



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE BIOCÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMÁTICA E EVOLUÇÃO

PEIXES DE ÁGUA DOCE DAS BACIAS COSTEIRAS NO DOMÍNIO
DA MATA ATLÂNTICA NA ECORREGIÃO HIDROGRÁFICA DO
NORDESTE MÉDIO-ORIENTAL

RONEY EMANUEL COSTA DE PAIVA

Dissertação de Mestrado
Natal/RN, agosto de 2017

RONEY EMANUEL COSTA DE PAIVA

**Peixes de água doce das bacias costeiras no domínio da Mata Atlântica na
Ecorregião Hidrográfica do Nordeste Médio-Oriental**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemática e Evolução da Universidade Federal de Rio Grande do Norte como requisito parcial para obtenção de título de mestre.

Orientador: Dr. Sergio Maia Queiroz Lima
Co-orientador: Dr. Telton Pedro Anselmo Ramos

**Natal – RN
Agosto de 2017**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Sistema de Bibliotecas - SISBI

Catálogo de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Setorial Prof. Leopoldo Nelson - -Centro de Biociências - CB

Paiva, Roney Emanuel Costa de.

Peixes de água doce das bacias costeiras no domínio da Mata Atlântica na Ecorregião Hidrográfica do Nordeste Médio-Oriental / Roney Emanuel Costa de Paiva. - Natal, 2017.

68 f.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Biociências. Programa de Pós-Graduação em Sistemática e Evolução.

Orientador: Prof. Dr. Sergio Maia Queiroz Lima.

Coorientador: Prof. Dr. Telton Pedro Anselmo Ramos.

1. Ictiofauna continental - Dissertação. 2. Endemismo - Dissertação. 3. Riqueza de espécies - Dissertação. 4. Nordeste do Brasil - Dissertação. 5. Bacias costeiras - Dissertação. I. Lima, Sergio Maia Queiroz. II. Ramos, Telton Pedro Anselmo. III. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. IV. Título.

RN/UF/BSE-CB

CDU 639.2

RONEY EMANUEL COSTA DE PAIVA

Peixes de água doce das bacias costeiras no domínio da Mata Atlântica na ecorregião hidrográfica do Nordeste Médio-Oriental

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemática e Evolução da Universidade Federal de Rio Grande do Norte como requisito parcial para obtenção de título de mestre.

Orientador: Sergio Maia Queiroz Lima
Co-orientador: Telton Pedro Anselmo Ramos

BANCA EXAMINADORA

Dr. Sergio Maia Queiroz Lima
Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Orientador

Dr. Eduardo Martins Venticinque
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Dr. Ricardo de Souza Rosa
Universidade Federal da Paraíba

**Natal – RN
Agosto de 2017**

Dedico este trabalho à Cinedina de Paiva e Gilson Peireira de Paiva (*in memoriam*), meus únicos Deuses.

AGRADECIMENTOS

Em primeiríssimo lugar, minha Mãe, o principal e único motivo (não ausente de culpa) da minha existência neste mundo. Por acreditar e apoiar todos os meus objetivos, por mais loucos e mirabolantes que eles sejam, pelos incentivos, pelos ensinamentos, além de ser minha fonte principal de superação e exemplo, mesmo quando as mais diversas variáveis externas e internas convergem contra o “cara”. Dentre estas, a famosa e bendita desistência que “bateu na minha porta” por diversas vezes desde do início desta saga até hoje.

Ao meu Pai (*in memoriam*), fisicamente ausente, por ser (sempre será) meu maior exemplo de honestidade. Assim lembrando, quando ouço de BNegão & Os Seletores de Frequência: “...na real, a gente é como o Sol. Não nasce nem morre, só sai do campo de visão normal, e como ele, energia eterna...”

Aos os meus irmãos e amigos Keyte, Higor e Eric pelo apoio, mais que familiar, seja ele direto ou indireto nesta empreitada, como em outras desta vida. Além de serem os únicos que compreendem (por vezes) o que se passar pela minha cabeça, mesmo eu sendo um ser fechado e de opiniões ríspidas, que exponho quando me convém.

Ao meu sobrinho Arthur, por ser fonte de alegria, inocência e “munganguice” geneticamente adquirida e aguçada através do convívio com os seres que frequentam nosso núcleo familiar, ou seja, nós mesmos.

À Laura Moreno, por me aturar, pelo companheirismo, compreensão (às vezes) dos meus estresses, incentivos e crença na minha pessoa.

Ao meu amigo e orientador Sergio Lima, pela confiança desde a época em que eu era IC, por compreender o que se passa na cabeça de um aluno, pelas ideias trocadas, pelos incentivos, sejam eles acadêmicos ou da vida.

Ao meu co-orientador Telton Ramos pelas informações necessárias sobre sistemática e taxonomia das espécies envolvidas neste trabalho.

Ao Pablo Martinez pela paciência, informações biogeográficas e pela oportunidade para conhecer mais e discutir sobre os dados no I Workshop em Macroecologia e macroevolução (Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão - SE, abril de 2017).

Ao quadro de seres classificados como humanos, colegas e amigos, um comboio de “panca e rafamé”, que fazem parte do Laboratório de Ictiologia Sistemática e Evolutiva (LISE) e Grupo de Estudos de Ecologia e Fisiologia de Animais Aquáticos (GEEFAA), bem como os agregado: pelo apoio direto ou indireto, ajuda nos dados, dicas, ideias trocadas, levantamento de hipóteses, sejam estas relacionadas ao(s) trabalho(s) ou qualquer coisa aleatória de um universo paralelo que é visitado constantemente por alguns de nós. Além das biritas, “risadagens” e presepadadas sem fim. Segue a lista dos seres: Ana Bennemann, Bruna Figueiredo, Carlos Alencar, Carol Xavier, Carol Puppen, Márcio Silva, Flávia Petean, Isabela Alves, Janaína Gomes, Lucas Medeiros, Luciano Neto, Mateus Germano, Matheus Arthur, Miguel Neto, Nathalia Kaluana, Sávio Arcanjo, Silvia Yasmin, Thaís Araújo, Valéria Vale, Waldir Berbel-Filho. Se esqueci alguém...
Paciência!

Ao amigo Luan Sans Terre (o Rasta) pelo apoio, rolés de “camelo” nas ruas de Natal, pelas biritas, pelas presepadadas e risadas.

Aos amigos de longas datas e aos novos que me incentivaram.

Ao Professor Jorge Lins por me aceitar como bolsista em seu projeto da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP).

À Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis pelo fomento da minha bolsa de mestrado.

Ao professor Bruno Bellini e Helder Espírito Santo, por participarem da banca de qualificação, pelas sugestões e ideias para melhoria deste trabalho. Acho que deu certo.

Ao meu filho e cachorro, Piaba Demônio de Paiva, por me fazer companhia, mesmo destruindo objetos, me acordando às 04h30min pedindo comida, por me ouvir e parecer compreender (me deixando muito feliz), morder meus pés, comer fezes de outros animais sem o meu consentimento e por me desobedecer na maioria das vezes.

À Zeus (*in memoriam*) por ser o melhor cachorro que nossa família já teve e permanecer em nossas lembranças.

Às bebidas alcóolicas de diversas categorias e origem suspeita e duvidosa.

Aos bares espalhados por Natal e principalmente aos próximos à UFRN e minhas moradias, por serem uma zona de fuga mental, física e espiritual (nas vezes que o santo baixou). Segue a lista: Churrasquinho do Pedrão, Bar do Thomas, Sabor Diferente, Bar do Lucas, Espetinho do Chicão, Morre em Pé, Cigarreira Santa Cecília, Bar do Litrão, Amarelinho, Passarela do Via Direta, dentre outras localidade e ambientes semelhantes que frequentei durante essa trajetória.

Às novas habilidades, Capoeira de Angola, berimbau e pessoas que conheci recentemente.

À cafeína, mais que apenas uma droga e sim alimento, estimulante e despertador.

À música regional brasileira, à música pernambucana, ao Coco, Maracatu, Afoxé, ao Rock, ao Rap, ao Reggae... Por completar os meus dias e fazerem parte do meu bom nível de informação.

Aos carnavais da vida, Olinda e Recife.

À ictiofauna, aos rios, pontes e riachos.

Aqueles ou aquilo que esqueci. Peço mil desculpas.

Um muito obrigado!

RESUMO

A Mata Atlântica é uma das florestas mais ameaçadas do mundo e classificada como um dos *hotspots* de biodiversidade, por apresentar elevadas taxas de riqueza e endemismo. No entanto, existem divergências quanto ao grau de conhecimento, que varia entre grupos taxonômicos e entre regiões geográficas. Estudos apontaram que levantamentos ictiofaunísticos devem ser conduzidos com urgência nas bacias que drenam a Mata Atlântica do Nordeste do Brasil, devido às ameaças que os corpos d'água estão sujeitos, provocadas pelos impactos decorrentes das ações humanas. O conhecimento da ictiofauna da ecorregião hidrográfica do Nordeste Médio-Oriental (NEMO), que abrange as bacias entre os rios Paraíba e São Francisco, é considerado parcial e pontual, com algumas bacias sob influência da Mata Atlântica negligenciadas. O objetivo principal do presente estudo foi analisar a riqueza e composição das espécies de peixes de água doce das bacias sob influência da Mata Atlântica no NEMO, através de compilações realizadas em bancos de dados *online* e registros em coleções ictiológicas de instituições da região (UFPB e UFRN). Embora seja discutida a delimitação de espécies de peixes restritas ao domínio da Mata Atlântica, o presente estudo definiu como recorte para avaliação, somente as bacias que se encontram total ou parcialmente inseridas neste domínio. Foram registradas 57 espécies de peixes de água doce, em 43 gêneros, 19 famílias e seis ordens, onde nove (9) espécies consideradas nativas foram registradas apenas nos domínios da Mata Atlântica e quatro nos limites da Caatinga, o restante (n=34) é compartilhado em ambos os domínios. Foram listadas também as espécies endêmicas da ecorregião (n=9), ameaçadas (n=1) e não-nativas (n=9). A bacia do rio Paraíba do Norte, a maior dentre as bacias estudadas, apresentou maior riqueza de espécies de peixes (n=33). O trabalho também apresenta uma lista de Unidades de Conservação que foram contabilizadas na porção leste do NEMO, além de quantas e quais espécies foram registradas nestas. O estudo também revela padrões na composição de espécies nas diferentes drenagens, sejam elas microbacias ou bacias de pequeno à médio porte, indicando também lacunas amostrais existentes nestas. Os resultados elevam a riqueza em 39 espécies de peixes continentais conhecidas para a Mata Atlântica, e compara dados um estudo que abrangia mais a ictiofauna situada ao sul da foz do rio São Francisco, resultando em uma nova expectativa para a fauna de peixes da região.

Palavras-chave: ictiofauna continental, endemismo, riqueza de espécies, nordeste do Brasil, bacias costeiras.

ABSTRACT

One of the most threatened woodlands in the world is the Atlantic Forest, which is classified as a biodiversity hotspot since it presents high levels of species richness and endemism. However, our knowledge level is variable with regards to taxonomic groups and geographic regions. Fishes freshwater status of the art has pointed that ichthyofaunal inventories should be immediately managed in Northeastern Brazilian Atlantic Forest basins due to impacts of human actions. Ichthyofaunal knowledge of the Mid-Northeastern Caatinga ecoregion (MNCE), which encompasses the basins between Paraíba and São Francisco rivers, is considered to be partial with only a few studies concerning fishes, in the areas under influence of the Atlantic Forest. This ecoregion is chiefly under the effects of Caatinga, but the drainages that flow into the east coast are partially or completely inserted in the Atlantic Forest domain. Therefore, the aim of this research is to define the richness of freshwater fish species of the basins that drain the MNCE. Within these drainages there were recorded 57 species of freshwater fishes in 43 genera, 19 families, and six orders; 10 native species were recorded only in Atlantic Forest domains, and five within Caatinga limits. The remaining (n=43) are shared between both biomes. There are also listed species that are endemic to the ecoregion (n=9), threatened (n=1), and non-native (n=9). Paraíba do Norte river basin, the largest among the studied ones, showed the highest species number. This inquiry also presents a list of protected species in conservation units in MNCE. The study also shows patterns in the composition of species in the different drainages, be they microbasins, small and medium basins, also indicating sample gaps in these. The results raise the continental fish species richness to 39 in the Atlantic Forest, which encompassed mainly the ichthyofauna southern to São Francisco river.

Key words: continental ichthyofauna, endemism, species richness, Brazilian northeast, coastal rivers.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1. <i>Mata Atlântica: aspectos gerais e ameaças</i>	14
1.2. <i>Hidrografia, região e conhecimento ictiofaunístico</i>	15
1.3. <i>Peixes de água doce no domínio da Mata Atlântica</i>	21
2. OBJETIVOS	24
2.1. <i>Objetivo geral</i>	24
2.2. <i>Objetivos específicos</i>	24
3. MATERIAL E MÉTODOS	25
3.1. <i>Área do estudo</i>	25
3.2. <i>Compilação, checagem e preparação dos dados</i>	28
3.3. <i>Estado de conservação das espécies e UCs</i>	29
3.4. <i>Análise de dados</i>	29
4. RESULTADOS	33
4.1. <i>Registros, composição e riqueza de espécies</i>	33
4.2. <i>Unidades de Conservação e estado de conservação das espécies</i>	43
5. DISCUSSÃO	48
6. CONCLUSÕES	55
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
8. ANEXO	64

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – Exemplo de riachos da Mata Atlântica situados ao norte do rio São Francisco: 1 - bacia do Rio Punaú) e 2 - microbacia do rio Pratagi, ambos no Rio Grande do Norte. 17
- Figura 2** – Regiões hidrográficas da Caatinga. Retirado de Rosa *et al.* 2003. 19
- Figura 3** – Bacia hidrográfica do rio Paraíba do Norte – PB nas estações de chuva e seca, respectivamente. 20
- Figura 4** – Bacias e microbacias costeiras no domínio da Mata Atlântica na porção leste da Ecorregião Hidrográfica do Nordeste Médio-Oriental. 25
- Figura 5** – Bacias costeiras do estado do Rio Grande do Norte. LLED - Faixa Litorânea Leste de Escoamento Difuso. Adaptado de IGARN 2009. 26
- Figura 6** – Grupos de pequenos rios litorâneos do estado de Pernambuco. Adaptado de SRHEPE 2006. 27
- Figura 7** – Registros de peixes de água doce e localização das bacias e microbacias costeiras na porção leste da ecorregião hidrográfica do Nordeste Médio-Oriental. Bacias: 1-37 (1 - Boqueirão, 2 - Punaú, 3 - Maxaranguape, 4 – Pratagi*, 5 - Ceará-Mirim, 6 – Doce, 7 - Potengi, 8 - Pirangi, 9 – Boacica*, 10 - Trairi, 11 - Jacú, 12 - Catu, 13 - Curimataú, 14 - Camaratuba, 15 - Mamanguape, 16 - Mirim, 17 - Paraíba do Norte, 18 - Gramame, 19 - Abiaí, 20 - Goiana, 21 - Itapessoca*, 22 – Utinga*, 23 - Capibaribe, 24 – Jaboatão*, 25 - Ipojuca, 26 - Sirinhaém, 27 - Dos Gatos*, 28 – União*, 29 – Saltinho*, 30 - Una, 31 - Manguaba, 32 - Prataji, 33 - Mundaú, 34 - Paraíba do Meio, 35 - Complexo Estuarino Lagunar Mundaú-Manguaba (CELMM), 36 - São Miguel e 37 - Coruripe); * - microbacias. 31
- Figura 8** – Registros de peixes de água doce em unidades de conservação nas bacias e microbacias costeiras na porção leste da ecorregião hidrográfica do Nordeste Médio-Oriental. UCs: A-X (A - APA de Jenipabu, B - APA Bonfim/Guaráira, C - Flona de Nísia Floresta, D - APA Piriqui-Una, E - ARIE da Barra do Rio Camaratuba, F - Rebio Guaribas, G - APA Barra do Rio Mamanguape, H - ARIE Foz do Rio Mamanguape, I - Flona da Restinga de Cabedelo, J - Resex Acaú-Goiana, K - ESEC de Caetés, L - PE de Dois Irmãos, M - APA de Sirinhaém, N - Rebio de Saltinho, O - APA Costa dos Corais, P - APA de Murici, Q - ESEC de Murici, R - Rebio de Serra Talhada, S - APA do Pratagy, T - APA do Catolé e Fernão Velho, U - APA de Santa Rita, V - Resex Lagoa do Jequiá, W - APA da Marituba do Peixe, X - APA de Piçabuçu). 32

- Figura 9** – Registros de peixes de água doce nos domínios da Caatinga e Mata Atlânticas, das bacias e microbacias costeiras na porção leste da ecorregião hidrográfica do Nordeste Médio-Oriental..... **34**
- Figura 10** – Algumas espécies de peixes de água doce das bacias costeiras da porção leste do NEMO. 1 - *Characidium bimaculatum*; 2 - *Hoplerythrinus unitaeniatus*; 3 - *Apareiodon davisi*; 4 - *Metynnis lippincottianus*; 5 - *Nannostomus beckfordi*; 6 - *Triportheus signatus*; 7 - *Cheirodon jaguaribensis*; 8 - *Hemigrammus unilineatus*; 9 - *Phenacogaster calverti*; 10 - *Psellogrammus kennedyi*; 11 - *Serrapinnus potiguar*; 12 - *Pimelodella enochi*; 13 - *Aspidoras depinnai*; 14 - *Hypostomus pusalum*; 15 - *Parotocinclus* aff. *cearensis*; 16 - *Parotocinclus cesarpintoi*; 17 - *Parotocinclus spilosoma*; 18 - *Parotocinclus* sp.; 19 - *Kryptolebias hermaphroditus*; 20 - *Pamphorichthys hollandi*. Espécies introduzidas: 21 - *Poecilia reticulata*; 22 - *Astronotus ocellatus*; 23 - *Cichla* sp.; 24 - *Coptodon rendalli*; 25 - *Laetacara curviceps*; 26 - *Oreochromis niloticus*; 27 - *Parachromis managuensis*. **41**
- Figura 11** – Dendrograma de similaridade entre bacias e microbacias costeira da porção leste do NEMO, como os dados de presença e ausência das espécies. **45**
- Figura 12** – Mapa da porção leste do NEMO com dendrograma de similaridade da riqueza de peixes de água doce entre bacias e microbacias costeiras separado por grupos (G1, G2, G3 e G4). Registros na Mata Atlântica (círculos brancos) e registros na Caatinga (círculos amarelos). **46**

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** – Dados das bacias hidrográficas sob influência da Mata Atlântica na ecorregião do Nordeste Médio-Oriental (NEMO) com registro de espécies de peixes de água doce. ID - localização da bacia no mapa (Figura 3); UF – Unidade Federativa; RN – Rio Grande do Norte; PB – Paraíba; PE – Pernambuco; AL – Alagoas; CELMM - Complexo Estuarino Lagunar Mundaú/Manguaba; ANA – Agência Nacional de Águas; MMA – Ministério do Meio Ambiente; MA – Mata Atlântica; UC – Unidade de Conservação; NEMO – número de espécies endêmicas da ecorregião; NAT – nativas; INT – introduzidas; “-“ - sem informação. 35
- Tabela 2** – Lista de espécies de peixes de água doce registradas nas bacias hidrográficas sob influência da Mata Atlântica na ecorregião do Nordeste Médio-Oriental (NEMO) e em Unidades de Conservação. Bacias: 1-37 (1 - Boqueirão, 2 - Punaú, 3 - Maxaranguape, 4 - Pratagi, 5 - Ceará-Mirim, 6 – Doce, 7 - Potengi, 8 - Pirangi, 9 - Boacica, 10 - Trairi, 11 - Jacú, 12 - Catu, 13 - Curimataú, 14 - Camaratuba, 15 - Mamanguape, 16 - Mirirm, 17 - Paraíba do Norte, 18 - Gramame, 19 - Abiaí, 20 - Goiana, 21 - Itapessoca, 22 - Utinga, 23 - Capibaribe, 24 - Jaboatão, 25 - Ipojuca, 26 - Sirinhaém, 27 - Dos Gatos, 28 - União, 29 - Saltinho, 30 - Una, 31 - Manguaba, 32 - Prataji, 33 - Mundaú, 34 - Paraíba do Meio, 35 - Complexo Estuarino Lagunar Mundaú-Manguaba (CELMM), 36 - São Miguel e 37 - Coruripe); Unidades de Conservação (UCs): A - APA de Jenipabu, B - APA Bonfim/Guaráiras, D - APA Piquiri-Una, F - REBIO Guaribas, G - APA Barra do Rio Mamanguape, L – PE de Dois Irmãos, P - APA de Murucí, S – APA do Pratagy, T - APA do Catolé e Fernão Velho, U - APA de Santa Rita; * - Espécies presentes na lista de peixes da Mata Atlântica (Menezes *et al.* 2007); NA – nativa; DD – dados deficientes; EP – em perigo; IN – introduzida; QA – quase ameaçada; ND – não descrita; NEMO – espécies endêmicas do NEMO; CAA – Caatinga; MAT – Mata Atlântica. 38
- Tabela 3** – Informações gerais sobre as bacias Área da bacia (km²); Porcentagem de área da bacia nos limites da Mata Atlântica (%MA); Unidade Federativa (UF); CELMM - Complexo Estuarino Lagunar Mundaú/Manguaba; NEMO – número de espécies endêmicas da ecorregião; UF – Unidade Federativa; RN – Rio Grande do Norte; PB – Paraíba; PE – Pernambuco; AL – Alagoas; “-“ - sem informação. 45
- Tabela 4** – Dados das Unidades de Conservação na área Mata Atlântica da ecorregião do Nordeste Médio-Oriental. ID - localização da UC no mapa (Figura 3); UF – Unidade Federativa; RN – Rio Grande do Norte; PB – Paraíba; PE – Pernambuco; AL – Alagoas; US – Uso sustentável; PI – Proteção integral; NEMO – número de espécies endêmicas da ecorregião; “-“ - sem informação. 47

ANEXO

Anexo – Valores de similaridade de Jaccard para as bacias e microbacias costeiras da porção leste da ecorregião hidrográfica do Nordeste Médio-Oriental, gerada através dos dados de presença e ausências das espécies nativas de peixes de água doce registradas. Bacias: 1 - Boqueirão, 2 - Punaú, 3 - Maxaranguape, 4 - Pratagi, 5 - Ceará-Mirim, 6 – Doce, 7 - Potengi, 8 - Pirangi, 9 - Boacica, 10 - Trairi, 11 - Jacú, 12 - Catu, 13 - Curimataú, 14 - Camaratuba, 15 - Mamanguape, 16 - Mirirm, 17 - Paraíba do Norte, 18 - Gramame, 19 - Abiaí, 20 - Goiana, 21 - Itapessoca, 22 - Utinga, 23 - Capibaribe, 24 - Jaboatão, 25 - Ipojuca, 26 - Sirinhaém, 27 - Dos gatos, 28 - União, 29 - Saltinho, 30 - Una, 31 - Manguaba, 32 - Prataji, 33 - Mundaú, 34 - Paraíba do Meio, 35 - Complexo Estuarino Lagunar Mundaú-Manguaba (CELMM), 36 - São Miguel e 37 – Coruripe. **69**

1. INTRODUÇÃO

1.2. Mata Atlântica: aspectos gerais e ameaças

O domínio fitogeográfico da Mata Atlântica apresenta seus limites no litoral brasileiro desde o estado do Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul, com áreas mais largas e interioranas em alguns trechos e restritas à uma estreita porção costeira em outros (Menezes *et al.* 2007), compondo uma grande área heterogênea que abrange aproximadamente 17% do território brasileiro (Metzger 2009). Anteriormente, a Mata Atlântica abrangia uma área de aproximadamente 1.450.000 km², sendo uma das maiores florestas tropicais do mundo e a segunda mais expressiva da América do Sul (Ribeiro *et al.* 2009; Miranda 2012).

