



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM
CIÊNCIAS AMBIENTAIS

LEVANTAMENTO DE MACRÓFITAS E MACROFAUNA DE UM
RIACHO INTERMITENTE DA REGIÃO CACAUEIRA DE
ITORORÓ, BAHIA

POLEANE DO NASCIMENTO SANTOS

Itapetinga - Bahia

Abril - 2017



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM
CIÊNCIAS AMBIENTAIS

Levantamento de Macrófitas e Macrofauna de um Riacho Intermitente
da Região Cacaueira de Itororó, Bahia

Autora: Poleane do Nascimento Santos
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Cláudia Maria Reis Raposo Maciel
Coorientador: Prof. Dr. Alaor Maciel Júnior

“Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS, no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências Ambientais da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Área de concentração: Caracterização e Conservação dos Recursos Naturais e da Biodiversidade”

Itapetinga
Bahia
Abril – 2017

577.27 Santos, Poleane do Nascimento
S2371 Levantamento de Macrófitas e Macrofauna de um Riacho Intermitente da Região Cacaueira de Itororó, Bahia. / Poleane do Nascimento Santos. – Itapetinga, BA: UESB, 2017. 58fl.

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS, no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências Ambientais da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Área de concentração: Caracterização e Conservação dos Recursos Naturais e da Biodiversidade. Sob a orientação da Profª. D.Sc. Cláudia Maria Reis Raposo Maciel e co-orientação do Prof. D.Sc. Alaor Maciel Júnior.

1. Biodiversidades - Rio Intermitente. 2. Ecossistema Aquático. 3. Rio Colônia - Recursos Hídricos. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, *Campus* de Itapetinga. II. Maciel, Cláudia Maria Reis Raposo. III. Maciel Júnior, Alaor. IV. Título.

CDD(21): 577.27

Catálogo na Fonte:

Adalice Gustavo da Siva – CRB 535-5ª Região
Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para desdobramentos por Assunto:

1. Biodiversidades - Rio Intermitente
2. Ecossistema Aquático
3. Rio Colônia - Recursos Hídricos

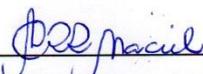
POLEANE DO NASCIMENTO SANTOS

“LEVANTAMENTO DE MACROFITAS E MACROFAUNA DE UM RIACHO INTERMITENTE DA REGIÃO CACAUEIRA DE ITORORÓ, BAHIA”

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* de Itapetinga, BA. Área de Concentração: Meio Ambiente e Desenvolvimento.

Aprovada em: 23/02/2017

BANCA EXAMINADORA



Prof^a. Dr^a. Cláudia Maria Reis Raposo Maciel (Orientadora/UESB)



Prof^a. Dr^a. Flávia Mariani Barros (UESB)



Prof^a. Dr^a. Ana Paula Lima do Couto Santos (UESB)

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço à Deus, por me dá força para alcançar meus objetivos;

À professora orientadora, Dr^a. Cláudia Maria Reis Raposo Maciel, pela orientação, paciência, exemplo e dedicação;

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia e ao Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, pela oportunidade de realizar o mestrado;

ÀCAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela bolsa concedida;

Aos professores Dr. Alaor Maciel Júnior, Dr^a. Ana Paula Couto, Dr^a. Patrícia Cara e Dr. Danilo Ruas, Flávia Mariani Barros pelo apoio nas horas das dúvidas;

Aos companheiros de coletas, Vitor Silva, Jamilly Bomfim, Tarcísio Luz, Gilvan e Rhavi (companheiro em todas as coletas), pelos auxílios prestados;

À Dona Leni, Agna, Jaquiane e à toda sua família, por me receber em sua propriedade e segurar os cachorros;

À equipe do NEOAQUA, principalmente à Ana Claudia Mota, Alice Diniz, José Roberto Amorim e Raul Alves;

À minha família, pela compreensão e apoio;

Enfim, agradeço a todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização desse trabalho.

SUMARIO

| | Página |
|---|--------|
| RESUMO | 1 |
| ABSTRACT | 2 |
| 1. INTRODUÇÃO | 3 |
| 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 5 |
| 2.1 Ciclo Hidrológico | 5 |
| 2.2 Ecossistemas Aquáticos Temporários | 6 |
| 2.3 Comunidades Bentônicas | 7 |
| 2.4 Macrófitas | 8 |
| 2.5. Macroinvertebrados | 8 |
| 2.6 Ictiofauna | 9 |
| 2.7 Outros Vertebrados | 9 |
| 2.8 Região Cacaueira | 10 |
| 3 MATERIAL E MÉTODOS | 12 |
| 3.1 Área de Estudo | 12 |
| 3.2 Pontos de Coletas | 15 |
| 3.3 Coletas de Dados | 16 |
| 3.4 Variáveis Físico-Químicas da Água | 16 |
| 3.5 Análises de Dados | 17 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSÃO | 18 |
| 4.1 Análise da Água nos Pontos de Coletas | 18 |
| 4.1.1 Temperatura | 19 |
| 4.1.2 Oxigênio Dissolvido | 20 |
| 4.1.3 pH | 21 |
| 4.1.4 Condutividade | 21 |
| 4.1.5 Salinidade | 22 |
| 4.1.6 Turbidez | 21 |
| 4.2 Biodiversidades do Rio Intermitente | 22 |
| 4.3 Diversidades de Macrófitas | 24 |

