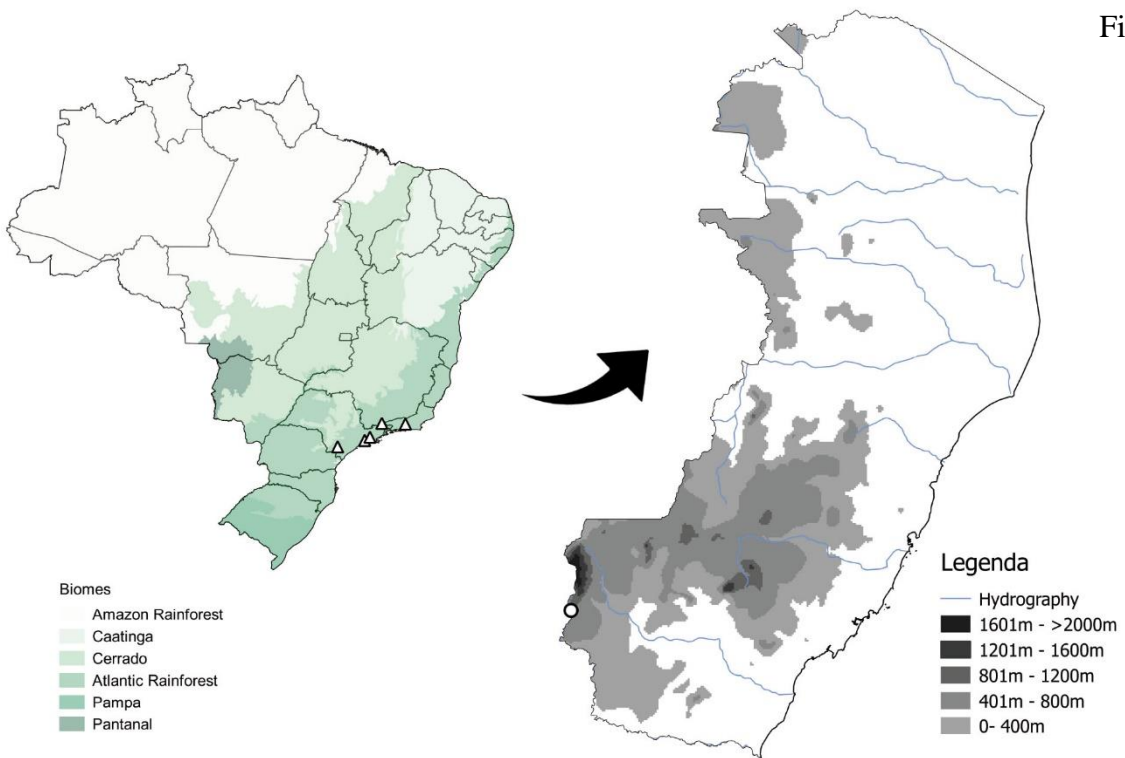


Figura 41

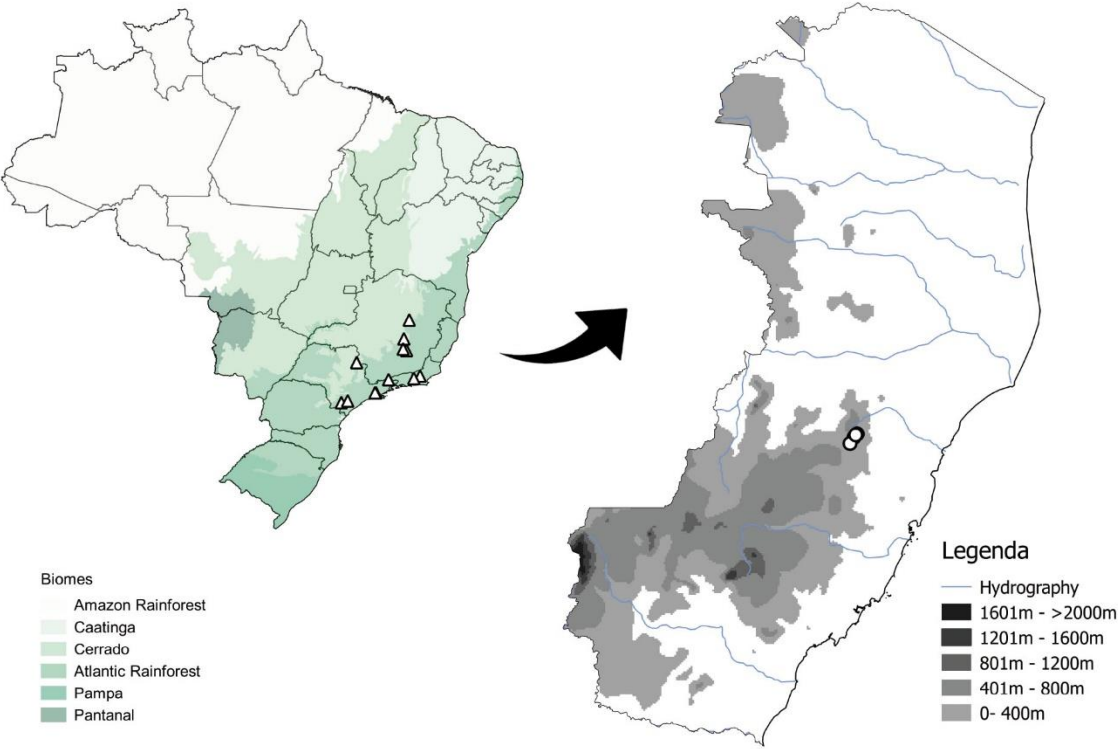


Figura 42

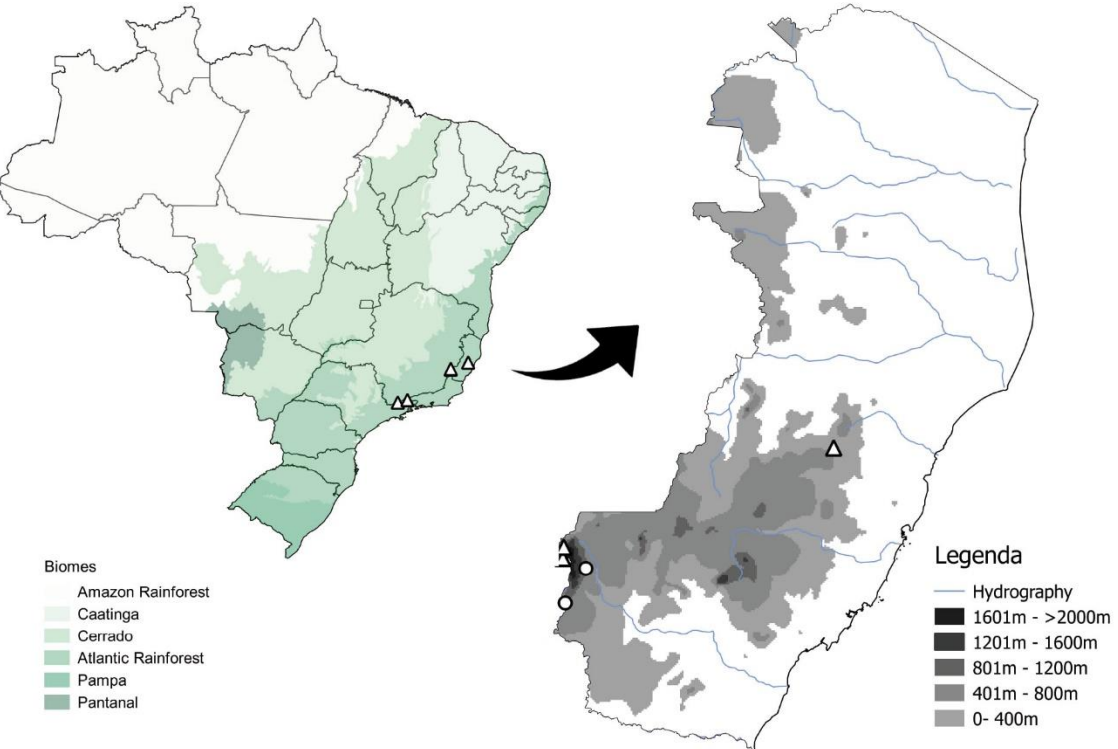


Figura 43

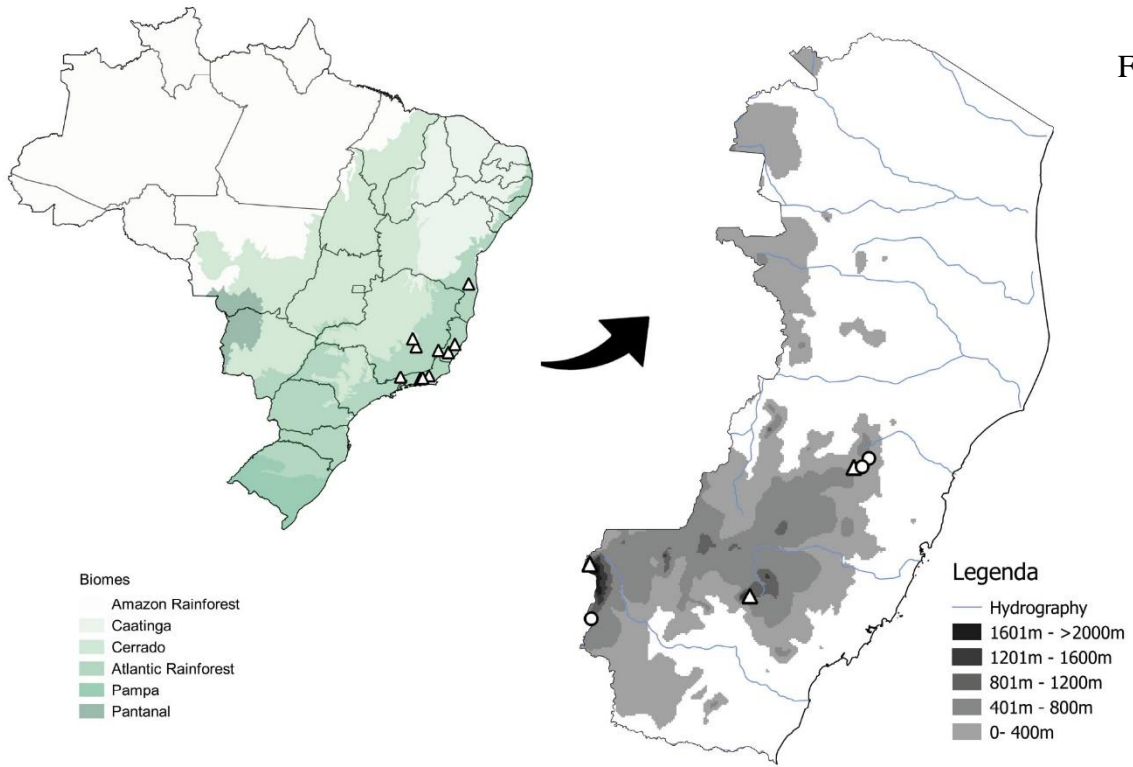
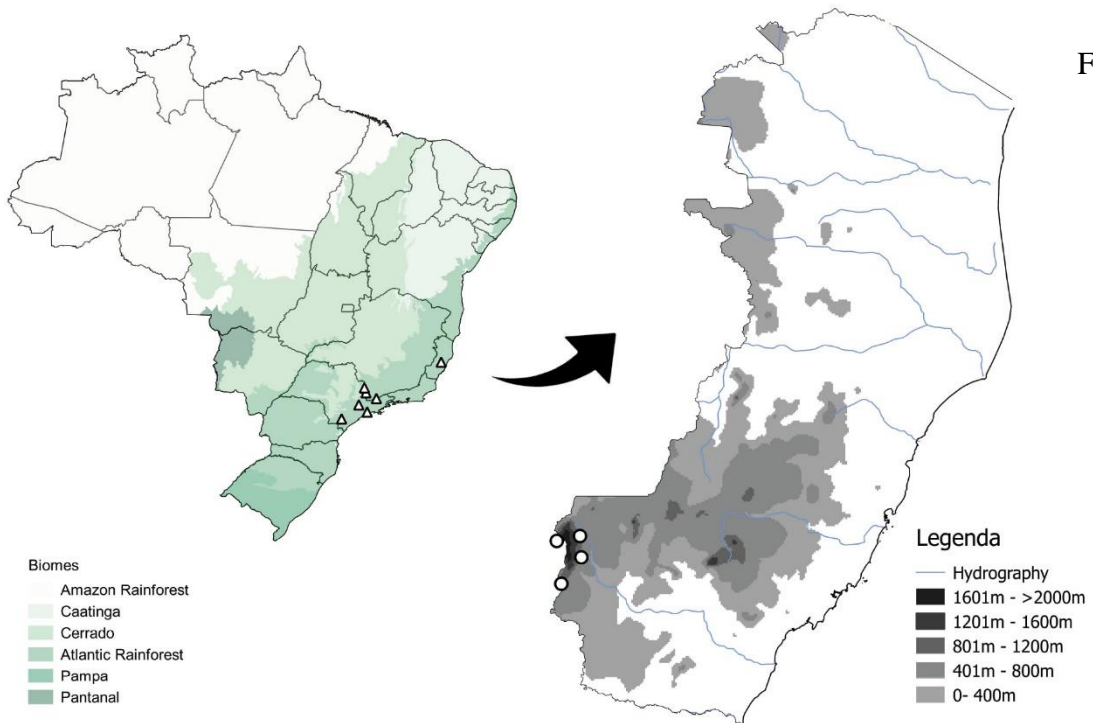


Figura 44



CONCLUSÕES GERAIS

No que diz respeito ao conhecimento da ordem no Brasil, é nítido que determinadas localidades concentram uma grande maioria dos registros por conta dos esforços de pesquisadores, como os do Professor Dr. Cláudio Gilberto Froehlich no estado de São Paulo (Froehlich, 1969; Froehlich, 1984; Froehlich, 1988; Froehlich, 1990; Froehlich, 2001; Froehlich, 2004; Bispo & Froehlich, 2004; Lecci & Froehlich, 2006; Froehlich, 2009), região com o maior número de estudos para a ordem, enquanto outras áreas representam verdadeiras lacunas.

Para o Espírito Santo, até recentemente os espécimes coletados eram provenientes de amostragens esporádicas realizadas por pesquisadores do Laboratório de Sistemática e Ecologia de Insetos na Universidade Federal do Espírito Santo nos últimos dez anos, e não haviam inventários que suprissem a escassez do conhecimento do grupo no estado.

O presente trabalho representa uma importante contribuição para o conhecimento da fauna de Plecoptera no Brasil, levando o Espírito Santo ao posto de segundo estado com o maior número de espécies registradas, seguindo São Paulo.

Artigo Publicado

**A NEW SPECIES OF ANACRONEURIA KLAPÁLEK 1909 (PLECOPTERA:
PERLIDAE) FROM ESPÍRITO SANTO STATE, SOUTHEASTERN BRAZIL AND
COMMENTS ON ADDITIONAL SPECIES**