Desde a colonização europeia em 1500, a Mata Atlântica é desmatada, fragmentada, e tendo sua paisagem substituída por pastagens, plantações, indústrias e centros urbanos, além da extração de diversos produtos naturais (Joly *et al.* 2014). Os casos mais emblemáticos dos processos de alteração da paisagem da Mata Atlântica são a extração do pau-brasil iniciada no século XVI e a introdução da cana-de-açúcar no século XVII. Esta segunda atividade foi mais difundida na região Nordeste, se estendendo até os dias atuais (Metzger 2009). Nos limites da Mata Atlântica, habitam mais de 150 milhões de pessoas nas mais antigas áreas urbanas do Brasil (Abilhoa *et al.* 2011) e o crescimento da população humana, nos últimos séculos compromete a integridade ecossistêmica deste domínio (Silva and Casteleti 2005), bem como a diversidade biológica ali existente.

Atualmente o domínio da Mata Atlântica é constituído por um aglomerado de fragmentos florestais que estão ameaçados por diversos tipos de perturbações antrópicas, cujos corpos d'água ficam sujeitos a degradação causada pela da vegetação ripária, poluição, introdução de espécies exóticas, barramentos, dentre outras (Miranda 2012). Além disso, o desmatamento, que contribui para o assoreamento, além aporte de efluentes urbanos, rurais e industriais (Casatti *et al.* 2012).

Em decorrência das diversas pressões antrópicas, estima-se que existam apenas 8,5% destes fragmentos remanescentes com áreas acima de 100 km² (SOS Mata Atlântica 2017), portanto, a Mata Atlântica é classificada como uma das florestas tropicais mais ameaçadas do Mundo (Metzger 2009). Por tais motivos é atualmente listada como um *hotspot* de biodiversidade do planeta (Myers *et al.* 2000), resultado da grande taxa de riqueza e endemismo de diversos grupos de espécies (singularidade biogeográfica), bem como redução de mais de 70% de sua área original (Malabarba 2006).

Com mais de 20 mil espécies conhecidas que incluem plantas, mamíferos, aves, anfíbios, répteis, além das espécies ainda não descritas (Ribeiro *et al.* 2009), os argumentos para conservação deste domínio estão associados, em sua maioria, à diversidade de plantas e vertebrados terrestres, ou seja, grupos mais conhecidos (Malabarba 2006), a diversidade de peixes de água doce dos rios e riachos da Mata Atlântica ainda é pouco conhecida. De uma maneira geral há um desconhecimento acerca da diversidade de peixes de pequenos rios e riachos em parte devido aos próprios ictiólogos (Menezes *et al.* 2007), a falta de interesse público, limitações de recurso e dificuldades no acesso as mais diversas localidades como: nascentes, riachos de cavernas, corredeiras dentre outros (Oyakawa *et al.* 2006). Além disso, diversas bacias não estão vinculadas ao domínio fitogeográficos, bem como a falta de estudos focados aos domínios podem contribuir também para o baixo conhecimento.

Estimativas atuais sobre a diversidade de espécies de peixes de água doce na América do Sul e Central podem exceder o número de 7.000 espécies ou representar 10% de todas as espécies de vertebrados na Terra (Albert & Reis 2011). Para Brasil, mais de 2.500 espécies estão válidas, e onde o número de espécies descritas em rios e riachos da Mata Atlântica aumentou na última década (Miranda 2012).

1.2. Hidrografia, região e conhecimento ictiofaunístico

As bacias costeiras do leste do Brasil, que estão sobre influência da Mata Atlântica, são conhecidas pelo elevado grau de endemismo ictiofaunístico à níveis de gêneros e espécies, resultado do isolamento geográfico entre as bacias que propicia a especiação alopátrica (Camelier & Zanata 2014). Embora a água doce apresente extremo valor para o consumo humano, os estudos das comunidades aquáticas aumentaram apenas nas últimas décadas (Barreto & Aranha 2005). De forma geral, os cuidados para conservação do ambiente aquático na Mata Atlântica têm sido negligenciados na literatura, inclusive do grupo taxonômico mais conspícuos, os peixes (Menezes *et al.* 2007), fazendo com que a diversidade ali presente, passe despercebida.

Considerando as divisões do domínio da Mata Atlântica em oito centros de endemismo de unidades biogeográficas básicas (Campanili & Prochnow 2006), a sub-região Pernambuco ou Centro de Endemismo Pernambuco, que abrange toda a porção do domínio ao norte do São Francisco, apresenta bacias costeiras que possuem características de pequena vazão e pouca extensão em seus corpos d'água (MMA 2006). Esta sub-região é classificada como a mais ameaçada da Mata Atlântica, apresentando pequenos remanescentes florestais que se encontram bastante fragmentados, além disso, a fauna e flora estão criticamente ameaçadas (Silva &

Casteleti 2005; Campanili & Prochnow 2006; Maciel 2011). Algumas destas bacias de pequeno porte ou microbacias com águas cristalinas, margeadas por dunas e remanescentes florestais (Paiva *et al.* 2014), apresentam uma heterogeneidade ambiental relativamente alta, resultando em uma variedade de microhabitats aquáticos (Serra *et al.* 2005; Menezes *et al.* 2007) disponíveis para abrigar diferentes espécies (Figura 1), podendo abrigar uma riqueza considerável de espécies, quando comparadas com as bacias maiores e adjacentes (Súarez 2008; Paiva *et al.* 2014). Os riachos de Mata Atlântica apresentam uma alta riqueza espécies de peixes, com estimativas de mais de 260 (Abilhoa *et al.* 2011).

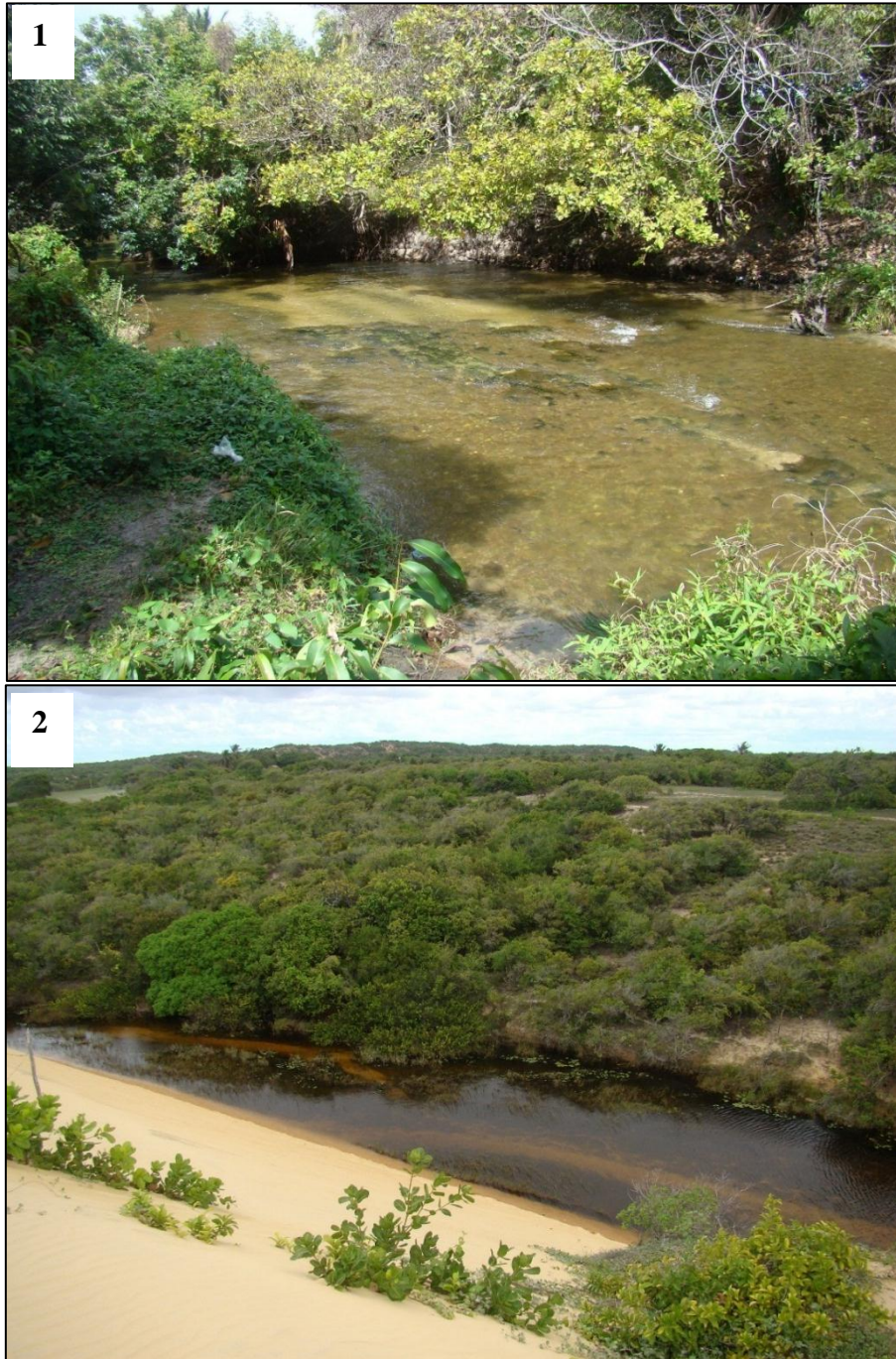


Figura 1 – Exemplo de riachos da Mata Atlântica situados ao norte do rio São Francisco: 1 - bacia do Rio Punaú) e 2 - microbacia do rio Pratagi, ambos no Rio Grande do Norte.

No Nordeste do Brasil, onde o domínio da Caatinga é predominante, o clima semiárido é caracterizado pela irregularidade de chuvas e elevada evaporação da água, que junto com a impermeabilidade do solo cristalino e o escoamento superficial das águas é responsável pela intermitência de diversos rios (Rosa *et al.* 2003) (Figura 3). Porém, na faixa litorânea, que limita o domínio Caatinga, entre os estados do Rio Grande do Norte e Alagoas, as chuvas são mais abundantes nas encostas das serras, zona dos tabuleiros e na baixada litorânea, que mantêm alguns rios perenes principalmente nos trechos próximo ao mar (Santos 1962). Esta faixa recebe maior volume de chuvas que as áreas mais interioranas, exibindo uma precipitação média anual que varia entre 500 a 1900 mm, onde o regime intermitente é substituído por regimes torrenciais (Rosa *et al.* 2003; CPRM 2016).

A sub-região Pernambuco da Mata Atlântica, no extremo norte do domínio, está inserida na ecorregião hidrográfica do Nordeste Médio Oriental (NEMO), que abrange as drenagens entre os rios São Francisco e Parnaíba (Rosa 2004), e foi apontada com uma lacuna de conhecimento da ictiofauna mundial (Lévêque *et al.* 2008). O NEMO é composto por bacias de pequeno à médio porte (Rosa 2004), além de microbacias costeiras que apresentam poucos quilômetros de extensão. Esta ecorregião possui uma área de aproximadamente 287.000 km² e suas bacias são caracterizadas por apresentarem pequenas áreas e pouca vazão nos corpos de água (ANA 2016a), tendo como principais bacias os rios Jaguaribe, Piranhas-Açu, Paraíba do Norte, Capibaribe e Ipojuca (Rosa 2004) (Figura 2).

Ainda que alguns pesquisadores tenham feito alguns estudos com peixes nas bacias hidrográficas do nordeste do Brasil desde o século XVI (Canan 2011), registrando e descrevendo espécies, os esforços foram pontuais e expressivos apenas para grupos de peixes de maior porte, principalmente dos rios São Francisco e Parnaíba, em detrimento das drenagens menores e os peixes de pequeno porte (Ramos *et al.* 2005). Entretanto, alguns destes trabalhos apresentam problemas taxonômicos, como sinonímias ou identificações incorretas (Rosa 2004).

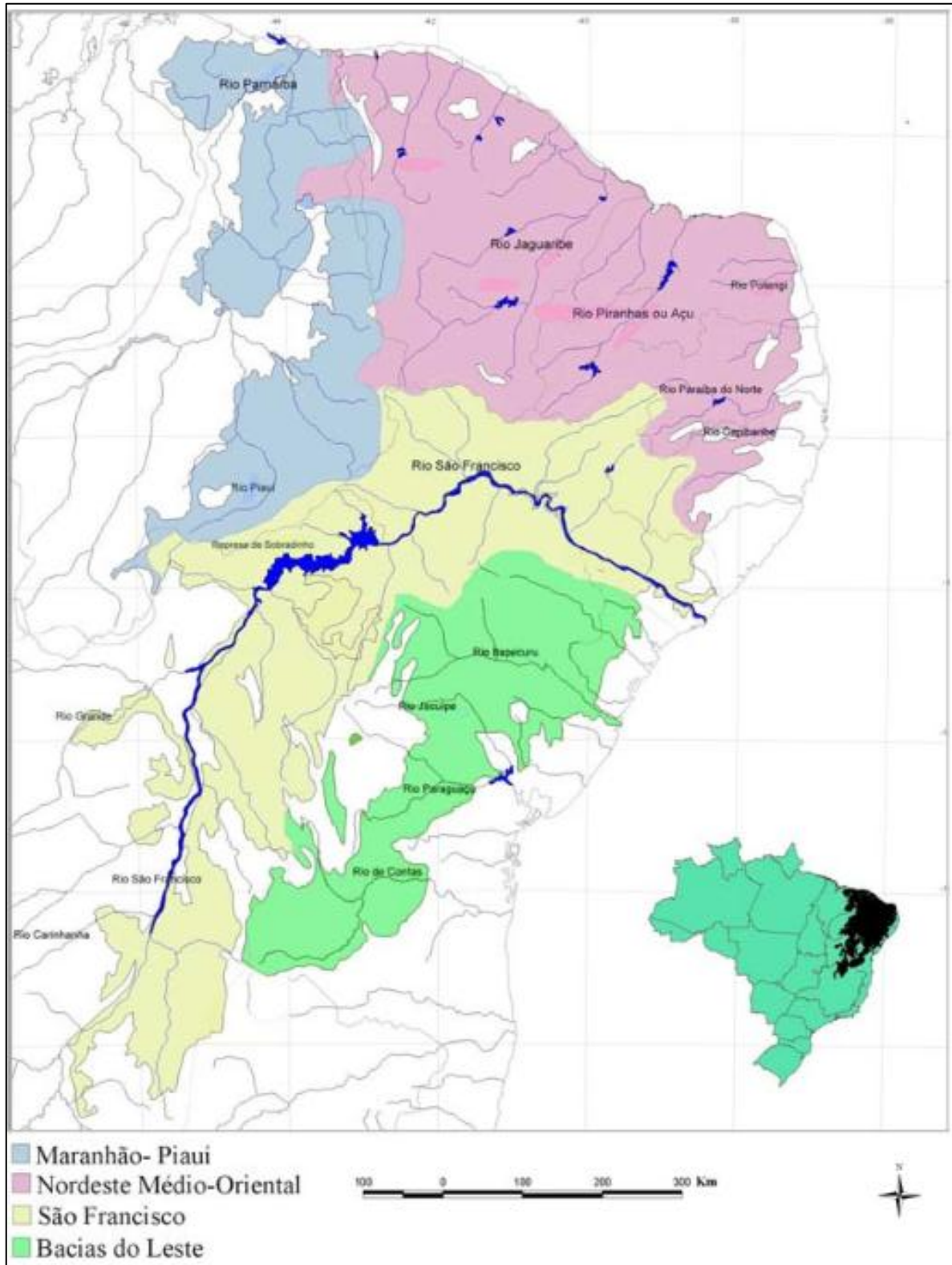


Figura 2 – Regiões hidrográficas da Caatinga. Retirado de Rosa *et al.* 2003.



Figura 3 – Bacia hidrográfica do rio Paraíba do Norte – PB nas estações de chuva e seca, respectivamente.

Os trabalhos mais representativos, que envolvem espécies de peixes de água doce das bacias hidrográficas do NEMO, são as compilações de dados realizados por Rosa (2004) e Rosa *et al.* (2003). Estes trabalhos apresentam dados de bacias com trechos no domínio da Caatinga. O trabalho proposto por Rosa (2004) indica o número de espécies registrado em nove bacias (Acarauá, Ceará-Mirim, Choró, Cocó, Curu, Jaguaribe, Jiqui (Pirangi), Paraíba (do Norte) e Piranhas) do NEMO. Destas, três apresentam trechos na Mata Atlântica (Ceará-Mirim, Pirangi e Paraíba do Norte), porém não foi fornecida uma lista de espécies para cada uma destas bacias. Em termos gerais, o conhecimento sobre a fauna de peixes do nordeste brasileiro ainda é parcial. Alguns estudos indicaram a carência existente nas informações básicas, que não permitem uma visão abrangente da diversidade existente na região (Rosa *et al.* 2003; Langeani *et al.* 2009; Albuquerque *et al.* 2012). Os estudos que abrangem levantamentos podem resultar em oportunidades para a realização de inferência sobre a definição das áreas biogeográficas (Rodrigues-Filho *et al.* 2016). Entretanto, desde o início de 2010, novos grupos de pesquisas, pesquisadores e projetos realizam trabalhos de inventários maciços em quase todas as bacias do NEMO, permitindo o aumento do conhecimento da ictiofauna da ecorregião (Sarmiento-Soares *et al.* 2017).

1.3. Peixes de água doce no domínio da Mata Atlântica

O estado da arte de peixes de água doce em uma escala nacional (Langeani *et al.* 2009) apontou que levantamentos ictiofaunísticos devem ser conduzidos com urgência nas bacias de Mata Atlântica do Nordeste do Brasil, devido aos impactos decorrentes da expansão urbana e atividades agropecuárias, industriais e de aquicultura. Estes inventários são de extrema importância, pois podem ser o ponto de partida para ações de manejo e conservação da Mata Atlântica (Langeani *et al.* 2009), bem com a realização de estudos biogeográficos envolvendo bacias ou ecorregiões. Poucos estudos biogeográficos incluindo grupos taxonômicos específicos foram realizados, porém nenhum estudo incluindo bacias do litoral foi realizado (Camelier & Zanata 2014).

Discussões sobre biogeografia de peixes da Mata Atlântica não são simples, pois grande parte das bacias apresenta apenas seus trechos inferiores sob influência do domínio, principalmente no extremo norte do limite do bioma, onde a faixa vegetacional é mais estreita. Além disso, muitas espécies apresentam associação íntima com alguns tipos de vegetação, habitats, além de apresentarem distribuição geográfica restrita a pequenos corpos de água, como

características particulares de um determinado domínio fitogeográfico ou até da própria drenagem (Menezes *et al.* 2007).

Embora seja questionável a delimitação de peixes restritas a Mata Atlântica, bem como definir o domínio como área de endemismo, já que o conhecimento taxonômico ainda é insuficiente, o presente estudo pretender ir além da lista mais atual proposta por Menezes *et al.* (2007), que elencou 325 espécies de peixes de água doce e apontou dificuldades com relação aos registros de espécies de peixes continentais na região Nordeste, principalmente na região da bacia do São Francisco, bem como ao norte desta. Desde os anos 2000 foram realizados alguns estudos ictiológicos com dados direcionados às bacias costeiras do litoral leste do NEMO que incluem inventários, compilação de dados bibliográficos, ampliação de distribuição geográfica e descrição de espécies (Brito 2000; Gomes-Filho & Rosa 2001; Britski & Garavello 2002; Ramos *et al.* 2005; Canan 2011; Morais *et al.* 2012; Jerep & Malabarba 2014; Nascimento *et al.* 2014; Paiva *et al.* 2014; Lira *et al.* 2015). Destes trabalhos, apenas seis foram realizados após a publicação de Menezes *et al.* (2007).

Diversas espécies de peixes que ocorrem nos limites da Mata Atlântica na ecorregião do NEMO estão classificadas como dados insuficientes (DD), enquanto que nas bacias costeiras ao sul do rio São Francisco várias espécies estão categorizadas como ameaçadas (Brasil 2014; MMA 2016a), provavelmente resultado do maior número de grupos de pesquisa e estudos ictiofaunísticos realizados em outras ecorregiões. No NEMO quatro espécies foram listadas em categorias de ameaça de extinção: *Anablepsoides cearensis* (Costa & Vono, 2009) como ‘criticamente ameaçada’, *Apareiodon davisi* Fowler, 1941 e *Parotocinclus spilurus* Fowler, 1941 ‘em perigo’, e *Hypsolebias longignatus* (Costa, 2008) ‘vulnerável’ (Brasil 2014). Teoricamente a criação de Unidades de Conservação preservaria os ecossistemas, bem como sua biota (Silva *et al.* 2017), porém estas unidades preservam mais as áreas terrestres, sendo uma prática errada e não levam em conta a rede hidrográfica (Barrella *et al.* 2014).