| | |
|--|----|
| 4.4 Diversidades de Macroinvertebrados | 26 |
| 4.4.1 Classe Insecta | 27 |
| 4.4.2 Classe Gastropoda | 29 |
| 4.4.3 Classe Malacostraca | 30 |
| 4.4.4 Classe Arachnida | 31 |
| 4.5 Ictiofauna e Outros Vertebrados | 31 |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 34 |
| BIBLIOGRAFIA | 35 |
| ANEXO | |

LISTA DE TABELAS

| | | Página |
|-----------|--|--------|
| Tabela 1 | Descrição e georreferenciamento dos pontos de coletas do riacho intermitente do rio Altamira, em Itororó, BA, em 2016. | 15 |
| Tabela 2 | Médias das variáveis físico-químicas da água nos pontos de coletas do rio Altamira, Itororó, BA, em 2016. | 18 |
| Tabela 3. | Biodiversidade de macrófitas encontrada em poças do rio intermitente afluente do rio Altamira, Itororó, BA, em 2016. | 23 |
| Tabela 4. | Biodiversidade de macrofauna registrada em poças do rio intermitente afluente do rio Altamira, Itororó, BA, em 2016, sendo n = número de exemplares. | 23 |

LISTA DE FIGURAS

| | | Página |
|----------|---|--------|
| Figura 1 | Vistas do rio Altamira, Itororó, BA, em 2015. A) Vista geral. B) Rio intermitente. | 13 |
| Figura 2 | Pluviosidade média mensal do município de Itororó, BA, de 1990 a 2016. (Fonte: CEPLAC, 2016). | 13 |
| Figura 3 | Pluviosidade média mensal do município de Itororó, BA, de 2015 e 2016. (Fonte: CEPLAC, 2016). | 14 |
| Figura 4 | Rede do tipo gereré típica da região de Altamira, Itororó, BA. | 16 |
| Figura 5 | Exemplares de macrófitas coletados no rio intermitente ao rio Altamira, Itororó, BA, 2016. Gênero <i>Hedychium</i> ; B) Gênero <i>Myriophyllum</i> ; C) Gênero <i>Colocasia</i> ; D) Gênero <i>Lemna</i> sp. | 25 |
| Figura 6 | Exemplares da macrofauna coletados no rio intermitente em Altamira, Itororó, BA, 2016. Famílias: A) <i>Hydrophylidae</i> ; B) <i>Perilestidae</i> ; C) <i>Chironomidae</i> ; D) <i>Hebridae</i> ; E) <i>Physidae</i> ; F) <i>Thiaridae</i> ; G) <i>Planorbidae</i> ; H) <i>Palaemonidae</i> ; I) <i>Pisauridae</i> ; J, K e L) <i>Poeciliidae</i> : <i>Poecilia vivípara</i> , J) <i>Poecilia reticulata</i> K) <i>Phalocero</i> ssp (L); M) <i>Characidae</i> ; N) <i>Pipidae</i> ; sendo barras = 0,5 cm. | 27 |

LISTA DE ABREVIATURAS

| | |
|---------|--|
| ANA | Agência Nacional de Águas |
| CONAMA | Conselho Nacional do Meio Ambiente |
| CBHSF | Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco |
| CETESB | Companhia Ambiental do Estado de São Paulo |
| CEPLAC | Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira |
| EMBRAPA | Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística |
| IBAMA | Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis |
| ICMBIO | Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade |
| PIB | Produto Interno Bruto |
| UESB | Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia |
| UTM | Unidade Transversor de Mercator |

RESUMO

Os rios intermitentes podem sustentar uma alta produtividade e biodiversidade, não só com relação à fauna e à flora aquáticas, mas também devido à concentração de outros animais e vegetais em suas proximidades. O presente estudo teve como objetivo estudar e descrever as macrófitas e a macrofauna de um riacho intermitente na região cacaueteira do município de Iitoró, BA, além de analisar as variáveis físico-químicas da água. O objeto da pesquisa localiza-se na bacia hidrográfica do rio Colônia sendo este integrante da bacia hidrográfica do rio Cachoeira. Para as coletas foram utilizadas redes tipo puçás e um pequeno gereré (rede circular típica na região). Também foram realizadas coletas manuais nas margens dos riachos. Todo material coletado foi transportado para o Laboratório de Biologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, onde foi separado, selecionado, fixado em solução de formol a 10% e armazenado em solução de álcool etílico a 70%, sendo o material vegetal conservado e herborizado. Foram coletados quatro espécies de macrófitas representantes das famílias Zingiberaceae, Haloragaceae e Araceae. Já a macrofauna foi mais representativa, com 14 espécies, com representantes das famílias Hydrophylidae, Perilestidae, Chironomidae, Hebridae, Physidae, Thiaridae, Planorbidae, Palaemonidae, Pisauridae, Poeciliidae, Characidae e Pipidae. Estes organismos permaneceram no riacho, provavelmente, por serem mais tolerantes às flutuações hidrológicas e por possuírem melhores mecanismos de adaptação e recolonização. A conservação dos ecossistemas aquáticos temporários do nordeste brasileiro, como os rios intermitentes da região cacaueteira da Bahia, é essencial, tanto por apresentarem uma diversidade biológica pouco estudada, ou ainda desconhecida, quanto para a manutenção das comunidades locais.

Palavras-chave: Biodiversidade. Ecossistema Aquático. Recursos Hídricos. Rio Colônia.

ABSTRACT

Intermittent rivers can sustain high productivity and biodiversity, not only in relation to aquatic fauna and flora, but also due to the concentration of other animals and plants in their vicinity. The present study aimed to study and describe the macrophytes and macrofauna of an intermittent stream in the cacao region of the municipality of Itororó, Bahia, in addition to analyzing the physical-chemical variables of the water. The object of the survey is located in the catchment area of the Colônia river, being this part of the Cachoeira river basin. For the collections were used networks like puçás and a small gereré (circular network typical in the region). Manual collections were also carried out along the banks of the streams. All collected material was transported to the Laboratory of Biology of the State University of Southwest of Bahia, where it was separated, selected, fixed in 10% formalin solution and stored in 70% ethyl alcohol solution, the vegetal material being conserved and herborized. Four species of macrophytes were collected from the families Zingiberaceae, Haloragaceae and Araceae. The macrofauna was more representative, with 14 species, with representatives of the families Hydrophylidae, Perilestidae, Chironomidae, Hebridae, Physidae, Thiaridae, Planorbidae, Palaemonidae, Pisauridae, Poeciliidae, Characidae and Pipidae. These organisms remained in the creek, probably because they are more tolerant to hydrological fluctuations and because they have better mechanisms of adaptation and recolonization. The conservation of temporary aquatic ecosystems in the Brazilian Northeast, such as the intermittent rivers of the cacao region of Bahia, is essential, both because they have a biological diversity that is little studied or unknown, and for the maintenance of local communities.

Keywords: Aquatic Ecosystem. Biodiversity. River Colônia. Water Resources.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, um dos principais conflitos que ocorrem no âmbito dos recursos naturais está na necessidade do controle de uso da água, seja em quantidade e qualidade. Essa necessidade implica na responsabilidade da preservação dos corpos hídricos em harmonia com a fauna e a flora, proporcionando qualidade de vida para as gerações atuais e futuras (MEDEIROS; SOUZA; RIBEIRO, 2011).

Em termos globais o Brasil possui grande oferta de água. Esse recurso natural, entretanto, encontra-se distribuído de maneira heterogênea no território nacional. Na maior parte do País existe uma sazonalidade bem definida com estações secas e chuvosas bem marcadas, de forma que ao final do período seco podem-se observar vazões muito abaixo da vazão média e inclusive ausência de água (ANA, 2016).

A Mata Atlântica é um dos biomas que exerce grande influência para a manutenção hídrica do Brasil. De acordo com Campanili e Prochnow (2006), aproximadamente 120 milhões de brasileiros se beneficiam das águas que nascem na Mata Atlântica e formam diversos rios que abastecem as cidades e metrópoles brasileiras. Entretanto, a sua degradação resultou em um mosaico de fragmentos florestais, comprometendo os recursos naturais, pois a manutenção da cobertura florestal permite a manutenção dos rios e da biodiversidade (COSTA; GOMES; ALMEIDA, 2013).

A Bahia está inserida na Região Hidrográfica do São Francisco e na Região Hidrográfica Atlântico Leste, com climas semiárido e árido. Nessas regiões predominam pequenas disponibilidades hídricas e rios intermitentes. Na vertente Atlântica, as disponibilidades hídricas são maiores e os cursos d'água perenes (ANA, 2010).

Muitos rios baianos são protegidos pelas lavouras de cacau, que cultivados em meio à Mata Atlântica mantem condições de proteção à biodiversidade. Segundo Menezes e Carmo-Neto (1993), entre os anos de 1987 e 1993, houve uma queda da produção de cacau provocada por variações climáticas e pelo aparecimento da vassoura-de-bruxa, que levou à degradação das lavouras e, conseqüentemente, das florestas que protegiam esses cultivos. Desta forma, as lavouras de cacau deram lugar a pastos para a criação de gado, deixando os

rios desprotegidos, e alguns estão se tornando temporários, sendo uns efêmeros e outros intermitentes.