Além disso, novos registros de ocorrência de espécies (Langeani *et al.* 2009, Lira *et al.* 2015) e descrições de novas espécies (*Hypostomus sertanejo* Zawaszki, Ramos & Sabaj, 2017, *Hypsolebias martinsi* Britzke, Nielsen & Oliveira, 2016, *P. seridoensis* Ramos, Barros-Neto, Britski & Lima, 2013, *Serrapinnus potiguar* Jerep & Malabarba, 2014) corroboram que o conhecimento da ictiofauna do NEMO ainda é parcial, e que a distribuição de muitas espécies ainda não encontra-se bem definida (Ramos *et al.* 2013, Jerep & Malabarba 2014; Britzke *et al.* 2016; Zawaszki *et al.* 2017).

Langeani e *et al.* (2009) atribuem que a natureza biogeográfica do NEMO não favoreceu uma grande diversificação biológica e o número de espécies de peixes de água doce na

ecorregião é relativamente baixo, devido ao contato com a fauna pouco diversa do semiárido. No entanto, nenhuma compilação abrangente com refinamento taxonômico, integrando dados de coleções, bibliografia e de campo foi feita até o momento. Um estudo dessa natureza poderia complementar a lacuna de conhecimento da ictiofauna continental da Mata Atlântica do NEMO e possibilitar o uso de dados da biota aquática continental para avaliação de áreas prioritárias para conservação da Mata Atlântica.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Analisar a riqueza e composição das espécies de peixes de água doce das bacias que drenam nos limites do domínio fitogeográfico da Mata Atlântica na porção leste da ecorregião hidrográfica do Nordeste Médio-Oriental (NEMO).

2.2. Objetivos específicos

- Inventariar as espécies de peixes de água doce que ocorrem nas bacias sob influência da Mata Atlântica na NEMO, indicando as com maior riqueza;
- Indicar as espécies nativas, endêmicas do NEMO, ameaçadas de extinção, as não-nativas e as restritas à uma bacia hidrográfica;
- Indicar as espécies compartilhadas entre os trechos de Caatinga e Mata Atlântica e as exclusivas dos trechos de Mata Atlântica no NEMO;
- Listar as espécies registradas nas unidades de conservação existentes nos limites da Mata Atlântica da porção leste do NEMO;
- Identificar padrões de riqueza, bacias prioritárias para conservação de peixes e lacunas amostrais nas bacias costeiras do leste do NEMO.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área do estudo

A área de estudo abrange as bacias e microbacias costeiras localizadas na porção leste do NEMO, entre os estados de Alagoas (AL), Pernambuco (PE), Paraíba (PB) e Rio Grande do Norte (RN) (Figura 4). Estas bacias e microbacias estão inteiras ou parcialmente inseridas nos limites do domínio da Mata Atlântica (Rosa *et al.* 2003; Langeani *et al.* 2009), onde algumas destas dispõem suas cabeceiras em regiões serranas do Planalto da Borborema, são direcionadas no sentido oeste-leste para o Oceano Atlântico (Rosa *et al.* 2003), cujas maiores drenagens são influenciadas pelo domínio da Caatinga.

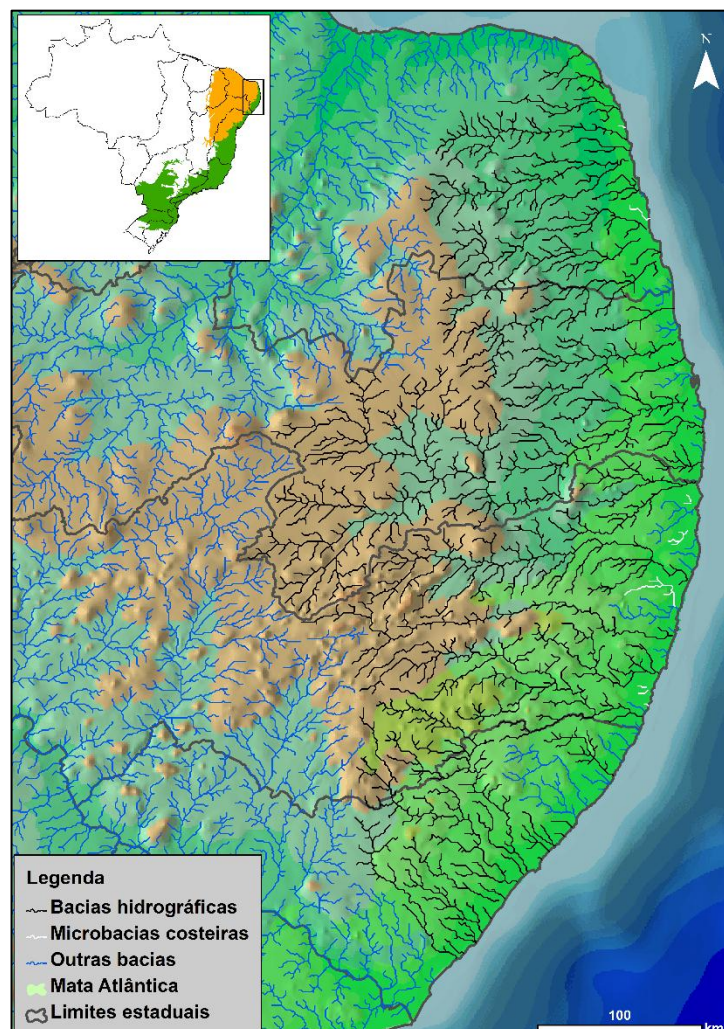


Figura 4 – Bacias e microbacias costeiras no domínio da Mata Atlântica na porção leste da ecorregião hidrográfica do Nordeste Médio-Oriental.

As drenagens que aqui foram classificadas como microbacias estão inseridas em grupos de drenagens menores, segundo os órgãos governamentais de recursos hídricos dos estados do RN e PE, designadas como ‘Faixa Litorânea Leste de Escoamento Difuso’ e ‘Grupos de Bacias de Pequenos Rios Litorâneos’, respectivamente (SEMARH-RN 2017; SRHE-PE 2017) (Figuras 5; Figura 6). Estas microbacias apresentam áreas de 13 a 160 km².

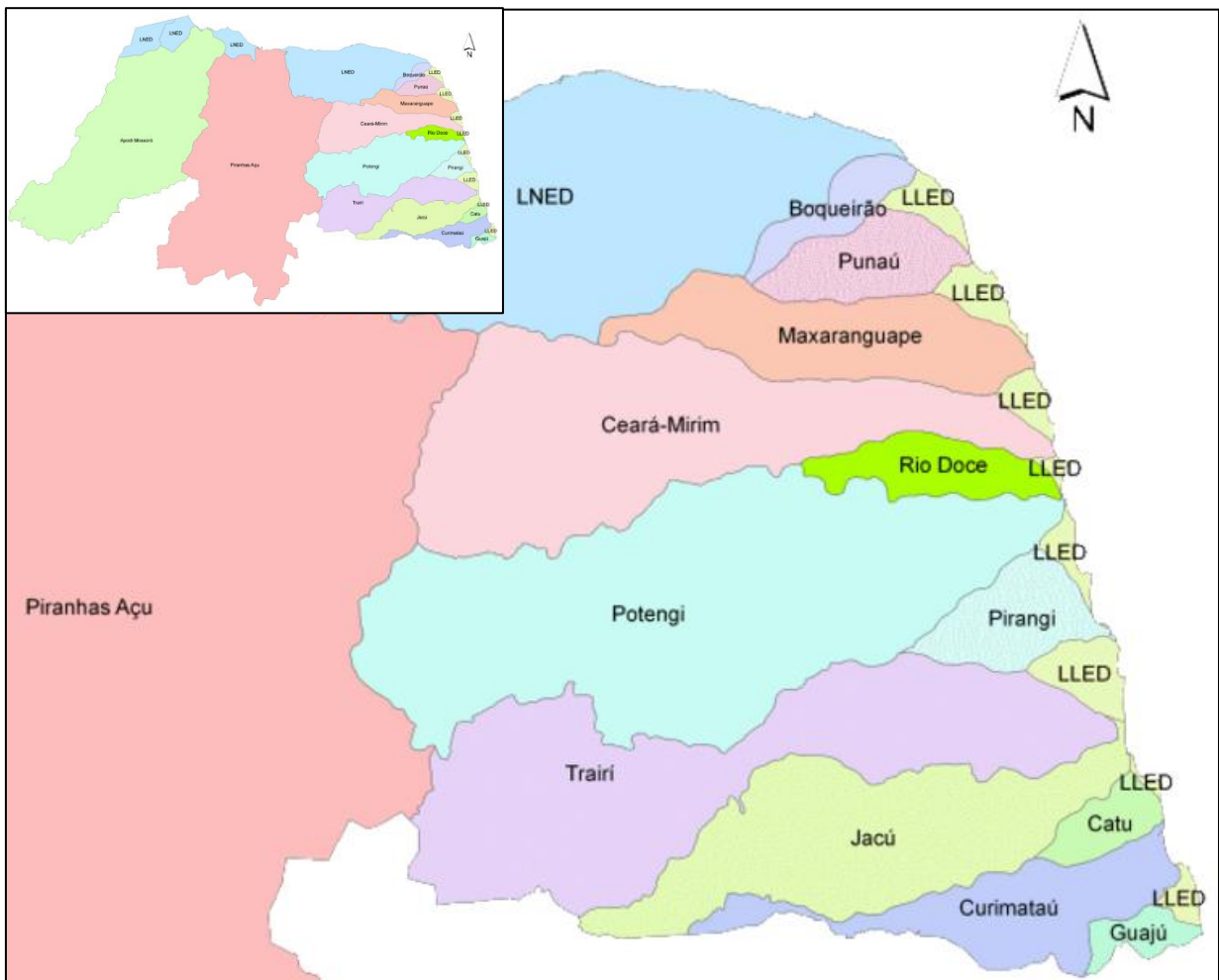


Figura 5 – Bacias costeiras do estado do Rio Grande do Norte. LLED - Faixa Litorânea Leste de Escoamento Difuso. Adaptado de IGARN 2009.

Os limites da Mata Atlântica no NEMO (entre as bacias dos rios Boqueirão, RN e Coruripe, AL) foram definidos com base nos *shapefiles* de domínios ou biomas obtidos através dos portais do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e Ministério do Meio Ambiente (MMA) (MMA 2016d) (Figura 7).

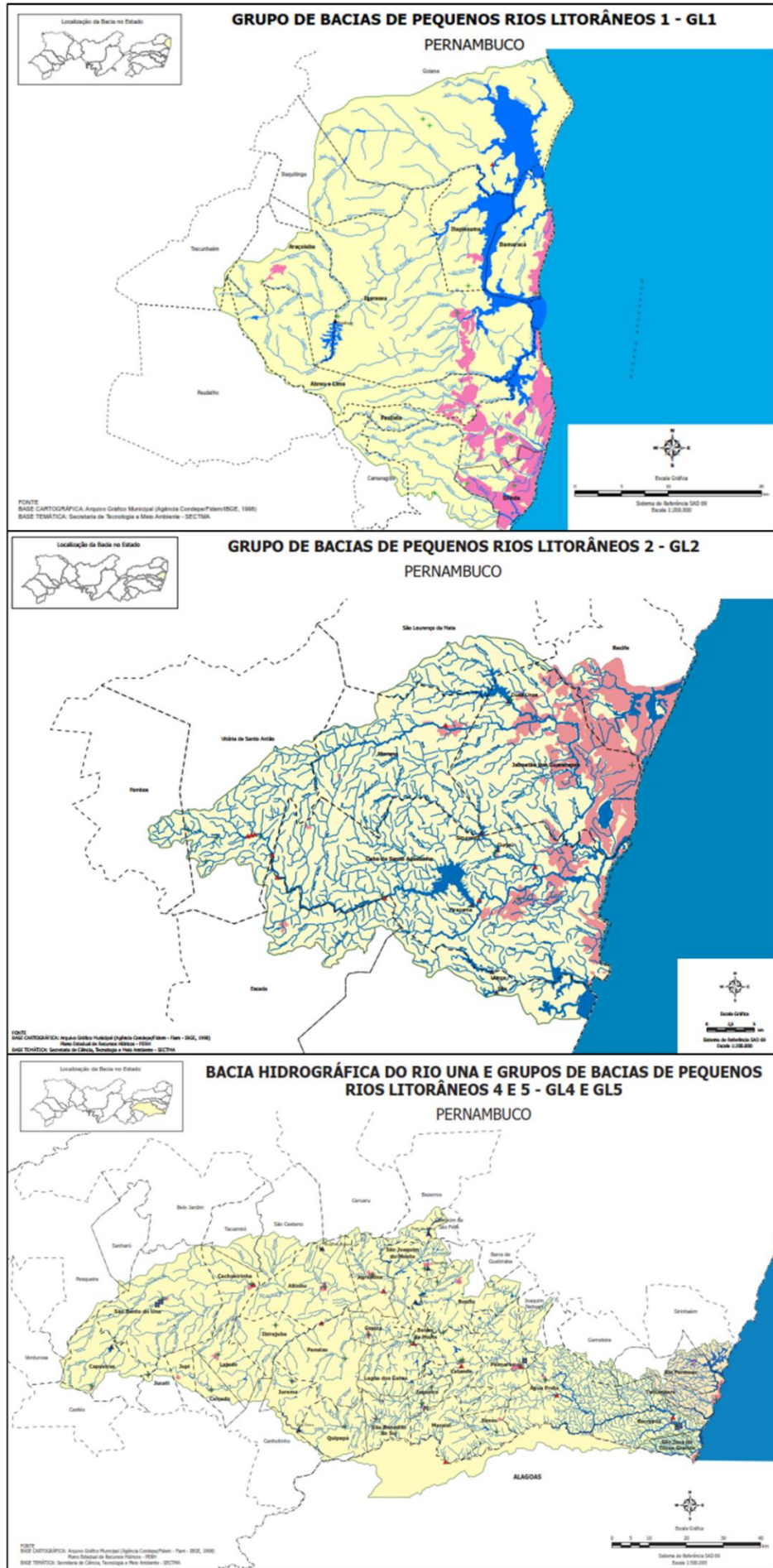


Figura 6 – Grupos de pequenos rios litorâneos do estado de Pernambuco. Adaptado de SRHEPE 2006.

3.2. Compilação, checagem e preparação dos dados

Os dados de ocorrências das espécies de peixes nas bacias e microbacias costeiras do NEMO, que drenam os domínios da Mata Atlântica, foram obtidos através dos registros primários das coleções ictiológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e Universidade Federal da Paraíba (UFPB), além das informações disponíveis nos bancos de dados online: *Neodat* (<http://www.mnrj.ufrj.br/search.htm>), *SpeciesLink* (<http://splink.cria.org.br/>) e Portal da Biodiversidade do ICMBio (<http://www.icmbio.gov.br/portal/portaldabiodiversidade>). Todos os dados foram extraídos e compilados até setembro de 2016. As espécies marinhas e estuarinas que ocorrem nos trechos inferiores das bacias e nas microbacias não foram incluídas na listagem, apenas foram consideradas as famílias estritamente de água doce, segundo a lista proposta por Buckup *et al.* (2007). A nomenclatura das espécies seguiu Eschmeyer *et al.* (2016). Para os registros gênero *Cichla* sp., não foram atribuídas aos níveis de espécies, pois a identificação dos indivíduos ao menor nível taxonômico é difícil devido ao tamanho dos exemplares e as características morfológicas que pouco diferem entre as espécies. Além disso, pelo menos três espécies deste gênero foram introduzidas na região Nordeste do Brasil (Leão *et al.* 2011; Baumgartner *et al.* 2012).

Foram compilados dados para bacias localizadas ao norte da Ecorregião Hidrográfica do Rio São Francisco até o extremo norte da Mata Atlântica no estado do RN. Para todas as bacias e microbacias foram atribuídos números (IDs) ordenadas de norte a sul de acordo com a posição da foz de cada uma destas (Figura 7).

A delimitação das bacias e microbacias foram conferidas e contabilizadas através do *shapefile* de bacias hidrográficas e de regiões hidrográficas disponibilizados pela Agência Nacional de Águas (ANA 2016b). Além disso, as métricas das bacias como: área total da bacia (km²), área da bacia em Mata Atlântica (km²) e porcentagem de área em Mata Atlântica na bacia (área da bacia em Mata Atlântica/área total da bacia) foram estimadas através dos *shapefiles* supracitados (Tabela 1).

Para cada banco de dados e coleções, os registros foram triados por estados (AL, PE, PB e RN) e bacias hidrográficas. As bacias que deságuam na costa norte do NEMO não foram consideradas (*e. g.* a bacias dos rios Jaguaribe, Apodi-Mossoró e Piranhas-Açu, nos estados do CE, RN e PB), pois não apresentam trechos no domínio da Mata Atlântica. Todos os dados foram agrupados em uma planilha no software *Microsoft Office Excel 2007*.

Os registros que não possuíam coordenadas geográficas foram, sempre que possível, estimados através do aplicativo *Google Earth* (Google 2016) e pela base de dados geográficos

Geonames (<http://www.geonames.org/>), seguindo os detalhes das descrições das localidades. Nestes casos, apenas as descrições detalhadas de localidade foram consideradas. Assim, todos os dados de registros de ocorrência foram representados em um mapa através do *software* ArcGis 10 (ESRI 2011), confirmando as ocorrências no domínio (Caatinga, Mata Atlântica ou ambos), bacias e limites das Unidades de Conservação (Figuras 7; Figura 8). Todas as etapas de geoprocessamento foram realizadas como o auxílio do *software* ArcGis, *Google Earth* e da plataforma online *Earth Points* (<http://earthpoint.us/Shapes.aspx>).

3.3. Estado de conservação das espécies e Unidades de Conservação

O status de conservação das espécies seguiu a Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos, e a Lista de Espécies Quase Ameaçadas e Com Dados Insuficientes (Brasil 2014; MMA 2016a). Além disso, foram compiladas as Unidades de Conservação (UCs) existentes na área de estudo. Neste caso, apenas as UCs presentes no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC) (Brasil 2011). Os *shapefiles* referentes as UCs foram obtidos através do portal do Ministério do Meio Ambiente (MMA 2016d), sendo 18 de uso sustentável: 12 Áreas de Proteção Ambiental (APA), duas Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), duas Florestas Nacionais (FLONA), duas Reservas Extrativistas (RESEX); e seis de proteção integral: duas Estações Ecológicas (ESEC), três Reservas Biológicas (REBIO), um Parque Estadual (Brasil 2011; MMA 2016b). As UCs FLONA de Nísia Floresta, ARIE Manguezais da Foz do Rio Mamanguape e ESEC de Murici encontram-se inseridas nas áreas de APAs (Bonfim/Guarairas, Barra do Rio Mamanguape e de Muruci, respectivamente), porém foram contabilizadas como unidades diferentes, já que as mesmas são administradas por esferas e categorias diferentes (MMA 2016b). Para todas as bacias foram atribuídas letras (IDs) ordenadas também de norte a sul de acordo com a posição da foz de cada unidade (Figura 8).

3.4. Análise de dados

Com base nos registros obtidos, foram verificadas as espécies compartilhadas com lista de peixes de água doce da Mata Atlântica proposta por Menezes *et al.* (2007). O endemismo considerou apenas espécies que ocorrem em uma única ecorregião (*sensu* Albert *et al.* 2011), no caso o NEMO, tais informações foram confirmadas através dos trabalhos de Rosa *et al.* (2003) e Berbel-Filho *et al.* (submetido). Este último consiste em uma atualização taxonômica da ictiofauna da ecorregião.

Foram calculados os números de registros de ocorrências de espécies, bem como a o número de espécies em cada bacia, domínio e unidade de conservação, utilizando o somatório destes dados. Além de indicar o endemismo e espécies ameaçadas.

Através do software PAST (Hammer *et al.* 2001) foi realizada uma análise de similaridade (coeficiente de Jaccard) com os dados de presença e ausência das espécies, com o objetivo de visualizar a formação de grupos compostos por bacias com diferentes números de registro e/ou riquezas. Em seguida foi construído um dendrograma de similaridade com os valores dos coeficientes de Jaccard para a visualização gráfica dos agrupamentos formados entre as bacias e microbacias no domínio da Mata Atlântica no NEMO.