Neste contexto, está o município de Itororó, BA, onde se localiza a zona rural Altamira, que é banhada pelo rio Altamira, afluente do rio Colônia que vem sendo degradado com o declínio das lavouras de cacau, levando ao desmatamento acentuado das suas nascentes. Este fato prejudica as populações que vivem em seu entorno e utilizam das suas águas para os afazeres domésticos, a agricultura e também para o lazer.

O rio Altamira é abastecido por vários riachos intermitentes que, em época das cheias, o alimentam com suas águas. Poucos desses riachos ainda se encontram protegidos por remanescentes de Mata Atlântica, que sombreiam as pequenas lavouras de cacau.

Para a preservação dos recursos hídricos, estudos ecológicos são de fundamental importância, conhecendo assim a diversidade da região e suas peculiaridades que estão em constantes transformações. Desta forma, objetivou-se identificar e descrever as macrófitas e macro fauna de um riacho intermitente, afluente do rio Altamira, na região cacauzeira do município de Itororó, Bahia.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Ciclo Hidrológico

A água encontra-se acessível sob diferentes formas, é uma das substâncias mais comuns existentes na natureza, cobrindo 70% da superfície do planeta. Ela pode se apresentar no estado físico sólido, líquido ou gasoso, mas é encontrada principalmente no estado líquido, constituindo-se um recurso natural renovável a cada ciclo completo, por meio do processo que chamamos de “ciclo da água” ou “ciclo hidrológico” (BRAGA et al., 2002).

Ciclo hidrológico ou ciclo da água é o movimento contínuo da água presente nos oceanos, continentes (superfície, solo e rocha) e na atmosfera. Esse movimento é alimentado pela força da gravidade e energia do Sol, que provocam a evaporação das águas dos oceanos e continentes (BRASIL, 2015). Ele varia conforme a região e o ano hidrológico.

De acordo com Marcuzzo e Goularte (2013), o ano hidrológico é a diferenciação dos períodos úmidos e secos, bem como a distribuição espacial da precipitação em cada período. O El Niño e a La Niña também podem promover alterações do comportamento climático, intensidade dos ventos alísios, precipitação, secas, cheias e frentes frias que atingem o Centro-sul brasileiro, o Nordeste, e também a região Norte (MARCUIZZO e ROMERO, 2013). Nos últimos anos, a ação destes fenômenos foi evidente e intensa no país.

O ciclo hidrológico está diretamente vinculado às mudanças de temperatura da atmosfera e ao balanço de radiação. Com o aquecimento da atmosfera, esperam-se, entre outras consequências, mudanças nos padrões da precipitação, ou seja, aumento da intensidade e variabilidade da precipitação, afetando significativamente a disponibilidade e a distribuição temporal da vazão nos rios (ANA, 2010).

Para Arcova, Cicco e Rocha (2003), a cobertura florestal possui uma estreita relação com o ciclo hidrológico de uma bacia hidrográfica, interferindo no movimento da água em vários compartimentos do sistema, inclusive nas saídas para a atmosfera e os rios. Para entender a dinâmica da comunidade dentro de habitats sujeitos a perturbações, é necessário o

conhecimento do regime destas perturbações, bem como dos padrões de recolonização nos locais perturbados (RIBEIRO, 2007).

Desta forma, aumenta a preocupação com o uso adequado dos recursos hídricos e, em decorrência das chuvas, têm provocado cada vez mais transtornos à sociedade como as inundações em períodos chuvosos bem como a escassez pela diminuição da vazão dos cursos d'água em épocas secas (FREITAS et al., 2013).

Segundo Lino e Dias (2005), os rios e lagos da Mata Atlântica abrigam ricos ecossistemas aquáticos, sendo que grande parte deles estão ameaçados pela poluição, assoreamento, desmatamentos, barragens e poços feitos sem os devidos cuidados ambientais.

Conforme Resende et al. (2009), as atividades humanas têm representado ameaça crescente aos sistemas hídricos, destacando-se os impactos sobre as áreas de nascentes, devido à importância destas no ciclo hidrológico dos cursos de águas superficiais.

2.2 Ecossistemas Aquáticos Temporários

Os ecossistemas aquáticos temporários foram definidos por Willians (1996) como corpos de água que passam por uma fase de seca periódica, sendo, em geral, previsíveis tanto no seu momento de início como na sua duração e podem ser encontrados em várias partes do mundo.

Em razão da natureza cíclica dos ambientes temporários, eles podem conter uma biota que não é encontrada em nenhum outro tipo de habitat ou que possuem suas maiores populações nestes ambientes. Este autor salientou que, apesar da importância destes ambientes, os estudos realizados em ecossistemas aquáticos temporários ainda não estão de acordo com sua ampla ocorrência, abundância e importância ecológica, nem mesmo com seu interesse limnológico (WILLIAMS, 2006). Existem três tipos de rios, os efêmeros, os intermitentes ou temporários e os perenes.

Os rios efêmeros existem somente quando fortes chuvas acontecem. Os rios intermitentes são aqueles cujos leitos secam ou congelam durante algum período do ano, enquanto os perenes são os que correm durante o ano todo (CBHSF, 2014).

Os rios intermitentes podem ser definidos como corpos de água naturais que apresentam fluxo durante o período de chuvas e uma diminuição no seu volume durante a seca, formando poças de água ao longo do seu leito que, em alguns casos, podem secar (WILLIAMS, 1987).

Apesar de serem temporários, os corpos de água intermitentes podem sustentar uma alta produtividade e biodiversidade, não só com relação à fauna e flora aquáticas, mas também devido à concentração de outros animais e vegetais em suas proximidades (SHIEL et al., 1998).

Segundo Maltchik (1999), os rios e riachos intermitentes são irregulares, onde o fluxo de água superficial desaparece durante seu período de estiagem. Assim, a intermitência destes rios na região semiárida é provocada principalmente pelo déficit hídrico, devido ao escasso valor de recarga hidrológica.

A ecologia dos rios intermitentes e dos rios permanentes é distinta, e a principal diferença está na força que organiza estes ecossistemas, pois enquanto os rios temporários apresentam perturbações hidrológicas naturais que exercem forte influência na sua organização, os efeitos destes eventos são menos acentuados nos rios perenes de regiões úmidas e temperadas (MALTCHIK, 1999).

A Bahia está inserida nas regiões hidrográficas do São Francisco e do Atlântico Leste, onde os climas semiárido e árido abrangem uma área aproximada de 70% do Estado e são característicos dos vales dos rios São Francisco, Vaza-Barris, Itapicuru, Paraguaçu, Pardo e Contas. Nessas regiões predominam pequenas disponibilidades hídricas e rios intermitentes, sendo que na vertente atlântica, as disponibilidades hídricas são maiores e os cursos d'água são perenes (ANA, 2010).

Segundo Maltchik (2000), foram identificadas no semiárido brasileiro 15.782 lagoas intermitentes, distribuídas por todos os estados. A Bahia possuía 7.358 lagoas intermitentes, Sergipe tinha apenas 200. Entre os municípios, alguns apresentaram grande número de lagoas intermitentes, como os de Rio das Rãs (BA) e João Câmara (RN), com 463 e 357, respectivamente, enquanto outros não possuem nenhum ecossistema desse tipo, como Assaré (CE) ou Chapada dos Gerais (PI).

2.3 Comunidades Bentônicas

Bentos são os organismos, animais ou vegetais, que vivem em relação direta com o substrato (BARROS et al., 2012). A pluviosidade é um fator abiótico que influencia composição da comunidade bentônica causando um aumento no volume d'água, e assim levando ao arraste dos organismos (RIBEIRO e UIEDA, 2005).

De acordo com Pimenta et al. (2016), os bentos são variavelmente sensíveis às condições ambientais, são sedentários e podem integrar e acumular condições em um ambiente, oferecendo um adequado nível de diagnóstico, considerando a natureza dos efeitos observados.

Os rios integram o ambiente de entorno, considerando-se o uso e ocupação do solo, e, desta forma, emitem respostas às possíveis perturbações ambientais provocadas pelo homem (CALLISTO; MORETTI; GOULART, 2001). Algumas comunidades bentônicas assumem o papel de indicadores biológicos, principalmente quando se trata da qualidade das águas. Assim, surgiram à importância dos estudos das comunidades bentônicas, como macrófitas, macroinvertebrados, ictiofauna e outros.

2.4 Macrófitas

As macrófitas são plantas que habitam ambientes aquáticos e podem fazer uma conexão entre os ecossistemas aquáticos e terrestres. Elas podem viver em locais desde brejos até em águas salgadas, ou seja, colonizam, em diferentes graus, a maioria dos ecossistemas aquáticos lóticos e lênticos (THOMAZ, 2002).

A dinâmica de macrófitas aquáticas em rios intermitentes está relacionada com as características de resistência e resiliência das plantas às perturbações hidrológicas da cheia e da seca (MALTCHIK, 2006).

Em alguns casos, o desenvolvimento exacerbado de macrófitas provocou e indicou diversos problemas ambientais decorrentes de ações antrópicas. Thomaz (2002) relatou como exemplos para este caso, a construção de reservatórios, manipulação dos níveis hidrométricos e própria eutrofização artificial (também chamada de eutrofização acelerada ou antrópica) oferecendo assim ambientes favoráveis ao desenvolvimento de diversas espécies de macrófitas.

2.5 Macroinvertebrados

O termo macroinvertebrados refere-se à fauna de invertebrados que fica retida em uma malha 0,5mm, sendo ela constituída por diversos táxons, como Arthropoda, Mollusca, Annelida, Nematoda, Platyhelminthes, dentre outros (COLPO; BRASIL; CAMARGO, 2009).