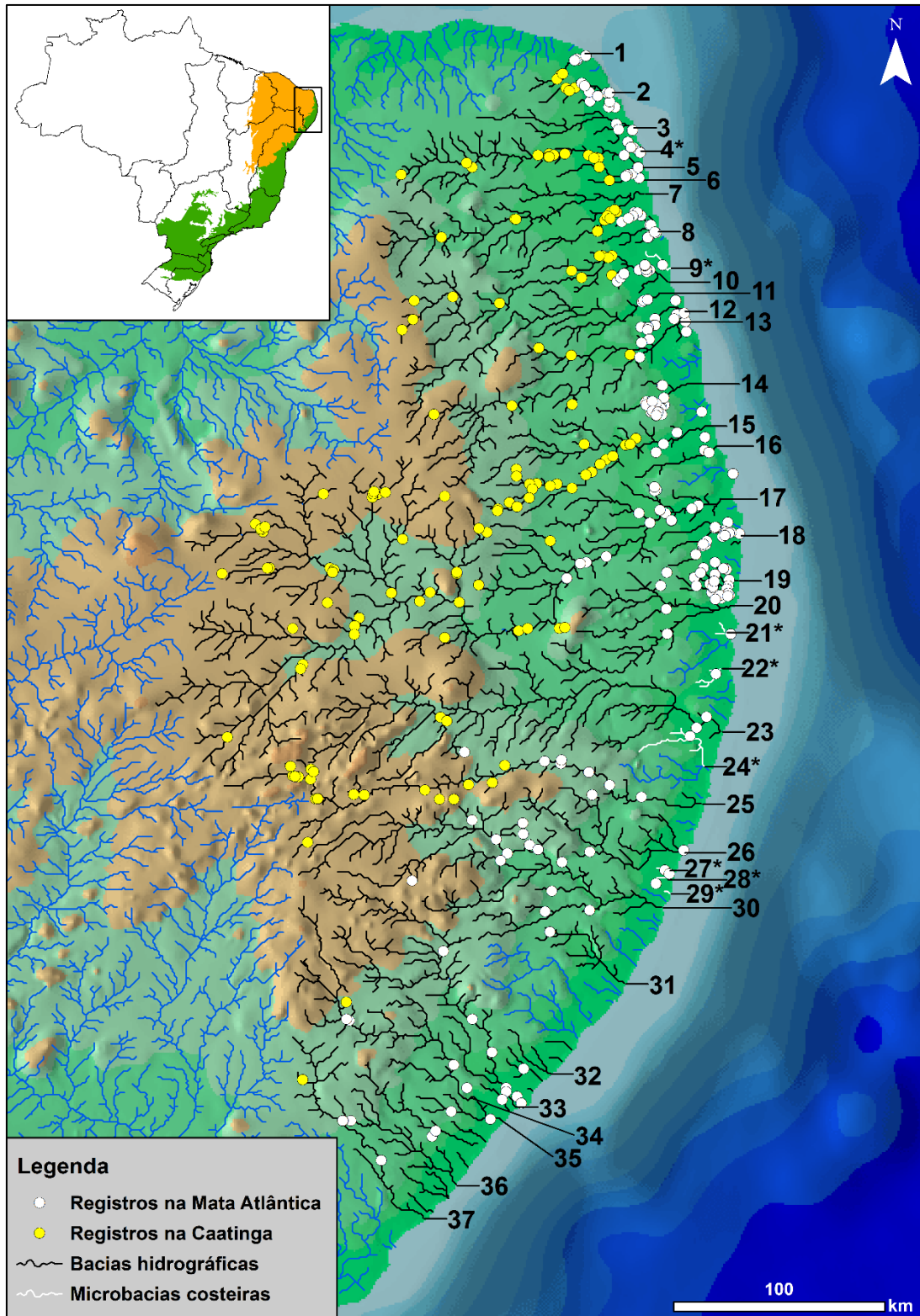


Figura 7 – Registros de peixes de água doce e localização das bacias e microbacias costeiras na porção leste da ecorregião hidrográfica do Nordeste Médio-Oriental. Bacias: 1 - Boqueirão, 2 - Punaú, 3 - Maxaranguape, 4 - Pratagi*, 5 - Ceará-Mirim, 6 - Doce, 7 - Potengi, 8 - Pirangi, 9 - Boacica*, 10 - Trairi, 11 - Jacú, 12 - Catu, 13 - Curimataú, 14 - Camaratuba, 15 - Mamanguape, 16 - Mirim, 17 - Paraíba do Norte, 18 - Gramame, 19 - Abiaí, 20 - Goiana, 21 - Itapessoca*, 22 - Utinga*, 23 - Capibaribe, 24 - Jaboatão*, 25 - Ipojuca, 26 - Sirinhaém, 27 - Dos Gatos*, 28 - União*, 29 - Saltinho*, 30 - Una, 31 - Manguaba, 32 - Prataji, 33 - Mundaú, 34 - Paraíba do Meio, 35 - Complexo Estuarino Lagunar Mundaú-Manguaba (CELMM), 36 - São Miguel e 37 - Coruripe); * - microbacias.

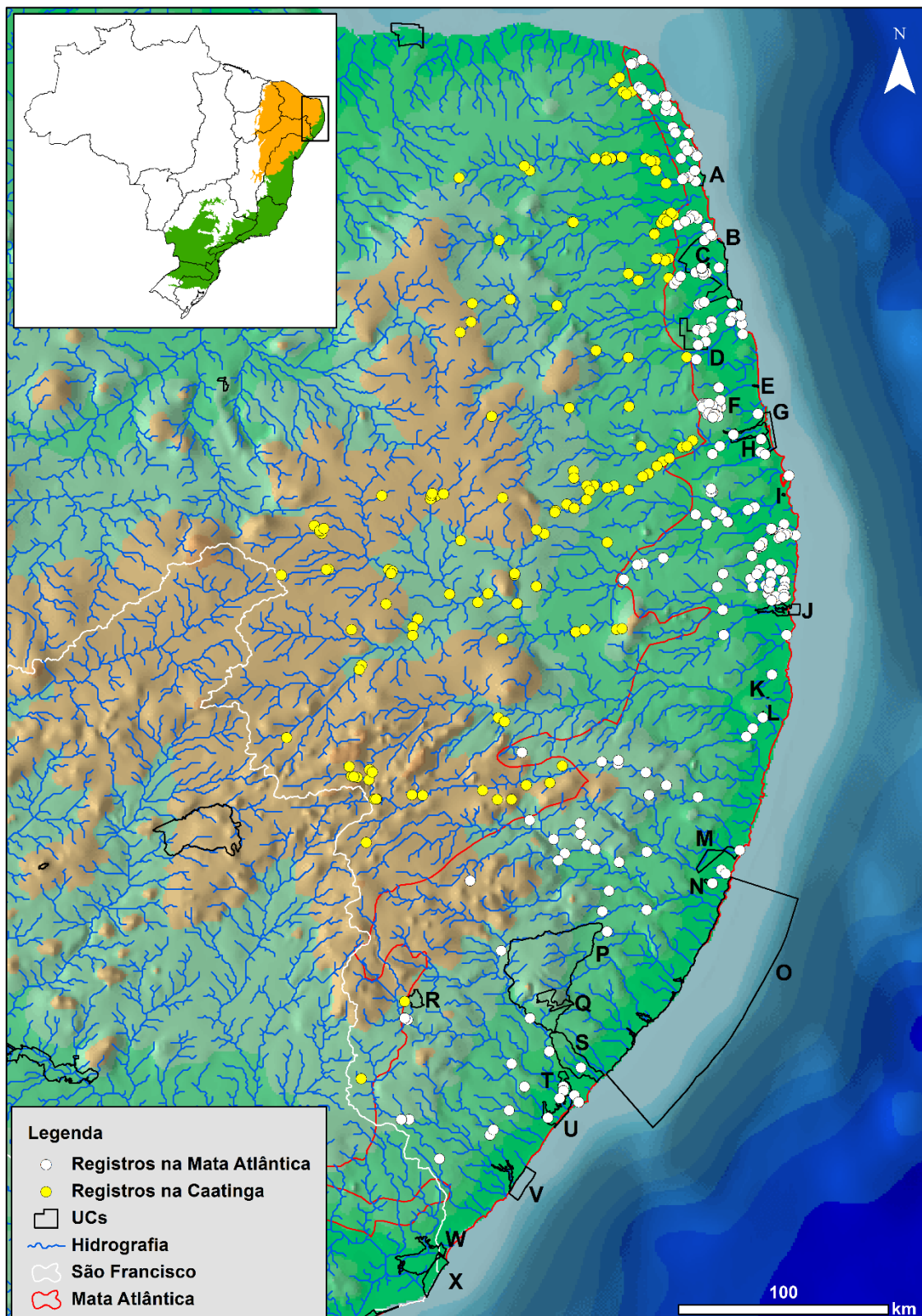


Figura 8 – Registros de peixes de água doce em unidades de conservação nas bacias e microbacias costeiras na porção leste da ecorregião hidrográfica do Nordeste Médio-Oriental. UCs: A - APA de Jenipabu, B - APA Bonfim/Guaráira, C - Flona de Nísia Floresta, D - APA Piriqui-Una, E - ARIE da Barra do Rio Camarutuba, F - Rebio Guaribas, G - APA Barra do Rio Mamanguape, H - ARIE Foz do Rio Mamanguape, I - Flona da Restinga de Cabedelo, J - Resex Acaú-Goiana, K - ESEC de Caetés, L - PE de Dois Irmãos, M - APA de Sirinhaém, N - Rebio de Saltinho, O - APA Costa dos Corais, P - APA de Murici, Q - ESEC de Murici, R - Rebio de Serra Talhada, S - APA do Pratagy, T - APA do Catolé e Fernão Velho, U - APA de Santa Rita, V - Resex Lagoa do Jequiá, W - APA da Marituba do Peixe, X - APA de Piçabuçu).

4. RESULTADOS

4.1. Registros, composição e riqueza de espécies

Um total de 3.245 registros de espécies de peixes de água doce foi compilado para 37 bacias hidrográficas, das quais 29 são drenagens de pequeno à médio porte (208,50 a 20.071,83 km²) que estão localizadas do extremo norte do RN (bacia do rio Boqueirão – ID1) ao extremo sul de AL (bacia do Coruripe - ID37), além de oito (8) microbacias (IDs 4; 9; 21; 22; 24; 27; 28 e 29) costeiras sob influência parcial ou total da Mata Atlântica na porção leste do NEMO. Dentre o total de registros, 2.490 (77%) são registros primários, ou seja, oriundos das coleções ictiológicas da UFRN e UFPB, e o restante (23%) são registros secundários de origem nos bancos de dados *online*. De todos os registros, 58% ocorreram nos limites do domínio da Mata Atlântica e os demais (42%) nos limites da Caatinga (Figura 9; Tabela 1).

A compilação de dados destas bacias e microbacias costeiras resultou em 57 espécies de peixes de água doce que estão distribuídas em 43 gêneros, 19 famílias e seis ordens. A ordem com o maior número de espécies registradas foi Characiformes (29), acompanhada por Siluriformes (12), Perciformes (10), Cyprinodontiformes (4), Synbranchiformes (1) e Gymnotiformes (1) (Tabela 2). Nove espécies (16 %) são consideradas introduzidas: *Astronotus ocellatus* (Figura 10.22), *Cichla* sp. (Figura 10.23), *Coptodon rendalli* (Figura 10.24), *Laetacara curviceps* (Figura 10.25), *Megaleporinus obtusidens*, *Myleus micans*, *Oreochromis niloticus* (Figura 10.26), *Parachromis managuensis* (Figura 10.27) e *Poecilia reticulata* (10.21), e foram registradas em 22 bacias hidrográficas, ou seja, 49 % do total de bacias estudadas. Destas, *Oreochromis niloticus* foi registrada em 13 bacias e em uma microbacia (ID22), sendo assim a espécie exótica com a maior distribuição nas bacias deste estudo. Enquanto que *L. curviceps* e *M. micans* foram registradas em apenas uma bacia cada (ID8 e ID30, respectivamente). As espécies não-nativas: *A. ocellatus*, *Cichla* sp., *C. rendalli*, *L. curviceps*, *P. reticulata* e *O. niloticus* foram registradas nas UCs com IDs B; F; T e U (Tabela 2). Todas as espécies introduzidas foram removidas das demais contagens e análises, para que os próximos resultados não se tornem subestimados.

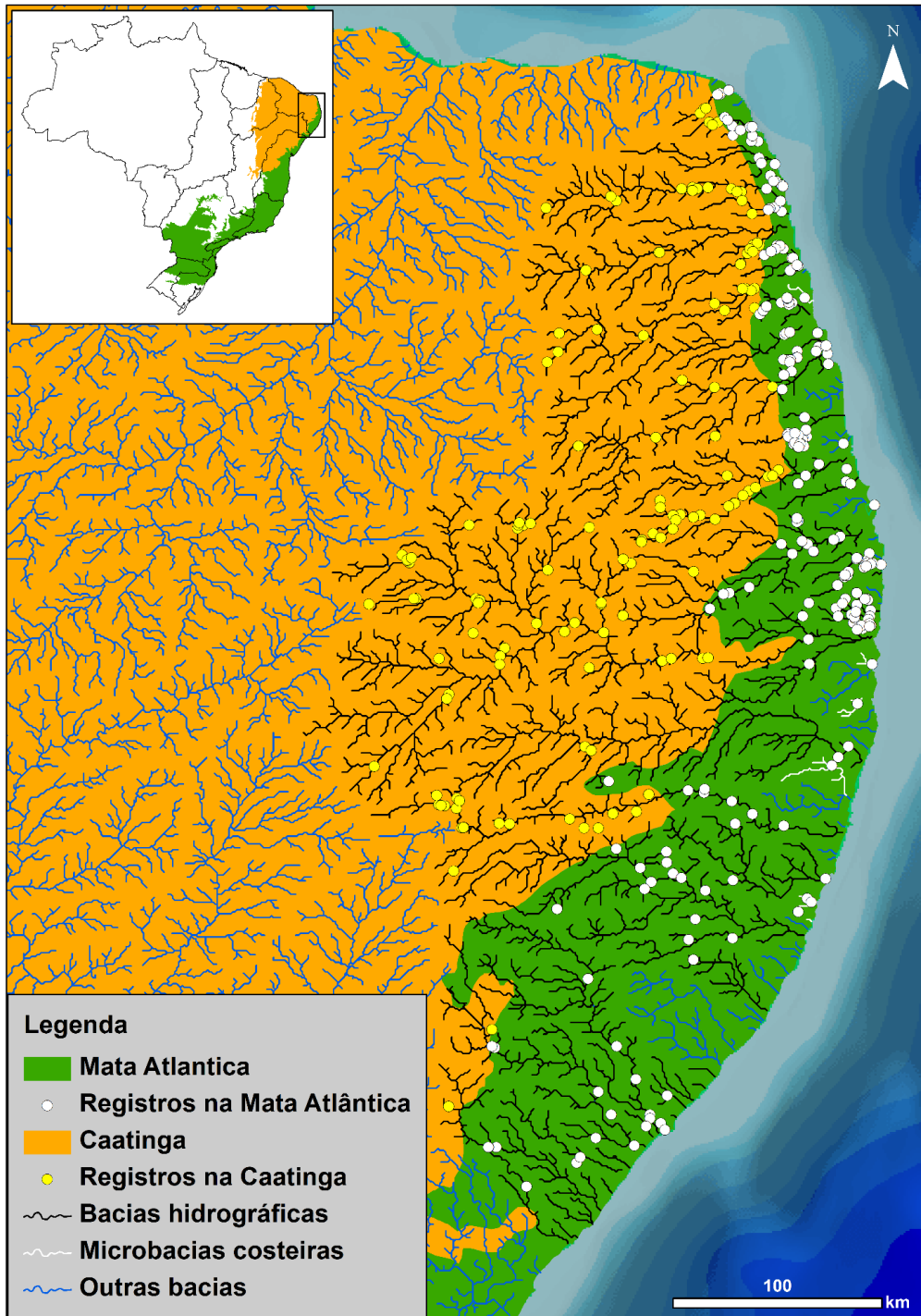


Figura 9. Registros de peixes de água doce nos domínios da Caatinga e Mata Atlântica, das bacias e microbacias costeiras na porção leste da ecorregião hidrográfica do Nordeste Médio-Oriental.

Tabela 1. Dados das bacias hidrográficas sob influência da Mata Atlântica na ecorregião do Nordeste Médio-Oriental (NEMO) com registro de espécies de peixes de água doce. ID - localização da bacia no mapa (Figura 3); UF – Unidade Federativa; RN – Rio Grande do Norte; PB – Paraíba; PE – Pernambuco; AL – Alagoas; CELMM - Complexo Estuarino Lagunar Mundaú/Manguaba; ANA – Agência Nacional de Águas; MMA – Ministério do Meio Ambiente; MA – Mata Atlântica; UC – Unidade de Conservação; NEMO – número de espécies endêmicas da ecorregião; NAT – nativas; INT – introduzidas; “-“ - sem informação.

Bacias Hidrográficas				Áreas (km ²) (ANA)			% das áreas (MMA)		Espécies						UCs
ID	UF	Nome	Tipo	Total	MA	UC	MA	UC	Registros	N° total	NEMO	Exclusivas	NAT (em UCs)	INT (em UCs)	N° total
1	RN	Boqueirão	Bacia	250,50	61,00	0,00	24,35	0,00	49	14	1	-	13	1	-
2	RN	Punaú	Bacia	447,90	150,00	0,00	33,49	0,00	106	17	2	-	16	1	-
3	RN	Maxaranguape	Bacia	1.010,20	173,95	0,00	17,22	0,00	7	6	-	-	5	1	-
4	RN	Pratagi	Microbacia	57,00	57,00	0,00	100,00	0,00	85	12	-	-	12	-	-
5	RN	Ceará-Mirim	Bacia	2.635,70	82,76	0,00	3,14	0,00	250	25	4	-	23	2	-
6	RN	Doce	Bacia	387,80	58,01	3,60	14,96	0,93	117	22	1	2	20 (11)	2	1
7	RN	Potengi	Bacia	4.093,00	69,99	0,00	1,71	0,00	97	21	4	-	18	3	-
8	RN	Pirangi	Bacia	458,90	304,02	73,00	66,25	15,91	142	23	1	1	20 (7)	3 (3)	1
9	RN	Boacica	Microbacia	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	1	1	-	-	1	-	-
10	RN/PB	Trairi	Bacia	2.867,40	361,00	97,00	12,59	3,38	376	25	3	-	22 (19)	3 (3)	1
11	RN	Jacú	Bacia	1.805,50	386,92	39,00	21,43	2,16	66	13	2	-	12 (10)	1 (1)	1
12	RN	Catu	Bacia	208,50	208,00	15,70	99,76	7,53	210	16	3	-	16 (9)	-	2
13	RN/PB	Curimataú	Bacia	3.346,80	459,85	89,00	13,74	2,66	93	21	3	-	18 (11)	3	1
14	PB	Camaratuba	Bacia	637,16	316,03	22,10	49,60	3,47	112	18	2	-	17 (14)	1 (1)	1
15	PB	Mamanguape	Bacia	3.522,69	504,09	63,10	14,31	1,70	286	28	4	-	25 (10)	3	1
16	PB	Miriri	Bacia	436,19	436,19	11,00	100,00	2,52	10	8	1	-	8	-	-
17	PB	Paraíba do Norte	Bacia	20.071,83	991,54	1,16	4,94	0,01	471	39	5	2	33	6	-
18	PB	Gramame	Bacia	589,38	589,38	0,00	100,00	0,00	155	29	3	-	25	4	-
19	PB	Abiaí	Bacia	449,50	449,50	0,00	100,00	0,00	171	20	3	-	19	1	-
20	PE	Goiana	Bacia	2.847,53	1.996,97	44,00	70,13	1,55	26	13	-	-	13	3	-

Bacias Hidrográficas				Áreas (km²) (ANA)			% das áreas (MMA)		Espécies						UCs
ID	UF	Nome	Tipo	Total	MA	UC	MA	UC	Registros	N° total	NEMO	Exclusivas	NAT (em UCs)	INT (em UCs)	N° total
21	PE	Itapessoca	Microbacia	13,00	13,00	0,00	100,00	0,00	1	1	-	-	1	-	-
22	PE	Utinga	Microbacia	169,00	169,00	0,00	100,00	0,00	3	3	1	-	3	-	-
23	PE	Capibaribe	Bacia	7.454,88	2.562,24	1,20	34,37	0,02	28	12	-	-	9 (1)	3	1
24	PE	Jaboatão	Microbacia	157,00	157,00	0,00	100,00	0,00	1	1	-	-	1	-	-
25	PE	Ipojuca	Bacia	3.435,34	1.037,12	0,00	30,19	0,00	159	22	4	1	18	4	-
26	PE	Sirinhaém	Bacia	2.090,64	1.927,57	66,00	92,10	3,16	2	2	1	-	2	-	-
27	PE	Dos Gatos	Microbacia	33,80	38,00	0,00	100,00	0,00	2	1	-	-	1	-	-
28	PE	União	Microbacia	47,00	47,00	0,00	100,00	0,00	1	1	-	-	1	-	-
29	PE	Saltinho	Microbacia	44,00	44,00	5,62	100,00	12,77	2	1	-	-	1	-	-
30	PE/AL	Una	Bacia	6.740,31	4.859,08	56,00	72,09	0,83	87	27	5	1	22	5	-
31	AL	Manguaba	Bacia	352,00	352,00	0,00	100,00	0,00	12	8	1	1	8	-	-
32	AL	Prataji	Bacia	1.911,30	1.911,30	225,94	100,00	11,82	5	5	-	-	5 (1)	-	1
33	AL	Mundaú	Bacia	4.090,39	3.788,92	512,00	92,63	12,52	13	11	1	1	10	1	1
34	AL	Paraíba do Meio	Bacia	3.127,83	1.799,12	24,00	57,52	0,77	32	16	4	-	14	2	-
35	AL	CELMM	Bacia	3.151,00	3.151,00	27,00	100,00	0,86	23	15	1	-	13	2 (2)	2
36	AL	São Miguel	Bacia	4.368,80	4.368,80	13,00	100,00	0,30	12	9	-	-	9	-	-
37	AL	Coruripe	Bacia	1.562,00	1.325,04	46,00	84,83	2,94	32	13	2	-	10	3	-
		Caatinga	Domínio	238.433,00	0	-	0	-	1.354	46	9	4	39	7	-
		Mata Atlântica	Domínio	39.467,00		7.133,77	100	18	1.891	54	9	11	45 (31)	9 (6)	24

As espécies nativas que apresentaram maiores números de registros (entre 101 e 378) em ordem crescente foram: *Hypostomus pusalum* (Figura 10.14), *Geophagus brasiliensis*, *Astyanax* aff. *fasciatus*, *Characidium bimaculatum* (Figura 10.1), *Serrapinnus piaba*, *Hemigrammus marginatus*, *Crenicichla menezesi*, *Hoplias* aff. *malabaricus*, *Cichlasoma orientale*, *Poecilia vivipara*, *Astyanax* aff. *bimaculatus*. Destas, *A.* aff. *bimaculatus* a espécie com 378 registros distribuídos em 30 bacias. Já as espécies *Pamphorichthys hollandi* (Figura 10.20), *Parotocinclus* sp. (Figura 10.18), *Pimelodella enochi* (Figura 10.12), *Phenacogaster calverti* (Figura 10.9), *Psellogrammus kennedyi* (Figura 10.11), *Serrasalmus rhombeus*, *S. spilopleura* e *Triporthus signatus* (Figura 10.6) foram registradas em apenas uma bacia hidrográfica cada (Tabela 2). O número de espécies nativas registradas variou de um (1) a 33. O registro de uma única espécie ocorreu nas microbacias IDs (9; 21; 22; 24; 27; 29) e bacia do rio Sirinhaém (ID26), enquanto que a maior riqueza foi registrada na bacia do rio Paraíba do Norte (ID17) com 33 espécies registradas (Tabela 1).

Dentre as 48 espécies nativas, dez (*Cichlasoma sanctifranciscense*, *Hemigrammus unilineatus* (Figura 10.8), *Hoplerythrinus unitaeniatus* (Figura 10.2), *Kryptolebias hermaphroditus* (Figura 10.19), *Nannostomus beckfordi* (Figura 10.5), *Pamphorichthys hollandi* (Figura 10.20), *Psellogrammus kennedyi*, *Serrasalmus brandtii*, *S. rhombeus* e *S. spilopleura*) foram registradas somente nos domínios da Mata Atlântica e apenas quatro espécies (*Parotocinclus* aff. *cearensis* (Figuras 10.16), *Parotocinclus* sp., *Phenacogaster calverti* e *Triporthus signatus*) foram registradas nos limites da Caatinga. O restante foi comum em ambos os biomas.

Tabela 2. Lista de espécies de peixes de água doce registradas nas bacias hidrográficas sob influência da Mata Atlântica na ecorregião do Nordeste Médio-Oriental (NEMO) e em Unidades de Conservação. Bacias: 1-37 (1 - Boqueirão, 2 - Punaú, 3 - Maxaranguape, 4 - Pratagi, 5 - Ceará-Mirim, 6 – Doce, 7 - Potengi, 8 - Pirangi, 9 - Boacica, 10 - Trairi, 11 - Jacú, 12 - Catu, 13 - Curimataú, 14 - Camaratuba, 15 - Mamanguape, 16 - Mirirm, 17 - Paraíba do Norte, 18 - Gramame, 19 - Abiaí, 20 - Goiana, 21 - Itapessoca, 22 - Utinga, 23 - Capibaribe, 24 - Jaboatão, 25 - Ipojuca, 26 - Sirinhaém, 27 - Dos Gatos, 28 - União, 29 - Saltinho, 30 - Una, 31 - Manguaba, 32 - Prataji, 33 - Mundaú, 34 - Paraíba do Meio, 35 - Complexo Estuarino Lagunar Mundaú-Manguaba (CELMM), 36 - São Miguel e 37 - Coruripe); Unidades de Conservação (UCs): A - APA de Jenipabu, B - APA Bonfim/Guarairas, D - APA Piquiri-Una, F - REBIO Guaribas, G - APA Barra do Rio Mamanguape, L – PE de Dois Irmãos, P - APA de Murucí, S – APA do Pratagy, T - APA do Catolé e Fernão Velho, U - APA de Santa Rita; * - Espécies presentes na lista de peixes da Mata Atlântica (Menezes *et al.* 2007); NA – nativa; DD – dados deficientes; EP – em perigo; IN – introduzida; QA – quase ameaçada; ND – não descrita; NEMO – espécies endêmicas do NEMO; CAA – Caatinga; MAT – Mata Atlântica.

Espécies	Ocorrências	Status	NEMO	Domínio	Bacias (UCs)
CHARACIFORMES					
Crenuchidae					
<i>Characidium bimaculatum</i> Fowler, 1941	135	NA	X	CAA/MAT	1, 2, 5 – 8, 10 – 15, 17 – 19, 25, 33, 34, 37 (B, D, G)
Erythrinidae					
<i>Erythrinus erythrinus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	6	NA		CAA/MAT	5, 10, 17, 18 (B)
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i> (Spix & Agassiz, 1829)*	10	NA		MAT	8, 12, 14, 18 (F)
<i>Hoplias</i> aff. <i>malabaricus</i> (Bloch, 1794)*	211	NA		CAA/MAT	1 – 8, 10 – 15, 17 – 20, 22, 25, 28, 30, 32 – 37 (A, B, D, F)
Parodontidae					
<i>Apareiodon davisi</i> Fowler, 1941	14	NA, EP	X	CAA/MAT	13, 15, 17
Serrasalmidae					
<i>Metynnis lippincottianus</i> (Cope, 1870)	47	NA		CAA/MAT	1, 2, 4, 6, 8, 10, 18 (B)
<i>Myleus micans</i> (Lütken, 1875)	1	IN		MAT	30
<i>Serrasalmus brandtii</i> Lütken, 1875	3	NA		MAT	30, 31
<i>Serrasalmus rhombeus</i> (Linnaeus, 1766)	6	NA		MAT	6 (A)
<i>Serrasalmus spilopleura</i> Kner, 1858	5	NA		MAT	6
Anostomidae					
<i>Leporinus piau</i> Fowler, 1941	37	NA		CAA/MAT	1, 2, 5 – 8, 10, 15, 17, 18 (B)
<i>Megaleporinus obtusidens</i> (Valenciennes, 1837)	2	IN		CAA	17, 33
Curimatidae					
<i>Steindachnerina notonota</i> (Miranda Ribeiro, 1937)	97	NA		CAA/MAT	5 – 8, 10, 13, 15, 17 – 20, 25, 27, 30 (A, B, D)
Prochilodontidae					
<i>Prochilodus brevis</i> Steindachner, 1875*	34	NA		CAA/MAT	2, 5, 7, 10, 13, 15, 17 – 19, 30 (B)
Lebiasinidae					
<i>Nannostomus beckfordi</i> Günther, 1872*	29	NA		MAT	8, 11, 12, 35 (B, D)
Triportheidae					

Espécies	Ocorrências	Status	NEMO	Domínio	Bacias (UCs)
<i>Triportheus signatus</i> (Garman, 1890)	2	NA		CAA	17
Characidae					
<i>Astyanax</i> aff. <i>bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)*	378	NA		CAA/MAT	1 – 8, 10 – 22, 25, 30 – 37 (A, B, D, F, G, P)
<i>Astyanax</i> aff. <i>fasciatus</i> (Cuvier, 1819)*	109	NA		CAA/MAT	5, 6, 10, 11, 13 – 17, 22, 25 (B, F, G)
<i>Cheirodon jaguaribensis</i> Fowler, 1941	40	NA, DD	X	CAA/MAT	5, 7, 12, 14 – 19, 22, 30 (G)
<i>Compsura heterura</i> Eigenmann, 1915	83	NA		CAA/MAT	5, 6, 15, 17 – 20, 22, 25, 30, 31, 33, 35, 37
<i>Hemigrammus marginatus</i> Ellis, 1911	167	NA		CAA/MAT	1 – 17 (A, B, D, F, G)
<i>Hemigrammus rodwayi</i> Durbin, 1909	33	NA		CAA/MAT	5 – 8, 14, 15, 17 – 19 (B, F)
<i>Hemigrammus unilineatus</i> (Gill, 1858)*	70	NA		MAT	14 – 20, 36 (F)
<i>Hyphessobrycon parvellus</i> Ellis, 1911*	23	NA		CAA/MAT	2, 5, 8, 13, 15, 17, 18, 20 (D, G)
<i>Phenacogaster calverti</i> (Fowler, 1941)	4	NA		CAA	17
<i>Psellogrammus kennedyi</i> (Eigenmann, 1903)	1	NA		MAT	33
<i>Serrapinnus heterodon</i> (Eigenmann, 1915)	70	NA		CAA/MAT	5, 7, 10, 13 – 15, 17, 19, 20, 25, 30, 31, 37 (B, G)
<i>Serrapinnus piaba</i> (Lütken, 1875)	137	NA		CAA/MAT	1, 2, 4 – 8, 10 – 15, 17, 18, 20, 30, 31, 33 – 35 (A, B, D, F, G)
<i>Serrapinnus potiguar</i> Jerep & Malabarba, 2014	20	NA	X	CAA/MAT	2, 5, 7, 10, 11
SILURIFORMES					
Auchenipteridae					
<i>Trachelyopterus galeatus</i> (Linnaeus, 1766)	36	NA		CAA/MAT	1, 2, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 17, 36 (A, B)
Heptapteridae					
<i>Pimelodella enochi</i> Fowler, 1941	2	NA	X	CAA/MAT	17
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)*	30	NA		CAA/MAT	5, 8, 10, 12, 15, 17 – 19, 24, 25, 30, 33 – 35 (T)
Callichthyidae					
<i>Aspidoras depinnai</i> Britto, 2000	16	NA	X	CAA/MAT	25, 30, 34
<i>Callichthys callichthys</i> (Linnaeus, 1758)*	9	NA		CAA/MAT	15, 17 – 20, 35, 36 (T)
<i>Megalechis thoracata</i> (Valenciennes, 1840)	20	NA		CAA/MAT	4, 6, 8, 10, 12, 14, 18, 20 (B, F)
Loricariidae					
<i>Hypostomus pusalum</i> (Starks, 1913)	101	NA	X	CAA/MAT	5, 7, 10, 12, 13, 15, 17 – 19, 25, 30, 31, 34, 35, 37 (B, T)
<i>Parotocinclus</i> aff. <i>cearensis</i> Garavello, 1977	19	NA		CAA	15, 17, 22
<i>Parotocinclus cesarpinto</i> Miranda Ribeiro, 1939*	5	NA	X	CAA/MAT	26, 30, 34
<i>Parotocinclus jumbo</i> Britski & Garavello, 2002	35	NA		CAA/MAT	17, 22, 25, 30, 34
<i>Parotocinclus spilosoma</i> (Fowler, 1941)*	12	NA	X	CAA/MAT	17, 30
<i>Parotocinclus</i> sp.	11	NA, ND		CAA	25
GYMNOTIFORMES					

Espécies	Ocorrências	Status	NEMO	Domínio	Bacias (UCs)
Gymnotidae					
<i>Gymnotus carapo</i> Linnaeus, 1758*	52	NA		CAA/MAT	1 – 4, 6, 8, 12, 14, 15, 17 – 19, 22, 25, 29, 30, 32, 36 (B, F, L)
CYPRINODONTIFORMES					
Cynolebiidae					
<i>Kryptolebias hermaphroditus</i> Costa, 2011*	11	NA, QA		MAT	3, 13, 25
Poeciliidae					
<i>Pamphorichthys hollandi</i> (Henn, 1916)	1	NA		MAT	31
<i>Poecilia reticulata</i> Peters, 1859	72	IN		CAA/MAT	5, 7, 10, 13 – 15, 17, 18, 22, 25, 34, 37 (B, F)
<i>Poecilia vivipara</i> Bloch & Schneider, 1801*	301	NA		CAA/MAT	1, 2, 4 – 8, 10 – 13, 15 – 20, 22, 25, 26, 30 – 35, 37 (A, B, D, S)
SYNBRANCHIFORMES					
Synbranchidae					
<i>Synbranchus</i> aff. <i>marmoratus</i> Bloch, 1795*	54	NA		CAA/MAT	1, 2, 4 – 8, 10, 12 – 14, 17 – 19, 22, 25, 20, 34 – 36 (A, B, F, T)
PERCIFORMES					
Cichlidae					
<i>Astronotus ocellatus</i> (Agassiz, 1831)	5	IN		CAA/MAT	6, 8, 10 (B)
<i>Cichla</i> sp.	25	IN		CAA/MAT	1 – 3, 6 – 8, 13, 15, 17 – 19, 25, 30 (B)
<i>Cichlasoma orientale</i> Kullander, 1983*	243	NA		CAA/MAT	1, 2, 4 – 8, 10 – 20, 25, 30, 32, 34, 37 (A, B, D, F, G)
<i>Cichlasoma sanctifranciscense</i> Kullander, 1983	7	NA		MAT	22, 35 – 37 (T, U)
<i>Coptodon rendalli</i> Ploeg, 1991	9	IN		CAA/MAT	17, 22, 30, 34, 35, 37 (T)
<i>Crenicichla menezesi</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	208	NA		CAA/MAT	1 – 8, 10 – 19, 25, 30, 33 (A, B, D, F, G, P)
<i>Geophagus brasiliensis</i> (Ahl, 1923)*	104	NA		CAA/MAT	10, 13 – 15, 17 – 20, 22, 25, 30, 33 – 37 (D, F, P, T)
<i>Laetacara curviceps</i> (Linnaeus, 1758)	6	IN		MAT	8 (B)
<i>Oreochromis niloticus</i> (Günther, 1867)	71	IN		CAA/MAT	5, 7, 10, 11, 13, 15, 17, 18, 22, 25, 30, 35, 37 (B, U)
<i>Parachromis managuensis</i> (Günther, 1867)	6	IN		CAA/MAT	17, 18, 25

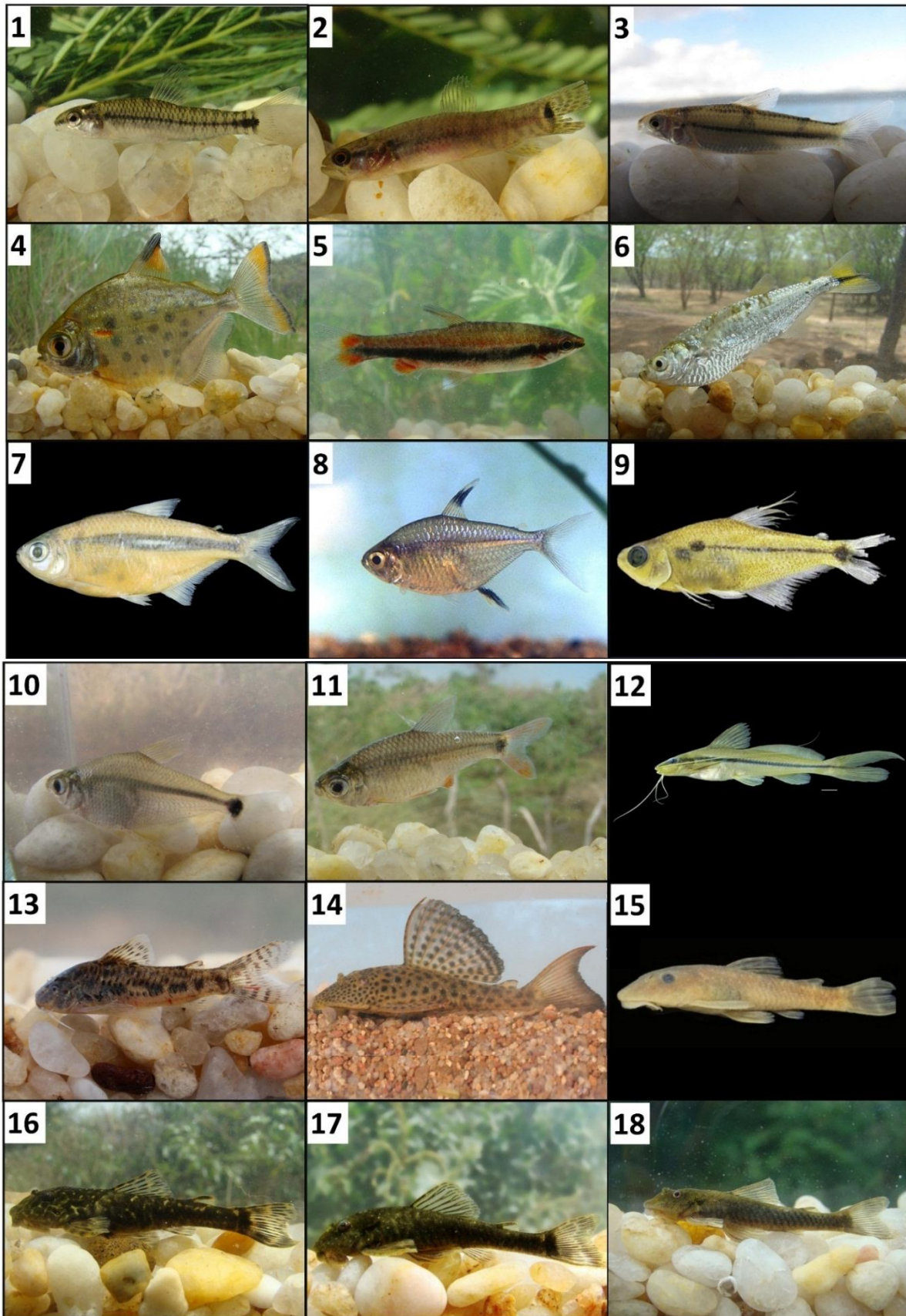


Figura 10. Algumas espécies de peixes de água doce das bacias costeiras da porção leste do NEMO. 1 - *Characidium bimaculatum*; 2 - *Hoplerythrinus unitaeniatus*; 3 - *Apareiodon davisi*; 4 - *Metynnis lippincottianus*; 5 - *Nannostomus beckfordi*; 6 - *Triportheus signatus*; 7 - *Cheirodon jaguaribensis*; 8 - *Hemigrammus unilineatus*; 9 - *Phenacogaster calverti*; 10 - *Psellogrammus kennedyi*; 11 - *Serrapinnus potiguar*; 12 - *Pimelodella enochi*; 13 - *Aspidoras depinnai*; 14 - *Hypostomus puzarum*; 15 - *Parotocinclus* aff. *cearensis*; 16 - *Parotocinclus cesarpintoi*; 17 - *Parotocinclus pilosoma*; 18 - *Parotocinclus* sp.;

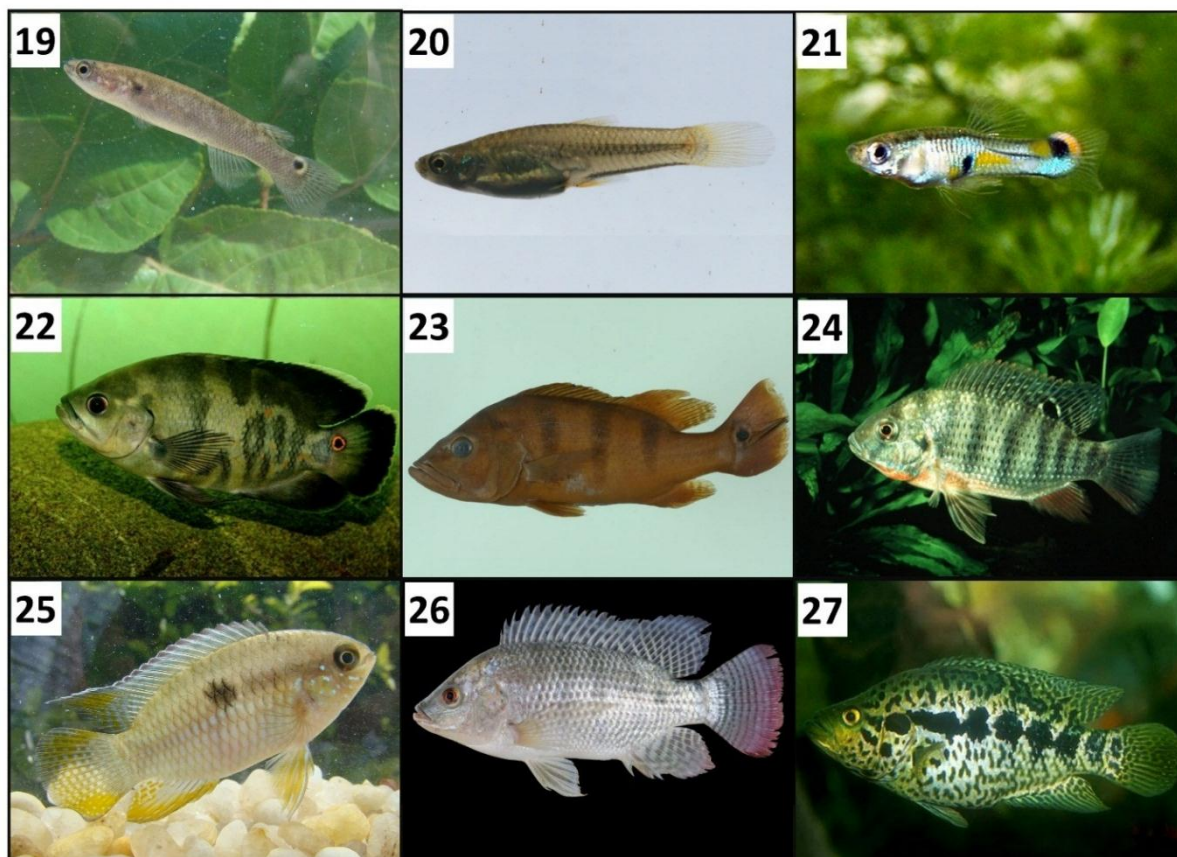


Figura 10. Continuação. Algumas espécies de peixes de água doce das bacias costeiras da porção leste do NEMO. 19 - *Kryptolebias hermaphroditus*; 20 - *Pamphorichthys hollandi*. Espécies introduzidas: 21 - *Poecilia reticulata*; 22 - *Astronotus ocellatus*; 23 - *Cichla* sp.; 24 - *Coptodon rendalli*; 25 - *Laetacara curviceps*; 26 - *Oreochromis niloticus*; 27 - *Parachromis managuensis*.

Os valores de similaridade de Jaccard entre as bacias e microbacias variaram de 0,037 (Boacica (ID9) e Gramame(ID18)) a 0,823 (Boqueirão (ID1) e Punaú (ID2)) (Anexo 1). A partir do dendrograma (Figuras 11) gerado com os valores de Jaccard através dos dados de presença e ausência das espécies, nota-se a formação de quatro agrupamentos entre as bacias e microbacias. O primeiro grupo (G1) apresenta similaridade entre sete microbacias, além da bacia do rio Sirinhaém. Este grupo é formado por microbacias com poucos registros e baixa riqueza (entre 1 e 3) e geograficamente próximas (todas no estado de PE), com exceção da microbacia Boacica, RN. Além disso, o grupo apresenta maiores porcentagens de áreas sob os limites do domínio da Mata Atlântica em relação as demais bacias (Tabela 1; Tabela 3), bem como as menores áreas. Na sequência, o grupo com bacias com riqueza entre 5 e 13 espécies (G2), mas com baixo número de registros (entre 5 e 27). Há neste grupo o conjunto de bacias com tamanhos de áreas intermediários. O G3 é composto por bacias com as maiores riquezas (18 e 33 espécies), e maiores números de registros (85 a 429), bem como os maiores números de

espécies do endêmicas do NEMO, além das maiores áreas e mais distribuídas entre si. Por fim, o grupo (G4) com números de registros equivalentes ao grupo anterior, porém com riquezas menores que este (12 a 20). Neste grupo há a presença de uma microbacia (Pratagi, RN), além de um agrupamento geográfico, ou seja, bacias estão localizadas mais ao norte em relação as demais (Tabela 3; Figuras 11; Figura 12).