Os macroinvertebrados bentônicos representam uma importante comunidade em rios, lagoas e riachos, pois servem de alimentos para outros animais e participam da ciclagem de nutrientes (BUENO; BUCKUP; FERREIRA, 2003).

As comunidades de macroinvertebrados bentônicos têm sido largamente utilizadas para avaliar a qualidade biológica dos ecossistemas lóticos, devido à grande diversidade taxonômica e sensibilidade a fatores ecológicos que respondem a vários tipos de pressões humanas, como contaminação orgânica, acidificação, degradação morfológica etc. (BRASIL, 2008).

Para Callisto e Esteves (1995), as comunidades de macroinvertebrados bentônicos são componentes importantes do sedimento de rios e lagos, sendo fundamentais para a dinâmica de nutrientes, a transformação de matéria e o fluxo de energia.

2.6 Ictiofauna

Atualmente, existem 5160 espécies de peixes de água doce descritas na América do Sul, atribuídas a 739 gêneros, 69 famílias e 20 ordens. Este número representa cerca de um terço de todos os peixes de água doce em todo o mundo (REIS et al., 2016).

Segundo o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (BRASIL, 2017), o Brasil abriga cerca de 4.500 espécies de peixes, das quais 3.150 vivem em água doce e 1.350 em águas marinhas.

Estudos que relacionam a influência das perturbações hidrológicas nos peixes são escassos no semiárido brasileiro, muito embora a cheia e a seca sejam frequentes na região (MALTCHIK e MEDEIROS, 2006).

2.7 Outros Vertebrados

Para Campos et al. (2013), as poças são ambientes temporários e os organismos que utilizam esse tipo de habitat devem possuir um desenvolvimento mais rápido, maior amplitude de nicho e com maior capacidade de dispersão do que espécies de habitat permanente.

Ambiente aquático temporário é o local preferido para algumas espécies de anfíbios da Mata Atlântica, uma vez que poucas espécies conseguem se reproduzirem em lagoas permanentes por causa dos predadores de girinos, principalmente os peixes (WOEHL Jr. e

WOEHL, 2008). As atividades antrópicas têm alterado profundamente os ambientes naturais e muitas vezes afetado a diversidade e distribuição dos anuros.

Ainda segundo Woehl Jr. e Woehl (2008), os girinos das espécies que utilizam lagoas permanentes têm estratégias para se defender desses predadores naturais, como ficar agrupados, simulando a aparência de um animal grande ou a pigmentação escura, associada a substâncias de sabor desagradável, desencorajando predadores que, porventura, tenham provado algum desses girinos.

2.8 Região Cacaueira

O cacau foi introduzido na Bahia por volta do século XIX, onde protagonizou o segundo grande ciclo econômico brasileiro, e com o aumento do consumo nos países do Norte, cresceu a produção brasileira cerca de 90%, na Bahia, Rondônia, Pará e Espírito Santo. O cacaueiro necessita de clima quente e muito úmido, assim encontrou no Sul da Bahia as condições ideais ao seu desenvolvimento (BATISTA e VIERO, 2011).

De acordo com Benjamim et al. (2009), a cacaucultura baiana prosperou gerando riqueza e renda, chegando a representar 85% da produção brasileira e 60% do PIB do estado da Bahia, ocupando 650 mil hectares, tornando-se a principal fonte de renda de pequenos e grandes produtores.

O cultivo de cacau nas regiões Sul e Sudoeste da Bahia gerou recursos financeiros e fixou o homem no meio rural, assim como conservou os recursos hídricos, fragmentos e exemplares arbóreos da floresta original, de inestimável valor para o conhecimento agrônomo, florestal e ecológico (LOBÃO, 2007).

Segundo Setenta e Lobão (2012), o agroecossistema tradicional cacaueiro da região Sul e Sudoeste da Bahia é composto pelas experiências e saberes dos cacaucultores reunidos no decorrer de mais de dois séculos e meio de interação com a Mata Atlântica. O cultivo do cacau nesta região é composto por cacauais implantados em sistema cabruca, sombreados por vegetação arbórea da Mata Atlântica, mas possuem também espaços cultivados com sistemas agrícolas diversificados e, além disso, significativos fragmentos de floresta tropical são protegidos pela cabruca.

Entre os anos de 1987 e 1993, houve uma queda da produção de cacau nesta região provocada por variações climáticas e pelo aparecimento da vassoura-de-bruxa doença causada pelo fungo *Moniliophthora perniciosa*, levando à degradação das lavouras e florestas que

protegiam esses cultivos no sistema de cabruca. Assim, os pequenos produtores que sobreviviam do cacau, se viram na necessidade de buscar o sustento em outra fonte econômica que foi a criação de animais (MENEZES e CARMO-NETO, 1993).