4.2. Unidades de Conservação e estado de conservação das espécies

As 24 unidades de conservação (UCs) registradas na neste estudo, representam aproximadamente 18% de área do NEMO sob o domínio da Mata Atlântica, e 2% da área total do NEMO (Tabela 1 e Tabela 4). Além disso, a UCs com IDs B; D; O e T contemplam áreas de mais de uma bacia hidrográfica. Do total de registros de espécies de peixes de água doce, para a área da Mata Atlântica, 468 (14%) foram registrados em UCs (Tabela 4).

As nove (18%) espécies *Characidium bimaculatum*, *Apareiodon davisii*, *Cheirodon jaguribensis*, *Serrapinnus potiguar*, *Pimelodella enochi*, *Aspidoras depinnai*, *Hypostomus pularum*, *Parotocinclus cesarpintoii* e *P. spilosoma* (Figuras 10.1; 10.3; 10.7; 10.11-14; 10.16; 10.17) foram classificadas como endêmicas do NEMO (Berbel-Filho *et al.* (submetido). As bacias com maiores números de espécies endêmicas (cinco) foram Paraíba do Norte (ID17) e Una (ID30). Já para as microbacias, a única com único registro (*C. jaguribensis*) foi Utinga (ID22). *P. enochi* foi registrada somente na bacia do rio Paraíba do Norte. *C. bimaculatum* foi registrada em 19 (51%) bacias.

Desta, cinco (5) foram registradas nas bacias dos rios Paraíba do Norte (ID17) (*C. bimaculatum*, *Apareiodon davisii*, *P. enochi*, *H. pularum* e Una (ID30) (Tabela 2). A única microbacia que apresentou registro de espécie endêmica foi Utinga (ID22) (*C. jaguribensis*)

Foram registradas 31 (64%) espécies de peixes de água doce nativas do NEMO nas áreas de dez UCs (37%), oito de uso sustentável (IDs A; B; D; G; L; P; R; T; U), e uma de proteção integral (REBIO Guaribas ID F), distribuídas em oito bacias hidrográficas e além das áreas de microbacias (Tabela 1; Tabela 4). As espécies *Astyanax aff. bimaculatus*, *A. aff. fasciatus*, *Cichlasoma oriental*, *Crenicichla menezesi*, *Hemigrammus marginatus*, *H. unilineatus* e *Megalechis thoracata* foram registradas na REBIO Guaribas, e o restante (24) em APAs (Tabela 1; Tabela 2).

As riquezas de espécies nativas registradas nos interiores das UCs variaram de uma (1) a 22 espécies, sendo 22 na UC como o maior número de registros (APA

Bonfim/Guaraíra, RN (IDB) com 266 registros) (Tabela 4). As espécies *Apareiodon davisii* (Figura 10.3), *Cheirodon jaguaribensis* (Figura 10.7) e *Kryptolebias hermaphroditus* (Figura 10.19), classificadas como ‘em perigo’, ‘dados insuficientes’ e ‘quase ameaçada’, respectivamente (Brasil 2014; MMA 2016a), não foram registradas nos limites de nenhuma das UCs (Tabela 2). As demais espécies não estavam listadas nas listas nas referências propostas.

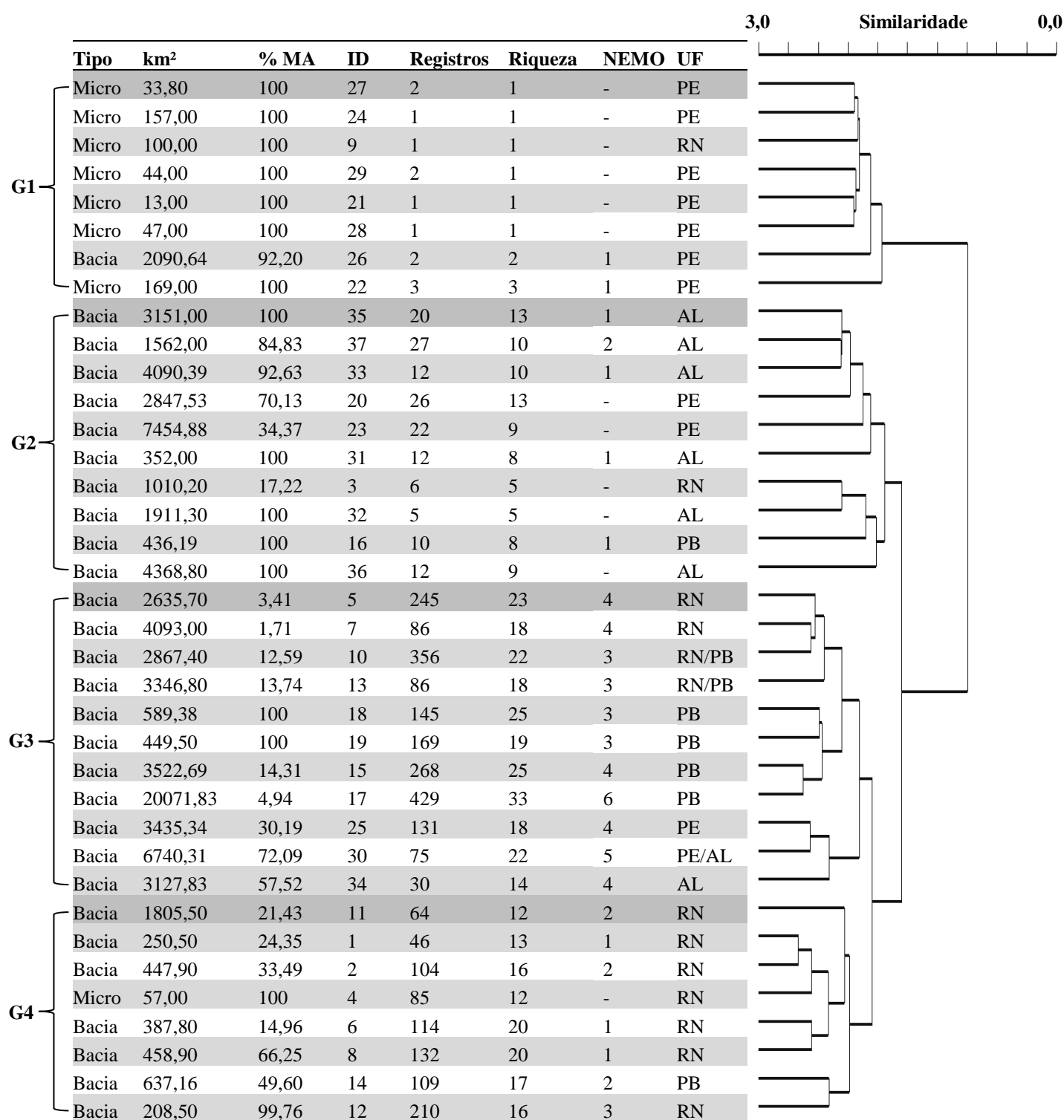


Tabela 3. Informações gerais sobre as bacias Área da bacia (km²); Porcentagem de área da bacia nos limites da Mata Atlântica (%MA); Unidade Federativa (UF); CELMM - Complexo Estuarino Lagunar Mundaú/Manguaba; NEMO – número de espécies endêmicas da ecorregião; UF – Unidade Federativa; RN – Rio Grande do Norte; PB – Paraíba; PE – Pernambuco; AL – Alagoas; “-” - sem informação.

Figura 11. Dendrograma de similaridade entre bacias e microbacias costeiras da porção leste do NEMO, como os dados de presença e ausência das espécies.

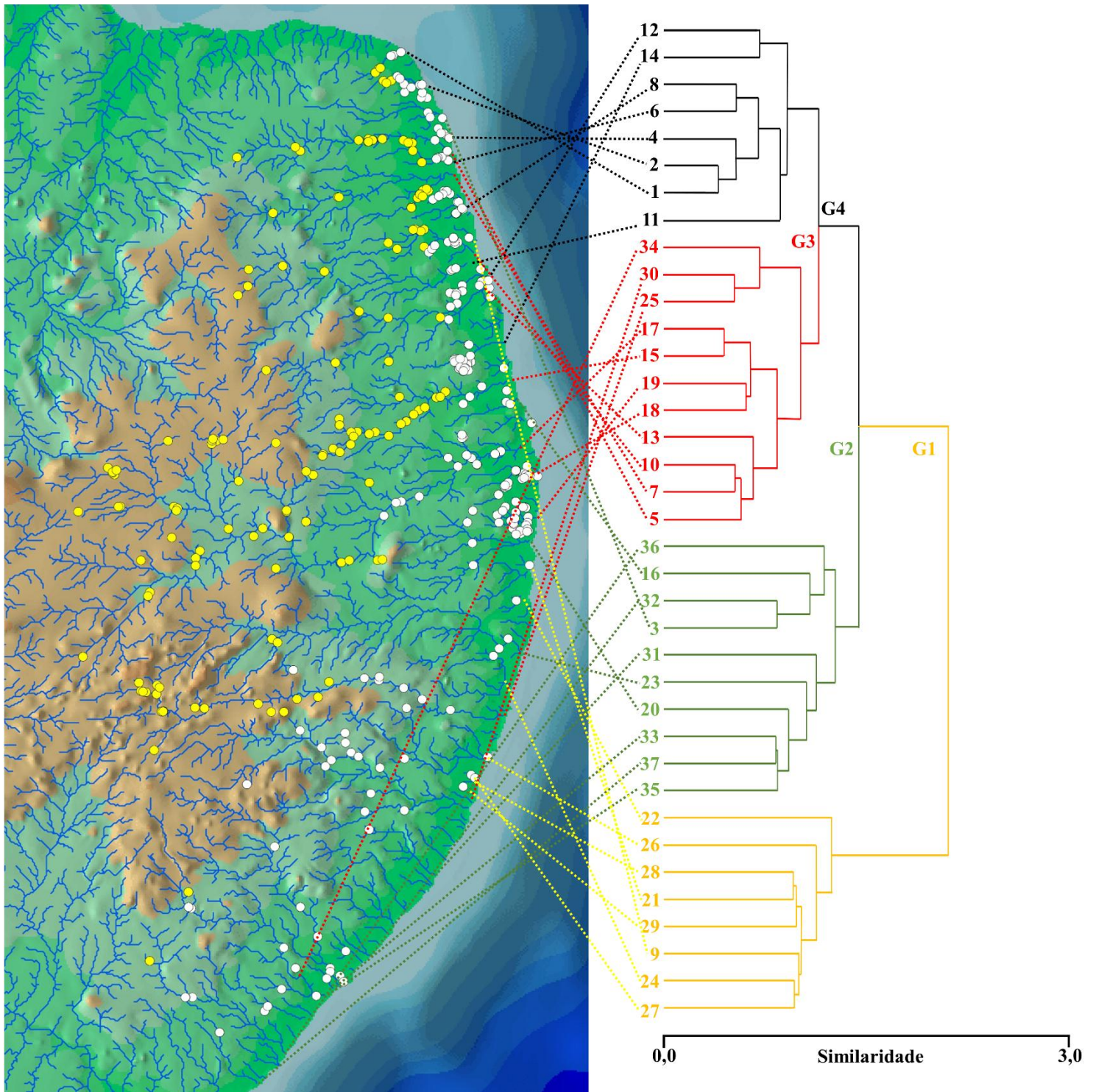


Figura 12. Mapa da porção leste do NEMO com dendrograma de similaridade da riqueza de peixes de água doce entre bacias e microbacias costeiras separado por grupos (G1, G2, G3 e G4). Registros na Mata Atlântica (círculos brancos) e registros na Caatinga (círculos amarelos).

Tabela 4. Dados das Unidades de Conservação na área Mata Atlântica da ecorregião do Nordeste Médio-Oriental. ID - localização da UC no mapa (Figura 3); UF – Unidade Federativa; RN – Rio Grande do Norte; PB – Paraíba; PE – Pernambuco; AL – Alagoas; US – Uso sustentável; PI – Proteção integral; NEMO – número de espécies endêmicas da ecorregião; “-” - sem informação.

Unidades de Conservação						Espécies				
ID	UF	Nome	Categoria	Área (km ²)	Bacia	Registros	Total	NEMO	Nativas	Introduzidas
A	RN	APA de Jenipabu	US	18,72	6	20	11	-	11	-
B	RN	APA Bonfim/Guaráiras	US	428,92	8, 10, 11, 12	266	27	2	22	5
C	RN	Flona de Nísia Floresta	US	1,68	10	-	-	-	-	-
D	RN	APA Piriqui-Una	US	120,06	12, 13	26	12	1	12	-
E	PB	ARIE da Barra do Rio Camaratuba	US	1,67	14	-	-	-	-	-
F	PB	Rebio Guaribas	PI	26,96	14	74	15	-	14	1
G	PB	APA Barra do Rio Mamanguape	US	149,17	15	14	10	2	10	-
H	PB	ARIE Foz do Rio Mamanguape	US	57,69	15	-	-	-	-	-
I	PB	Flona da Restinga de Cabedelo	US	1,16	17	-	-	-	-	-
J	PE	Resex Acaú-Goiana	US	66,76	20	-	-	-	-	-
K	PE	ESEC de Caetés	PI	0,10	Outra	-	-	-	-	-
L	PE	PE de Dois Irmãos	-	2,31	23	1	1	-	1	-
M	PE	APA de Sirinhaém	US	75,63	26	-	-	-	-	-
N	PE	Rebio de Saltinho	PI	5,62	29	-	-	-	-	-
O	PE/AL	APA Costa dos Corais	US	4042,78	29, 30, 31, 32	-	-	-	-	-
P	AL	APA de Murici	US	1295,26	33	3	3	-	3	-
Q	AL	ESEC de Murici	US	61,31	33	-	-	-	-	-
R	PE/AL	Rebio de Serra Talhada	PI	37,42	34	-	-	-	-	-
S	AL	APA do Pratagy	US	225,94	32	1	1	-	1	-
T	AL	APA do Catolé e Fernão Velho	US	37,12	35, 33	10	7	1	6	1
U	AL	APA de Santa Rita	US	98,96	35	2	2	-	1	1
V	AL	Resex Lagoa do Jequiá	US	102,03	36	-	-	-	-	-
W	AL	APA da Marituba do Peixe	US	185,34	37	-	-	-	-	-
X	AL	APA de Piçabuçu	US	91,06	37	-	-	-	-	-

5. DISCUSSÃO

No trabalho mais abrangente sobre peixes de água doce nas bacias que drenam a Mata Atlântica, que listou 325 espécies (Menezes *et al.* 2007), das quais apenas 18 (5,5%) ocorrem nas bacias costeiras da Mata Atlântica ao norte do Rio São Francisco. Parte desta discrepância pode ser decorrente do viés geográfico e amostral, visto que no estudo de Menezes *et al.* (2007) foram compilados dados bibliográficos e das principais coleções ictiológicas do país, que estão concentrados nas regiões sudeste e sul do Brasil (Langeani *et al.* 2009). Além disso, os autores indicaram deficiências na quantidade de dados disponíveis para as regiões de Mata Atlântica do São Francisco, bem como ao norte desta, ou seja, o NEMO. O presente estudo poderá ser comparado a compilação proposta por Menezes *et al.* 2007, pois ambos tiveram a mesma delimitação nos grupos de espécies a serem abordados. Ou seja, as listas levam em consideração apenas as espécies de peixes pertencentes as famílias extremamente de água doce, bem como abrangem bacias que drenam o domínio da Mata Atlântica.

Em um patamar geral, os estudos ictiofaunísticos no Brasil encontram-se distribuídos de forma desigual (Silva *et al.* 2014). A ictiofauna do NEMO foi historicamente negligenciada até que os trabalhos propostos por Rosa *et al.* (2003) e Rosa (2004), que estimaram riqueza e endemismo dos peixes de água doce das ecorregiões no domínio da Caatinga. Nestes trabalhos também foram pontuadas carências de estudos de cunho taxonômico, biogeográfico, além da escassez de grupos de pesquisas para a região (Sarmiento-Soares *et al.* 2017). Portanto, é esperado que as coleções mais representativas do país apresentem poucos registros de peixes nas bacias costeiras do NEMO, já que estas encontram-se distantes dos centros de pesquisas mais antigos. Entretanto, nos dados do presente estudo possui 76% dos registros originados das instituições (UFPB e UFRN) localizadas no NEMO, nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte, respectivamente. Apesar da UFPB ser a primeira e mais tradicional instituição depositária da ictiofauna do NEMO e responsável por conduzir trabalhos seminais relacionados a ictiofauna da Caatinga, a UFRN é resultado de investimentos recentes que fixaram grupos de pesquisas na região, obtendo avanços significativos para o conhecimento da ictiofauna de água doce (Sarmiento-Soares *et al.* 2017).

A natureza hidrológica do NEMO, principalmente nas bacias sob influência da Caatinga e do clima semiárido, faz com que nos períodos longos de estiagem muitas espécies fiquem restritas aos locais com pouca água e de difícil acesso, tais como: poças,

olhos d'água e nascentes, que podem dificultar estimativas mais precisas sobre a riqueza de espécies nos rios temporários (Sarmiento-Soares *et al.* 2017). Embora Paiva (1978) tenha atribuído que a diversidade da fauna de peixes no NEMO é baixa, com aproximadamente 50 espécies, mas com espécies bem adaptadas ao regime hidrológico da região, outros estudos estimaram uma riqueza de aproximadamente 90 espécies (Rosa *et al.* 2003; Rosa 2004; Albert *et al.* 2011). Entretanto, no estudo de Albert *et al.* (2011) não é fornecida uma lista de espécies e os trabalhos de Rosa *et al.* (2003) e Rosa (2004) referem-se aos peixes das bacias sob o domínio da Caatinga, onde são incluídos apenas dados das maiores drenagens do NEMO. Consequentemente, informações sobre as bacias e microbacias totalmente influenciadas pela Mata Atlântica não foram consideradas. Porém, à lista de Rosa *et al.* (2003), Langeani *et al.* (2009) acresceu apenas *Hemigrammus unilineatus* e *Nannostomus beckfordi* (Figura 10.8; Figura 10.5) em pequenos riachos costeiros da Mata Atlântica do NEMO, que também estão listadas no presente estudo.

Os resultados deste estudo revelam padrões de riqueza e composição de espécies de peixes de água doce nas bacias costeiras da porção leste do NEMO, porém a composição entre as bacias e/ou grupos de bacias é bem variado, pois algumas drenagens estão subamostradas, e tal característica pode resultar em algum viés nos resultados de similaridade. Provavelmente a variação na riqueza e composição de espécies entre as bacias, sejam reflexos do tamanho amostral e de características das próprias bacias, ou até mesmo o tempo de origem destas bacias menores e microbacias, que são relativamente mais jovens, em tempos geológicos, que as maiores drenagens desta mesma ecorregião. Esta variação temporal pode refletir na ausência de algumas espécies, principalmente nas microbacias, bem como em ambientes lacustres próximos ao mar, que podem ter sido extintas nos eventos de mudanças do nível do mar (Bezerra *et al.* 2002; Petry *et al.* 2016), tornando um ambiente adequado para espécies de água doce com tolerância a salinidade (*e. g.* Cichlidae e Poecilidade) (Paiva *et al.* 2014) que se encontram bem distribuídas entre as bacias.

O registro de 33 espécies nativas na bacia do rio Paraíba do Norte (ID17) corresponde a 69% do total de espécies registradas para as bacias costeiras do NEMO neste estudo, e pode ser resultado das características da própria bacia, como tamanho, número de registros ou até mesmo presença de espécies reofílicas (*e. g.* *Aspidoras depinnai* e *Parotocinclus* sp.), que habitam ambientes lóticos de cabeceiras e podem ser encontrados nos brejos de altitude (Rosa & Groth 2004). Estes locais são responsáveis pela manutenção e conservação da fauna de peixes de uma determinada bacia ou região,

abrigando diferentes espécie e resultando em uma área de endemismo (Rodrigues-Filho *et al.* 2016). Esta bacia apresenta maior área territorial em relação as demais aqui estudadas, com aproximadamente 20.100 km² (ANA 2017), onde a segunda maior bacia (ID23) apresenta 37% de desta área. Outra característica que pode ter contribuição para este resultado, é a proximidade de um dos principais e mais antigos grupos de estudos de peixes de água doce da região, lotado na UFPB. Neste caso, cabe ressaltar que esta bacia é a única com trechos inseridos nos limites da Mata Atlântica, que está envolvida no Projeto de Transposição do Rio São Francisco (Feijó & Torggler 2006). O desenvolvimento e execução do projeto poderá trazer consequências negativas para biota aquática (Silva *et al.* 2017), já que para a mesma foi atribuída uma fragilidade intrínseca e alta vulnerabilidade (Rosa *et al.* 2004).

As drenagens costeiras do Brasil já foram reconhecidas como áreas distintas em relação à composição da ictiofauna, pois apresentam elevada riqueza de espécies endêmicas (Camelier & Zanata 2014) e pode resultar em oportunidade para pesquisas sobre ecorregiões hidrográfica e inferências biogeográficas para bacias, bem como domínio, onde algumas bacias apresentam trechos em mais de um domínio fitogeográfico. Além disso, o endemismo de espécies é um dos pilares para a conservação de áreas.

O total (18%) de espécies nativas, classificadas como endêmicas do NEMO, que foram registradas neste estudo podem encorajar ações de manejo e conservação para as bacias, por exemplo *Apareiodon davisii* (Figura 10.3) é classificada como ‘em perigo’ não foi registrada em nenhuma UC. Por outro lado, apenas três (3) espécies (*Characidium bimaculatum*, *Cheirodon jaguribensis* e *Hypostomus puzarum*) foram registradas em UCs, das quais *C. jaguribensis* é classificada como ‘dados insuficientes’ (Brasil 2014). Estas informações indicam que as áreas da UCs não protegem as espécies endêmicas e/ou ameaçadas, já que as nove espécies endêmicas foram registradas nos domínios da Mata Atlântica e Caatinga.