O município de Itororó, BA, faz parte desse cenário e com a devastação das lavouras, chegou também à degradação dos rios que banham e irrigam as zonas rurais e abastecem o rio Colônia. A grande maioria das nascentes do rio Colônia eram protegidas pelos cacauais.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido com autorização do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) e ICMBIO (Instituto Chico Mendes), para autorização para atividades com finalidade científica, nº 52629-1, emitida pelo SISBIO-Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (ANEXO1).

3.1 Área de Estudo

A área em estudo localiza-se na zona rural de Altamira, no município de Itororó, Bahia, a 20 km da sede, onde se verifica a formação de rios intermitentes no período de cheia (SANTOS, 2015).

A bacia hidrográfica do rio Cachoeira abrange os municípios de Itapetinga, Itororó, Firmino Alves, Itajú do Colônia e Itapé, no Estado da Bahia (SOUZA et al., 2009), a bacia hidrográfica do rio Colônia é uma sub-bacia formadora deste complexo hidrográfico do rio Cachoeira, com área de 2.359 km². Neste contexto está localizado o rio Altamira, entre os municípios de Itororó e Firmino Alves, BA.

Essas bacias fazem parte da bacia do Leste, sendo que os riachos da Bacia do Leste caracterizam-se por serem pequenos pouco complexos e com ictiofauna endêmica decorrente do isolamento geográfico (TRINDADE; CETRA; JUCÁ-CHAGAS, 2010).

O rio Altamira (Figura 1), afluente do rio Colônia, banha apenas o perímetro rural do município de Itororó, BA (Figura 1A), e possui alguns rios intermitentes que em épocas de cheia desaguam em seu leito (Figura 1B).

Segundo Santos e Oliveira (2008), Itororó faz parte da região sudoeste do Estado da Bahia, a 532 km da capital e tendo uma superfície de 331 km², seu relevo é constituído de planaltos, planícies e pequenas depressões. Segundo IBGE (2016), o município de Itororó tem como característica bioma de Mata Atlântica.



Figura 1. Vistas do rio Altamira, Itororó, BA, em 2015. A) Vista geral. B) Rio intermitente.

A pluviosidade média do semiárido brasileiro pode variar de 200 a 800 mm. Melo Filho e Souza (2006) verificaram que, no trópico semiárido da Bahia, a precipitação média anual é de 750 mm. Entretanto Cirilo (2008) afirmou que a expressão semiárida é usada para descrever o clima e as regiões onde ocorrem precipitações médias anuais entre 250 e 500 mm, e cuja vegetação é composta prioritariamente por arbustos que perdem as folhas nos meses mais secos ou por pastagens que secam na época de estiagem.

A pluviosidade média mensal do município de Itororó, BA, de 1990 a 2016, demonstrou que os meses mais chuvosos estão entre novembro a abril, e os mais secos entre maio e setembro (Figura 2). Este fato caracteriza dois períodos bem marcantes na região o chuvoso e o seco.

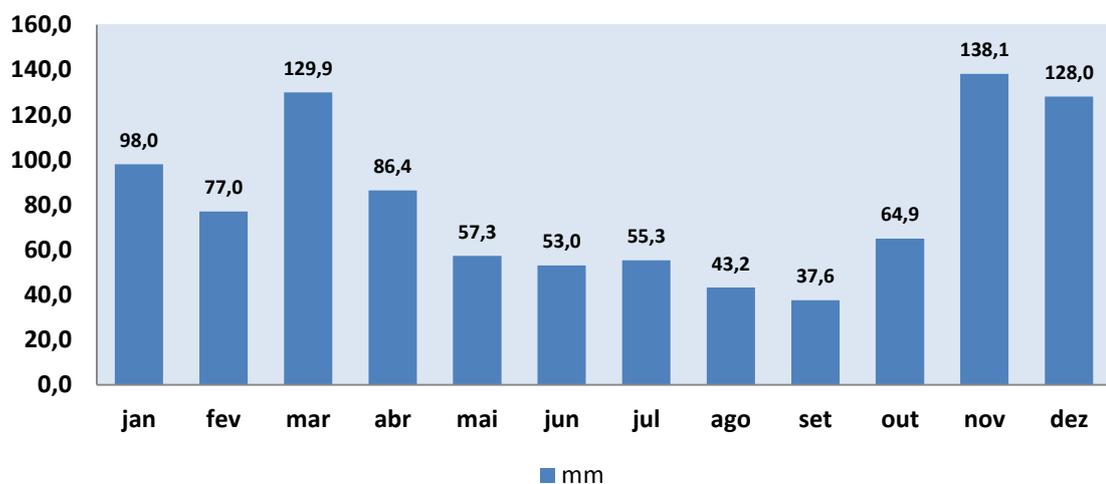


Figura 2. Pluviosidade média mensal do município de Itororó, BA, de 1990 a 2016. (Fonte: CEPLAC, 2016).