Os registros de espécies de peixes nas microbacias independentes somam 70% do total de espécies registradas neste estudo. Este valor corrobora a importância destas na conservação de peixes de água doce (Paiva *et al.* 2014). No entanto, muitas microbacias costeiras do NEMO não tiveram sua ictiofauna estudada. Diversos ictiólogos que realizaram estudos e coletas no nordeste do Brasil, concentraram seus esforços nas maiores bacias hidrográficas (Rosa & Groth 2004). As microbacias, que apresentam menores áreas em relação às demais bacias adjacentes, geralmente não possuem

processos de barramentos e açudagens em suas áreas, pois na região em que estão inseridas há uma disponibilidade maior de chuvas (CPRM 2016). Porém, estas estão sujeitas a degradação, já que apresentam maior fragilidade ambiental e áreas próximo aos centros urbanos (Paiva *et al.* 2014). Além disso, os dados revelados aqui mostraram que houve maior número de espécies introduzidas nas áreas sob domínio da Mata Atlântica nas bacias estudadas, porém, estas espécies exóticas não foram registradas em nenhuma das microbacias. Em ambientes costeiros, como os lagos, o processo de introdução de espécies é mais relacionado com a frequência de uso pela população local, sendo as espécies do gênero *Cichla* as mais difundidas nestes corpos d'água (Petry *et al.* 2016). A introdução de espécies exóticas é uma das principais causas de extinção de espécies das espécies nativas.

A introdução de espécies de peixes de água doce, no Nordeste do Brasil, teve início em 1930 através do Departamento de Obra Contra a Seca, onde pelo menos 14 espécies de peixes foram introduzidas em lagos e açudes que se estabeleceram em vários estados da região Nordeste. Dentre várias espécies de peixes introduzidas, algumas espécies da família Cichlidae, que representam a maior parte destas, foram introduzidas para atividade de piscicultura (Figura 10.24; Figura 10.26), pesca esportiva (Figura 10.23) e aquicultura (Figura 10.22) (Leão *et al.* 2011). O ciclídeo *Laetacara curviceps* (Figura 10.25), registrado apenas na bacia do rio Pirangi, foi provavelmente introduzido para aquariofilia (Berbel-Filho 2014). Além destas introduções, *Poecilia reticulata* (Figura 10.21), também usada para aquariofilia e recentemente incentivada por gestores de vários municípios brasileiros no controle biológico de larvas de mosquito *Aedes aegypti* (Azevedo-Santos *et al.* 2016). Tal estratégia poderá afetar mais ainda as espécies nativas, já que *P. reticulata* pode ter causado exclusão competitiva de outras espécies nativas da família Poeciliidae em rios costeiros nas regiões nordeste e sudeste (Rosa & Groth 2004).

As espécies (*Pamphorichthys hollandi* e *Psellogrammus kennedyi*) (Figuras 10.20 e 10.10) supostamente endêmicas da bacia do São Francisco (Froese & Pauly 2016) foram registradas apenas em uma microbacia e uma bacia (ID31 e ID33, respectivamente) no estado de AL. Os registros no NEMO podem indicar o limite norte destas espécies. A espécie *Aspidoras depinnai* e espécies do gênero *Parotocinclus* foram registrada somente até as bacias dos rios Ipojuca (ID25) e Mamanguape (ID15), respectivamente, sendo ausentes nas bacias mais ao norte. Assim, nota-se um padrão de distribuição geográfica destas espécies que parecem estar mais relacionadas com ambientes lóticos e substrato rochoso (Rosa & Groth 2004), necessitando de condições ecológicas específicas que

podem estar ausentes nas menores bacias, principalmente aquelas que apresentam menor variação de altitude, como as drenagens que nascem nas Serra da Borborema. Tais inferências podem ser investigadas através de análises biogeográficas e ecológicas, já que as condições ambientais das cabeceiras podem influenciar na composição de espécies. Por exemplo, um substrato diverso que oferece recursos alimentares, além de refúgios para um determinado grupo de espécies com funcionais semelhantes (Rodrigues-Filho *et al.* 2017).

A maior parte dos dados aqui apresentados são originais e provenientes de coletas realizadas pelos grupos de pesquisa regionais e complementados com dados secundários. Os dados obtidos neste estudo podem ser somados ao catálogo mais abrangente de peixes das bacias da Mata Atlântica (Menezes *et al.* 2007), representando um acréscimo de 12% de espécies de peixes registrada para a Mata Atlântica. Embora esse aumento possa ser resultado de estudos realizados após 2007 (Morais *et al.* 2012; Jerep & Malabarba 2014; Nascimento *et al.* 2014; Paiva *et al.* 2014; Lira *et al.* 2015) para bacias do NEMO, ele também representa um refinamento taxonômico e maior cobertura amostral, tanto de bacias como microhabitats. A partir desse panorama mais abrangente da ictiofauna das bacias costeiras do NEMO, algumas observações podem ser feitas sobre a distribuição geográfica e relação espécie-área, que é um dos padrões ecológicos mais consistentes (Begon *et al.* 2007).

Assumindo as dificuldades em reconhecer uma ictiofauna tipicamente relacionada a um domínio fitogeográfico, a ocorrência de algumas espécies parece estar relacionada com os limites da Mata Atlântica (*e. g.* *Hemigrammus unilineatus* (Figura 10.8); *Hoplerythrinus unitaeniatus* (Figura 10.2); *Kryptolebias hermaphroditus* (Figura 10.19); *Nannostomus beckfordi* (Figura 10.5)). O registro de *H. unitaeniatus*, restrito à Mata Atlântica, pode representar apenas um viés amostral, visto que a espécie está amplamente distribuída na região Neotropical, em diversos biomas, inclusive na Caatinga (Rosa *et al.* 2003). *Hemigrammus unilineatus* e *N. beckfordi* são espécies amazônicas (Albert *et al.* 2011) com distribuição geográfica disjunta que pode ser decorrente de introdução antrópica acidental já que ambas são utilizadas na aquariofilia, como sugerido para a última por Menezes *et al.* (2007). No entanto, também podem representar uma distribuição geográfica relictual decorrente de períodos em que estes ambientes florestais eram contínuos, antes da suposta extinção nas áreas semiáridas. Recentemente *N. beckfordi* também foi registrada em uma bacia no norte do Estado do Ceará, em área costeira de Caatinga (Teixeira *et al.* 2016). Assim, análises filogenéticas destas espécies

podem elucidar a natureza destes táxons. Enquanto isso, por abordagem conservadora, assumiremos estas espécies como nativas no NEMO.

No caso de *K. hermaphroditus*, que é restrita a ambientes salobros de manguezais (Costa 2011; Lira *et al.* 2015), esta pode ser considerada como tipicamente de Mata Atlântica, pois os manguezais são ecossistemas associados ao bioma (MMA 2016c). Esta espécie também foi recentemente registrada nos manguezais do norte do Rio Grande do Norte, em áreas no domínio da Caatinga (Costa 2016) e também da Amazônia, nos estuários que deságuam no litoral do Pará (Guimarães-Costa *et al.* 2017). Trata-se de uma espécie eurialina que pode viver em condições adversas como ambientes extremamente rasos e anóxicos, além de usarem galhos e troncos como refúgios que se desprendem das árvores de manguezais e podem ser levados para outros estuários através de corrente marítimas (Taylor 2012).

Nas bacias costeiras do NEMO não foram registradas outras espécies de peixes da família Cynolebiidae (ex-Rivuliidae). Aparentemente o limite norte das espécies desta família, em ambientes associados à Mata Atlântica, é ao sul da foz do São Francisco, onde recentemente uma espécie de Cynolebiidae não anual foi descrita, *Melanorivulus atlanticus* Costa, Bragança & Ottoni 2015, para o estado Sergipe (Costa *et al.* 2015).

Embora outras espécies estejam presentes em trechos de Mata Atlântica e Caatinga, seus registros são mais abundantes na Mata Atlântica e/ou nas áreas de transição entre estes biomas (*e. g.* *Aspidoras depinnai* e *Geophagus brasiliensis*), entretanto, *A. depinnai*, endêmica do NEMO, foi registrada apenas nas bacias dos rios Ipojuca (ID25), Una (ID30) e Paraíba do Meio (ID34) como registros visualizados em aproximadamente 15 km fora dos limites da Mata Atlântica. Já a espécie *Geophagus brasiliensis*, que apresenta ampla distribuição nas bacias costeiras da Mata Atlântica (Menezes *et al.* 2007), no NEMO tem seu limite norte de ocorrência na bacia do rio Trairi (ID10), onde apresenta registros também na Caatinga. Inversamente, *Hyphessobrycon parvellus* e *Parotocinclus cesarpintoi* (Figura 10.16) que foram listadas por Menezes *et al.* (2007) para Mata Atlântica, foram registradas somente no NEMO nos trechos sob influência da Caatinga. Considerando que algumas bacias apresentam distribuição heterogênea de registros sob suas drenagens, com diversos trechos sem amostragem, como por exemplo, as bacias dos rios Maxaranguape (ID3), Capibaribe (ID23) e diversas microbacias adjacentes além de outras sem amostragens (Tabela 1; Figura 9). Este padrão pode ter subestimado a composição de espécies por bacias, mas provavelmente reflete um panorama real da riqueza das bacias costeiras no domínio da Mata Atlântica no NEMO. Além disso, muitos

trechos de bacias, principalmente nas regiões de cabeceiras, não se encontram protegidos por UCs estas contemplam mais as áreas costeiras e trechos inferiores destas (Figura 8). Algumas espécies que são dependentes de regiões de cabeceiras com leito rochoso, principalmente espécies de pequeno porte, onde foram listadas como endêmicas do NEMO, podem sofrer com a perda de habitat. Além destas, *Apareiodon davisi*, que é listada como ‘em perigo’, habita também estas áreas desprotegidas, conseqüentemente, não foi registrada em nenhuma UC.

Os dados deste estudo revelaram 57 espécies de peixes de água doce para as bacias sob influência do domínio da Mata Atlântica, equivalendo 48% da riqueza estimada para toda a ecorregião do NEMO (Berbel-Filho et al. Submetido). E acrescenta espécies à lista mais abrangente de peixes de Mata Atlântica, indo além da compilação proposta por Menezes et al. 2007, onde deficiências na quantidade de dados sobre a ictiofauna foram indicadas para a região de Mata Atlântica do NEMO. Vale salientar que muitas das amostragens reveladas aqui são resultados de investimento recentes do Governo do Brasil que fixou pesquisadores, bem a formação de profissionais voltados à pesquisa. Apesar da compilação deste estudo possuir 3.245 registros em uma área de aproximadamente 39.467 km², diversas bacias parecem refletir a riqueza de espécies para suas próprias áreas. Porém existem diversas bacias subamostradas e outras que apresentam total lacuna. Compilações que abrangem área biogeográficas identificam diversos padrões, como área de endemismo bem como limites geográficos para as espécies. Entretanto avanços devem ser realizado na Mata Atlantica do NEMO, pois para a mesma foram identificadas áreas críticas para a conservação, onde pelo mesmo 24 áreas são de extrema importância biológica (Tabarelli *et al.* 2006). Os resultados aqui apresentados podem auxiliar na indicação de áreas prioritárias para a conservação, bem como medidas mitigadoras para conservação e manejo das bacias e UCs representadas, além de contribuir para redução da lacuna de conhecimento da ictiofauna continental desta do NEMO.

6. CONCLUSÕES

- Foram revelados dados inéditos sobre ictiofauna continental para 37 bacias, que incluem microbacias independentes, sob influência da Mata Atlântica da ecorregião hidrográfica do Nordeste Médio-Oriental (NEMO);
- Foram registradas 57 espécies de peixes, 48 nativas, nove (9) não-nativas, nove (9) endêmicas do NEMO e onde *Apareiodon davisi*, *Cheirodon jaguaribensis* e *Kryptolebias hermaphroditus* foram classificadas como ‘em perigo’, ‘dados insuficientes’ e ‘quase ameaçada’, respectivamente;
- Das 48 espécies nativas, 10 foram registradas na Mata Atlântica e quatro (4) para a Caatinga, e o restante (71%) nos dois domínios;
- Foram contabilizadas 24 Unidades de Conservação (UCs) na área estudada, todas sob o domínio da Mata Atlântica, onde 64% das espécies nativas foram registradas em 10 UCs, sendo uma de proteção integral (REBIO Guaribas). *A. davisi*, *C. jaguaribensis* e *K. hermaphroditus* não foram registradas nestas;
- A bacia do rio Paraíba do Norte apresentou a maior número de espécies, com 33 espécies registradas;
- Apenas 45% das bacias e microbacias apresentam pontos amostrais bem distribuídos sob sua rede hidrográfica, sendo que as bacias com as maiores riquezas de espécies possuem maiores áreas (*e. g.* Paraíba do Norte e Una);
- Foram identificadas lacunas nas bacias Maxaranguape (ID 3), Potengi (ID 7), Pirangi (ID 8), Jacú (ID 11), Miriri (ID 16), Goiana (ID 20), Capibaribe (ID 23), Sirinhaém (ID 16), Manguaba (ID 31) e São Miguel (ID 36), bem como em sete (7) microbacias. Além de outras microbacias que não apresentaram registros espécies de peixes de água doce;
- Todas as nove (9) espécies endêmicas do NEMO foram registradas nos domínios da Caatinga e Mata Atlântica;

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abilhoa, V., R. R. Braga, H. Bornatowski & J. R. S. Vitule. 2011. Fishes of the Atlantic Rain Forest Streams: Ecological Patterns & Conservation, p. 259-282. *In*: O. Grillo (ed.). **Changing Diversity in Changing Environment**. Rijeka: In Tech.
- Albert, J. S. & R. E. Reis. 2011. Introduction to Neotropical Freshwaters, p. 3-19. *In*: J. S. Albert & R. E. Reis (eds.). **Historical Biogeography of Neotropical Freshwater Fishes**. Berkeley: University of California Press.
- Albert, J. S., P. Petry & R. E. Reis. 2011. Major biogeographic and phylogenetic patterns, p. 21-58. *In*: J. S. Albert & R. E. Reis (eds.). **Historical Biogeography of Neotropical Freshwater Fishes**. Berkeley: University of California Press.
- Albuquerque, U. P., E. L. Araújo, A. C. A. El-Deir, A. L. A. Lima, A. Souto, B. M. Bezerra, E. M. N. Ferraz, E. M. X. Freire, E. V. S. B. Sampaio, F. M. G. Las-Casas, G. J. B. Moura, G. A. Pereira, J. G. Melo, M. A. Ramos, M. J. N. Rodal, N. Schiel, R. M. Lyra-Neves, R. R. N. Alves, S. M. Azevedo-Junior, W. R. Telino Junior & W. Severi. 2012. Caatinga Revisited: Ecology & Conservation of an Important Seasonal Dry Forest. **The Scientific World Journal 2012**: 1-18.
- ANA – Agência Nacional de Águas. 2016. **Arquivos Digitais**. <http://hidroweb.ana.gov.br/HidroWeb.asp?TocItem=4100> (acessado em 20 de outubro de 2016).
- ANA – Agência Nacional de Águas. 2016. **CBH – Comitê de Bacias Hidrográficas**. Disponível em: <http://www.cbh.gov.br/Default.aspx> (acessado em 17 de novembro de 2017).
- Azevedo-Santos, V. M., J. R. S. Vitule, E. García-Berthou, F. M. Pelicice & D. Simberloff. 2016. Misguided strategy for mosquito control. **Science 351**: 6274.
- Barrella, W., A. G. Martins, M. Petrere Jr. & M. Ramires. 2014. Fishes of the southeastern Brazil Atlantic Forest. **Environmental Biology of Fishes 97**: 1367.
- Barreto, P. B. & J. M. R. Aranha. 2005. Assembléia de peixes de um riacho da Floresta Atlântica: composição e distribuição espacial (Guaraqueçaba, Paraná, Brasil). **Acta scientiarum. Biological sciences 27**: 153-160.
- Baumgartner, G., C. S. Pavanelli, D. Baumgartner, A. G. Bifi, T. Debona & V. A. Frana. 2012. **Peixes do baixo rio Iguaçu**. Maringá: Eduem. 203 p.
- Begon, M., C. R. Townsend & J. L. Harper. 2007. **Ecologia: de indivíduos a ecossistemas**. Porto Alegre: Artmed. 752 p.

- Berbel-Filho, W. M. 2014. Sistemática Integrativa de *Cichlasoma orientale* Kullander 1983 e *Crenicichla menezesi* Ploeg 1991 (Teleostei: Cichlidae) das bacias hidrográficas do Nordeste do Brasil. **Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte**. Centro de Biociências. Programa de Pós-Graduação em Sistemática e Evolução.
- Berbel-Filho, W. M., T. P. A. Ramos, U. P. Jacobina, D. J. G. Maia, R. A. Torres & S. M. Q. Lima (Submetido). Updated checklist & DNA barcode of the freshwater fishes of the Mid-Northeastern Caatinga ecoregion, Northeastern Brazil.
- Bezerra, A. M. F., F. H. R. Bezerra, K. Suguio, S. H. Tatum, M. Yee, R. P. Paiva & C. S. Munita. 2002. Late Pleistocene marine terrace deposits in northeastern Brazil: Sea-level change and tectonic implications. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **179**: 57-69.
- Brasil. 2011. **Mapa de Unidades de Conservação e Terras Indígenas na Área de Aplicação da Lei da Mata Atlântica**. Edição Comemorativa do Dia da Mata Atlântica – 27 de Maio. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- Brasil. 2014. Portaria nº 445, de 17 de Dezembro de 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos. Brasília: **Diário Oficial da União**, Brasília.
- Brito, M. 2000. *Aspidoras depinnai* (Siluriformes: Callichthyidae): A New Species from Northeastern Brazil. **American Society of Ichthyologists and Herpetologists** (4): 1048-1055.
- Britzke, R., D. T. B. Nielsen & C. Oliveira. 2016. Description of two new species of annual fishes of the *Hypsolebias antenori* species group (Cyprinodontiformes: Rivulidae), from Northeast Brazil. **Zootaxa** **4114** (2): 123-138.
- Britski, H. A. & J. C. Garavello. 2002. *Parotocinclus jumbo*, a new species of the subfamily Hypoptopomatinae from northeastern Brazil (Ostariophysi: Loricariidae). **Ichthyological Exploration of Freshwaters** **13**(3): 278-288.
- Buckup, P. A., N. A. Menezes & M. S. Ghazzi. 2007. **Catálogo das Espécies de Peixes de Água Doce do Brasil**. Rio de Janeiro: Museu Nacional. 195p.
- Camelier, P. & A. M. Zanata. 2014. Biogeography of freshwater fishes from the Northeastern Mata Atlântica freshwater ecoregion: distribution, endemism, and area relationships. **Neotropical Ichthyology** **12**(4): 683-698.
- Campanili, M. & M. Prochnow. 2006. **Mata Atlântica – uma rede pela floresta**. Brasília: RMA – Rede de ONGs da Mata Atlântica. 332p.

- Canan, B. 2011. Primeira contribuição à história da ictiologia no estado do Rio Grande do Norte. **CARPE DIEM: Revista Cultural e Científica da FACEX 9**: 1-17.
- Casatti, L. F. B. Teresa, T. Gonçalves-Souza, E. Bessa, A. R. Manzotti, C. S. Gonçalves & J. O. Zeni. 2012. From forests to cattail: how does the riparian zone influence stream fish? **Neotropical Ichthyology 10(1)**: 205-214.
- Costa, W. J. E. M., P. H.N. Bragança & F. P. Ottoni. 2015. A new miniature killifish of the genus *Melanorivulus* (Cyprinodontiformes: Rivulidae) from the coastal plains of north-eastern Brazil. **Vertebrate Zoology 65 (1)**: 31-35.
- Costa, W. J. E. M. 2011. Identity of *Rivulus ocellatus* & a new name for a hermaphroditic species of *Kryptolebias* from southeastern Brazil (Cyprinodontiformes: Rivulidae). **Ichthyological Exploration of Freshwaters 22(2)**: 185-192.
- Costa, W. J. E. M. 2016. Colouration, taxonomy and geographical distribution of mangrove killifishes, the *Kryptolebias marmoratus* species group, in southern Atlantic coastal plains of Brazil (Cyprinodontiformes: Rivulidae) **Ichthyological Exploration of Freshwaters 27(2)**: 183-192.
- Costa, W. J. E. M. & V. Vono. 2009. *Rivulus cearensis*, a new aplocheiloid killifish from northeastern Brazil (Cyprinodontiformes: Rivulidae). **Ichthyological Exploration of Freshwaters 20(1)**: 7-11.
- CPRM - Serviço Geológico do Brasil. 2016. **Atlas Pluviométrico do Brasil**. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/Hidrologia/Mapas-e-Publicacoes/Atlas-Pluviometrico-do-Brasil-1351.html> (acessado em 29 de agosto de 2016).
- Eschmeyer, W. N., R. Fricke & R. van der Laan. 2016. **Catalog of Fishes: Genera, Species, References**. Disponível em: <http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp> (acessado em 29 de julho de 2016).
- ESRI 2011. **ArcGIS Desktop: Release 10**. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.
- Feijó, R. & Torggler, S. 2006. Política de combate à seca: Há alternativas mais eficientes que a transposição do Rio São Francisco. **Planejamento e Políticas Públicas 29**: 57-78.
- Froese, R. & D. Pauly. 2016. **FishBase. World Wide Web electronic publication**. Disponível em: <http://www.fishbase.org/> (acessado em 29 de julho de 2016).
- Gomes-Filho, G. & R. S. Rosa. 2001. Inventário da Ictiofauna da Bacia do Rio Gramame, Paraíba, Brasil, p. 167-173. In: T. Watanabe (ed.). **A Bacia do Rio Gramame: Biodiversidade, Uso e Conservação**. João Pessoa: PRODEMA.

- Google. 2016. **Google Earth Pro**. Disponível em: <https://www.google.com.br/earth/download/gep/agree.html>.
- Guimarães-Costa, A., H. Schneider & I. Sampaio. 2017. New record of the mangrove rivulid *Kryptolebias hermaphroditus* Costa, 2011 (Cyprinodontiformes: Cynolebiidae) in the Pará state, northern Brazil. **Check List 13 (2)**: 2093.
- Hammer, O., Harper, D. A. T., & P. D. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica 4 (1)**: 9 p.
- IGARN – Instituto de Gestão de Águas do RN. 2009. **Sistema Hidrográfico do Estado, Divisão de Bacias Hidrográficas**. Disponível em: <http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/IGARN/DOC/DOC000000000029746.HTML> (acessado em 20 de junho de 2017).
- Jerep, F. C. & L. R. Malabarba. 2014. A new species of *Serrapinnus* Malabarba, 1998 (Characidae: Cheirodontinae) from Rio Grande do Norte State, northeastern Brazil. **Neotropical Ichthyology 12 (2)**: 301-308.
- Joly, C. A., J. P. Metzger & M. Tabarelli. 2014. Experiences from the Brazilian Atlantic Forest: ecological findings and conservation initiatives. **New Phytologist: 1-15**.
- Langeani, F., P. A. Buckup, L. R. Malabarba, L. H. R. Py-Daniel, C. A. S. Lucena, R. S. Rosa, J. A. S. Zuanon, Z. M. S. Lucena, M. R. Britto, O. T. Oyakawa & G. Gomes-Filho. 2009. Peixes de água doce, p. 211-230. *In*: R. M. Rocha & W. A. Boeger (eds.). **Estado da arte e perspectivas para a zoologia no Brasil. Volume I**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia.
- Leão, T. C. C., W. R. Almeida, M. S. Dechoum & S. R. Ziller. 2011. **Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil**. Recife: Cegan. 101 p.
- Lévêque, C., T. Oberdorff, D. Paugy, M. L. J. Stiassny & P. A. Tedesco. 2008. Global diversity of fish (Pisces) in freshwater. **Hydrobiologia 595 (1)**: 545-567.
- Lira, M. G. S., R. E. C. Paiva, T. P. A. Ramos & S. M. Q. Lima. 2015. First record of *Kryptolebias hermaphroditus* Costa, 2011 (Cyprinodontiformes: Rivulidae) in the extreme north Atlantic Forest mangroves, Rio Grande do Norte state, Brazil. **Check List 11**: 1-5.
- Maciel, L. V. B. 2011. **Análise dos Remanescentes de Mata Atlântica no Estado do Rio Grande do Norte: uma perspectiva em alta resolução**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Biociências. Programa de Pós-Graduação em Ecologia.

- Malabarba, L. R. 2006. [Review of] O. T. Oyakawa, A. Akama, K. C. Mautari & J. C. Nolasco. 2006. Peixes de Riachos da Mata Atlântica nas Unidades de Conservação do Vale do Rio Ribeira de Iguape no Estado de São Paulo. **Neotropical Ichthyology** **4**: 377-378.
- Menezes, N. A., S. H. Weitzman, O. T. Oyakawa, F. C. T. Lima, R. M. C. Castro & M. J. Weitzman. 2007. **Peixes de água doce da Mata Atlântica: lista preliminar das espécies e comentários sobre conservação de peixes de água doce neotropicais**. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 407 p.
- Metzger, J. P. 2009. Conservation issues in the Brazilian Atlantic Forest. **Biological Conservation** **142**: 1138-1140.
- Miranda, J. C. 2012. Ameaças aos peixes de riachos da Mata Atlântica. **Natureza on line** **10 (3)**: 136-139.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2006. **Caderno da Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental, p. 104. Secretaria de Recursos Hídricos, Brasília**.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2016a. **Lista de Espécies Quase Ameaçadas e Com Dados Insuficientes**. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/lista-de-especies-dados-insuficientes> (acessado em 17 de novembro de 2016).
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2016b. **Mata Atlântica - Mapa da Área de Aplicação**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica/mapa-da-area-de-aplicacao> (acessado em 10 de outubro de 2016).
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2016c. **Unidades de Conservação**. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/o-que-sao> (acessado em 20 de novembro de 2016).
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2016d. **Dados Georreferenciados**. <http://www.mma.gov.br/areas-protetidas/cadastro-nacional-de-ucs/dados-georreferenciados> (acessado em 10 de outubro de 2016).
- Morais, A. L. S., E. K. R. Pessoa, S. Chellappa & N. T. Chellappa. 2012. Composição ictiofaunística da Lagoa do Jiqui, Rio Grande do Norte, Brasil. **Biota Amazônia** **2 (1)**: 51-58.
- Myers, N., R. A. Mittermeier, C. G. Mittermeier, G. A. B. da Fonseca & J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** **403**.
- Nascimento, W. S., N. H. C. Barros, A. S. Araújo, L. L. Gurgel, B. Canan, W. F. Molina, R. S. Rosa & S. Chellappa. 2014. Composição da ictiofauna das bacias hidrográficas do Rio Grande do Norte, Brasil. **Biota Amazônia** **4 (1)**: 126-131.

- Oyakawa, O. T., A. Akama, K. C. Mautari & J. C. Nolasco. 2006. **Peixes de riachos da Mata Atlântica nas Unidades de Conservação do Vale do Rio Ribeira do Iguape no Estado de São Paulo**. São Paulo: Editora Neotrópica.
- Paiva, M. P. 1978. Algumas considerações sobre a fauna da região semi-árida do Nordeste brasileiro (1). **Revista Instituto Ceará** **93**: 187-205.
- Paiva, R. E. C., S. M. Q. Lima, T. P. A. Ramos & L. F. Mendes. 2014. Fish fauna of Pratagi River coastal microbasin, extreme north Atlantic Forest, Rio Grande do Norte State, northeastern Brazil. **Check List** **10**: 968-975.
- Petry, A. C., T. F. R. Guimarães, F. M. Vasconcellos, S. M. Hartz, F. G. Becker, R. S. Rosa, G. Goyenola, E. P. Caramaschi, J. M. Díaz de Astrorloa, L. M. Sarmiento-Soares, J. P. Vieira, A. M. Garcia, F. Teixeira de Mello, F. A. F de Melo, M. Meerhoff, J. L. Attayde, R. F. Menezes, N. Mazzeo & F. Di Dario. 2016. Fish composition and species richness in eastern South American coastal lagoons: additional support for the freshwater ecoregions of the world. **Journal of Fish Biology** **89**: 280–314.
- Ramos, R. T. C., T. P. A. Ramos, R. S. Rosa, G. B. M. Beltrão & F. Groth. 2005. Diversidade de Peixes (Ictiofauna) da bacia do rio Curimataú, Paraíba, p. 291-318. In: F. S. Araujo, M. J. N. Rodal & M. R. V. Barbosa (eds.). **Análise das Variações da Biodiversidade do Bioma Caatinga: Suporte das Estratégias Regionais de Conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- Ramos, T. P. A., L. F. Barros-Neto, H. A. Britski & S. M. Q. Lima. 2013. *Parotocinclus seridoensis*, a new hypoptopomatine catfish (Siluriformes: Loricariidae) from the upper rio Piranhas-Açu basin, northeastern Brazil. **Neotropical Ichthyology** **11**: 787-796.
- Ribeiro, M. C., J. P. Metzger, A. C. Martensen, F. J. Ponzoni & M. M. Hirota. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation** **142**: 1141-1153.
- Rodrigues-Filho, C. A. S., R. C. Gurgel-Lourenço, L. A. V. Bezerra, W. A. Sousa, D. S. Garcez, S. M. Q. Lima, T. P. A. Ramos & J. I. Sánchez-Botero. 2016. Ichthyofauna of the humid forest enclaves in the tablelands of Ibiapaba and Araripe, Northeastern Brazil. **Biota Neotropica** **16(4)**: e20160273.
- Rodrigues-Filho, C. A. S., R. C. Gurgel-Lourenço, S. M. Q. Lima, E. F. Oliveira & J. I. Sánchez-Botero. 2017. What governs the functional diversity patterns of fishes in the headwater streams of the humid forest enclaves: environmental conditions, taxonomic

- diversity or biotic interactions? **Environmental Biology Fish:** 10.1007/s10641-017-0603-4
- Rosa, R. S. 2004. Diversidade e conservação dos peixes da caatinga, p. 149-161. *In:* J. M. C. Silva, M. Tabarelli, M. T. Fonseca & L. V. Lins. (org.). **Biodiversidade da Caatinga: Áreas e Ações Prioritárias para a Conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- Rosa, R. S. & F. Groth. 2004. Ictiofauna dos Ecossistemas de Brejos de Altitude de Pernambuco e Paraíba; pp. 201–210, in: K. C. Pôrto, J. J. P. Cabral & M. Tabarelli (org.). **Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba: História Natural, Ecologia e Conservação. Série Biodiversidade, 9**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- Rosa, R. S., N. A. Menezes, H. A. Britski, W. J. E. Costa & F. Groth. 2003. Diversidade, padrões de distribuição e conservação dos peixes da caatinga; pp. 135–180. *In:* I. R. Leal, M. Tabarelli & J. M. C. Silva (eds.). **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife: Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco.
- Santos, R. S. B. 1962. Aspectos da Hidrografia Brasileira. **Revista Brasileira de Geografia Ano XXIV (3): 327-376**.
- Sarmiento-Soares, L. M., C. B. M. Alves, F. A. G. Melo, L. E. Moraes, S. M. Q. Lima & T. P. A. Ramos. 2017. Ictiofauna das ecorregiões de água doce e marinhas do nordeste brasileiro. **Boletim Sociedade Brasileira de Ictiologia 122:** 16-35.
- SEMARHRN – Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. 2017. **Bacias Hidrográficas**. Disponível em: <http://servicos.semarh.rn.gov.br/semarh/sistemadeinformacoes/consulta/cBacia.asp> (acessado em 20 de junho de 2017).
- Serra, J. P., F. R. Carvalho & F. Langeani. 2005. Ichthyofauna of the Rio Itatinga in the Parque das Neblinas, Bertioga, São Paulo State: composition and biogeography. **Biota Neotropica 7:** 81-86.
- Silva, J. M. C. & C. H. M. Casteleti. 2005. Estado da biodiversidade da Mata Atlântica brasileira, p. 43-59. *In:* C. Galindo-Leal & I. G. Câmara (eds.). **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica - Belo Horizonte: Conservação Internacional.
- Silva, M. J.; C. P. Neves, T. P. A. Ramos, M. P. Pinto & S. M. Q. Lima. 2017. Efetividade das Unidades de Conservação para a ictiofauna das bacias hidrográficas envolvidas na transposição do rio São Francisco, p. 181-205. *In:* W. Mantovani, R. F. Monteiro; L.

- dos Anjos; M. O. Cariello. (Orgs.). **Pesquisas em Unidades de Conservação no domínio da Caatinga: subsídios a gestão**. Fortaleza: Edições UFC.
- Silva, M. J., T. P. A. Ramos, V. D. Diniz, R. T. C. Ramos & E. S. F. Medeiros. 2014. Ichthyofauna of Seridó/Borborema: a semi-arid region of Brazil. **Biota Neotropica** **14(3)**: e20130077.
- SOS Mata Atlântica. 2017. **Florestas. A Mata Atlântica**. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/nossa-causa/a-mata-atlantica/> (acessado em 27 de julho de 2017).
- SRHE-PE – Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos. 2006. **Bacias Hidrográficas do Pernambuco**. Disponível em: http://www.srhe.pe.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=55:baciasempdf&catid=42:documentos&Itemid=75 (acessado em 20 de junho de 2017)
- Suárez, Y. R. 2008. Variação espacial e temporal na diversidade e composição de espécies de peixes em riachos da bacia do Rio Ivinhema, Alto Rio Paraná. **Biota Neotropica** **8**: 197-204.
- Tabarelli, M., J. A. Siqueira Filho & A. M. M. Santos. 2006. A Floresta Atlântica ao norte do rio São Francisco, p. 25-40. *In*: K. Pôrto; J. Almeida-Cortez & M. Tabarelli (Orgs.). **Diversidade Biológica e Conservação da Floresta Atlântica ao Norte do Rio São Francisco**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- Taylor, D. S. 2012. Twenty-four years in the mud: What have we learned about the natural history and ecology of the mangrove rivulus, *Kryptolebias marmoratus*? **Integrative and Comparative Biology** **52(6)**: 724–736.
- Teixeira, F. K., T. P. A. Ramos, R. E. C. Paiva, M. A. Távora, S. M. Q. Lima & C. F. Rezende. 2016. Ichthyofauna of Mundaú River basin, Ceará State, Northeastern Brazil. **Biota Neotropica** **17(1)**: e20160174.
- Zawadzki, C. H., T. P. A. Ramos & M. Sabaj. 2017. *Hypostomus sertanejo* (Siluriformes: Loricariidae), new armoured catfish species from north-eastern Brazil. **Journal of Fish Biology** **91**: 317-330.

8. ANEXO

Anexo 1. Valores de similaridade de Jaccard para as bacias e microbacias costeiras da porção leste da ecorregião hidrográfica do Nordeste Médio-Oriental, gerada através dos dados de presença e ausências das espécies nativas de peixes de água doce registradas. Bacias: 1 - Boqueirão, 2 - Punaú, 3 - Maxaranguape, 4 - Pratagi, 5 - Ceará-Mirim, 6 – Doce, 7 - Potengi, 8 - Pirangi, 9 - Boacica, 10 - Trairi, 11 - Jacú, 12 - Catu, 13 - Curimataú, 14 - Camaratuba, 15 - Mamanguape, 16 - Mirirm, 17 - Paraíba do Norte, 18 - Gramame, 19 - Abiaí, 20 - Goiana, 21 - Itapessoca, 22 - Utinga, 23 - Capibaribe, 24 - Jaboatão, 25 - Ipojuca, 26 - Sirinhaém, 27 - Dos gatos, 28 - União, 29 - Saltinho, 30 - Una, 31 - Manguaba, 32 - Prataji, 33 - Mundaú, 34 - Paraíba do Meio, 35 - Complexo Estuarino Lagunar Mundaú-Manguaba (CELMM), 36 - São Miguel e 37 - Coruripe.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1																
2	0,82353	1															
3	0,42857	0,35294	1														
4	0,8	0,66667	0,46154	1													
5	0,40741	0,51852	0,2	0,32143	1												
6	0,66667	0,58333	0,28571	0,61905	0,5	1											
7	0,57143	0,63636	0,25	0,45455	0,72	0,53846	1										
8	0,66667	0,65217	0,28571	0,61905	0,5	0,68	0,53846	1									
9	0,14286	0,11765	0,33333	0,15385	0,083333	0,095238	0,10526	0,095238	1								
10	0,54167	0,6	0,20833	0,5	0,67857	0,57143	0,68	0,57143	0,086957	1							
11	0,58824	0,57895	0,35714	0,52941	0,42308	0,47826	0,52381	0,47826	0,15385	0,5	1						
12	0,55	0,47826	0,35294	0,57895	0,46429	0,46154	0,5	0,65217	0,11765	0,48148	0,5	1					
13	0,43478	0,5	0,25	0,3913	0,65385	0,42857	0,58333	0,42857	0,10526	0,61538	0,45455	0,44	1				

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
14	0,45455	0,4	0,33333	0,47619	0,44828	0,5	0,48	0,5	0,11111	0,46429	0,40909	0,59091	0,48	1				
15	0,37931	0,43333	0,23077	0,3	0,66667	0,46875	0,55172	0,46875	0,076923	0,53125	0,34483	0,43333	0,60714	0,51724	1			
16	0,35294	0,3	0,36364	0,375	0,32	0,30435	0,33333	0,25	0,22222	0,28	0,46667	0,36842	0,33333	0,42105	0,34615	1		
17	0,37143	0,41667	0,17647	0,30556	0,61111	0,44737	0,51429	0,44737	0,058824	0,54054	0,46667	0,37838	0,51429	0,44444	0,76471	0,26471	1	
18	0,42857	0,48276	0,18519	0,39286	0,6129	0,51613	0,5	0,62069	0,037037	0,58065	0,25806	0,53571	0,45161	0,51724	0,67742	0,25	0,62162	1
19	0,36	0,37037	0,2381	0,32	0,57143	0,41379	0,56	0,41379	0,047619	0,48276	0,26923	0,48	0,5	0,52	0,7037	0,31818	0,58824	0,7037
20	0,27273	0,29167	0,17647	0,35	0,35714	0,34615	0,32	0,34615	0,066667	0,37037	0,28571	0,29167	0,43478	0,3913	0,48148	0,27778	0,37143	0,48148
21	0,14286	0,11765	0,33333	0,15385	0,083333	0,095238	0,10526	0,095238	0,33333	0,086957	0,15385	0,11765	0,10526	0,11111	0,076923	0,22222	0,058824	0,076923
22	0,125	0,10526	0,11111	0,13333	0,12	0,086957	0,15	0,086957	0,2	0,08	0,0625	0,16667	0,095238	0,15789	0,071429	0,18182	0,085714	0,11111
23	0,26316	0,22727	0,33333	0,27778	0,21429	0,29167	0,16	0,19231	0,090909	0,22222	0,27778	0,22727	0,26087	0,27273	0,33333	0,26667	0,29412	0,24138
24	0,066667	0,055556	0,14286	0,071429	0,083333	0,045455	0,05	0,095238	0,33333	0,086957	0,071429	0,11765	0,05	0,052632	0,076923	0,1	0,058824	0,076923
25	0,375	0,33333	0,25	0,33333	0,48276	0,42857	0,40741	0,37931	0,05	0,5	0,33333	0,44	0,52	0,42308	0,5	0,27273	0,47222	0,45161
26	0,13333	0,11111	0,125	0,14286	0,08	0,090909	0,1	0,090909	0,25	0,083333	0,14286	0,11111	0,1	0,05	0,074074	0,2	0,057143	0,074074
27	0,066667	0,055556	0,14286	0,071429	0,083333	0,095238	0,10526	0,095238	0,33333	0,086957	0,071429	0,055556	0,10526	0,052632	0,076923	0,1	0,058824	0,076923
28	0,14286	0,11765	0,33333	0,15385	0,083333	0,095238	0,10526	0,095238	0,33333	0,086957	0,15385	0,11765	0,10526	0,11111	0,076923	0,1	0,058824	0,076923
29	0,14286	0,11765	0,33333	0,15385	0,04	0,095238	0,05	0,095238	0,33333	0,041667	0,071429	0,11765	0,05	0,11111	0,076923	0,1	0,058824	0,076923
30	0,32143	0,33333	0,20833	0,33333	0,51613	0,375	0,44828	0,33333	0,041667	0,48387	0,28571	0,42857	0,5	0,41379	0,53125	0,28	0,54054	0,48485

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
31	0,21053	0,18182	0,15385	0,22222	0,26923	0,2	0,27273	0,15385	0,1	0,23077	0,22222	0,2381	0,27273	0,17391	0,25	0,2	0,19444	0,2069
32	0,42857	0,35294	0,5	0,46154	0,2	0,28571	0,25	0,28571	0,14286	0,20833	0,35714	0,35294	0,25	0,26316	0,23077	0,36364	0,17647	0,23077
33	0,38889	0,33333	0,30769	0,33333	0,34615	0,33333	0,30435	0,33333	0,083333	0,36	0,41176	0,4	0,36364	0,31818	0,37037	0,25	0,28571	0,37037
34	0,27273	0,24	0,17647	0,28571	0,35714	0,25	0,26923	0,2963	0,066667	0,32143	0,28571	0,40909	0,375	0,23077	0,33333	0,15	0,2973	0,37931
35	0,38095	0,33333	0,16667	0,33333	0,39286	0,33333	0,36	0,33333	0,0625	0,46154	0,4	0,45455	0,47826	0,375	0,36667	0,26316	0,36111	0,36667
36	0,33333	0,28571	0,33333	0,35294	0,13333	0,24	0,20833	0,24	0,090909	0,22222	0,21053	0,22727	0,20833	0,33333	0,24138	0,1875	0,25714	0,28571
37	0,31579	0,27273	0,21429	0,26316	0,34615	0,28	0,36364	0,2307	0,083333	0,36	0,33333	0,33333	0,42857	0,31818	0,37037	0,25	0,28571	0,32143

Continuação do Anexo 1.

19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
19	1																
20	0,47826	1															
21	0,1	0,14286	1														
22	0,14286	0,058824	0,2	1													
23	0,30435	0,33333	0,2	0,076923	1												
24	0,1	0,066667	0,33333	0,2	0,090909	1											
25	0,625	0,375	0,10526	0,095238	0,45	0,10526	1										
26	0,095238	0,13333	0,25	0,16667	0,18182	0,25	0,1	1									
27	0,1	0,14286	0,33333	0,2	0,090909	0,33333	0,10526	0,25	1								
28	0,1	0,14286	0,33333	0,2	0,2	0,33333	0,10526	0,25	0,33333	1							
29	0,1	0,066667	0,33333	0,2	0,2	0,33333	0,10526	0,25	0,33333	0,33333	1						
30	0,59259	0,37037	0,086957	0,125	0,375	0,086957	0,68	0,13043	0,086957	0,086957	0,086957	1					
31	0,26087	0,35294	0,22222	0,083333	0,26667	0,1	0,27273	0,2	0,1	0,1	0,1	0,33333	1				
32	0,3	0,33333	0,33333	0,11111	0,45455	0,14286	0,31579	0,28571	0,14286	0,33333	0,33333	0,26087	0,25	1			
33	0,40909	0,38889	0,18182	0,071429	0,4	0,18182	0,42857	0,16667	0,083333	0,18182	0,083333	0,36	0,33333	0,30769	1		
34	0,41667	0,4	0,14286	0,2	0,33333	0,14286	0,375	0,13333	0,066667	0,14286	0,066667	0,37037	0,35294	0,25	0,47059	1	

	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
35	0,4	0,31818	0,13333	0,11765	0,38889	0,13333	0,61905	0,2	0,0625	0,13333	0,0625	0,58333	0,26316	0,3125	0,44444	0,45	1	
36	0,36364	0,33333	0,2	0,27273	0,33333	0,090909	0,26087	0,083333	0,090909	0,2	0,2	0,22222	0,11765	0,33333	0,23529	0,41176	0,25	1
37	0,47619	0,47059	0,18182	0,15385	0,4	0,083333	0,5	0,16667	0,083333	0,18182	0,083333	0,36	0,42857	0,41667	0,46667	0,47059	0,44444	0,3125