Apesar da pluviosidade média apresentada nos últimos 27 anos, principalmente no período considerado chuvoso (Figura 2), de novembro de 2015 a abril de 2016, a região passou por um período intenso de seca, registrando o mais baixo índice pluviométrico dos 27 anos, atingindo a média de apenas 592 mm, em 2015 (Figura 3). Esta circunstância comprometeu o início das coletas, prevista para novembro de 2015, pois esse baixo índice de chuva fez com que o rio intermitente da área pesquisada secasse totalmente, situação inédita na região conforme relatado pela população local.

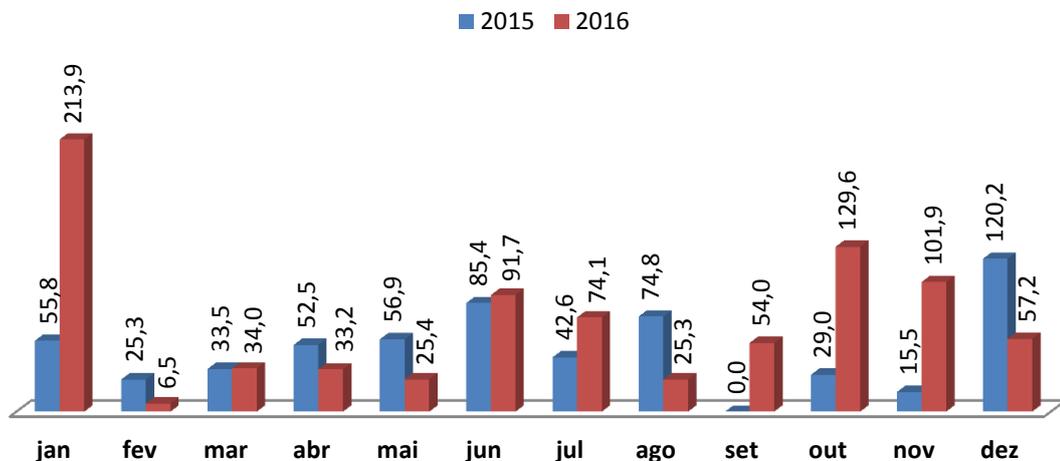


Figura 3. Pluviosidade média mensal do município de Itororó, BA, de 2015 e 2016. (Fonte: CEPLAC, 2016).

Nos anos considerados para a coleta a pluviosidade média foi diferenciada, tendo índices pluviométricos mais altos nos meses de dezembro de 2015 e janeiro de 2016 (Figura 3), permitindo assim a realização das coletas.

Além da restrição de chuvas, verificamos que Altamira passa por drásticas mudanças ambientais, que se intensificaram após a queda das lavouras de cacau. Situações que prejudicam a população que vivem no entornam do rio Altamira e utiliza das suas águas para os afazeres domésticos, agricultura e também para o lazer.

Verificou-se também, durante as expedições, que muitas nascentes localizadas na zona rural de Altamira secaram o que contribuiu para que o fluxo de água dos riachos diminuísse drasticamente. Até o momento, apesar de ter chovido na região, estas nascentes não recuperaram. Assim, pode-se inferir que esta situação pode ter se agravado pela ausência da vegetação ciliar que as protegiam e, ou pelos baixos índices pluviométricos.

Cardoso et al. (2012) relataram que as variações anuais e mensais na precipitação e no fluxo de água promovem grandes alterações nas variáveis físico-químicas da água, que podem influenciar diretamente às comunidades aquáticas.

Desta forma, a fauna e a flora aquáticas precisam apresentar adaptações que resistam as frequentes mudanças ambientais, sejam elas naturais ou provocadas pela ação do homem.

3.2 Pontos de coleta

Os pontos de coletas foram escolhidos conforme a disponibilidade de água e georreferenciados com GPS (Garmin, Modelo Etrex 30) (Tabela 1).

Tabela 1. Descrição e georreferenciamento dos pontos de coletas do riacho intermitente afluyente do rio Altamira, em Itororó, BA, em 2016.

| Pontos de coleta | Altitude (m) | Longitude (UTM) | Latitude (UTM) | Descrição |
|------------------|--------------|-----------------|----------------|--|
| P1 | 355 | -39,978202 | -14,99387 | Poça intermitente, largura = 3,30 m e profundidade = 0,12 a 0,13 m. Águas claras e cobertura vegetal composta de alguns pés de cacau, abacate, jaca etc. Solo arenoso, com sinais de que a área estava sendo transformada em pastagem. |
| P2 | 363 | -39,978262 | -14,993597 | Poça intermitente, largura = 1.40 m e profundidade = 0,13 a 0,18 m. Águas turvas. Presença constante de cacauais. |
| P3 | 379 | -39,977245 | -14,990929 | Poça perene, largura = 2.70 m e profundidade = 0,16 a 0,22 m. Águas escuras. Presença de pisoteio de animais domésticos. Local de dessedentação animal. Presença de pastagens. |

UTM (Unidade Transversor de Mercator)

Verificou-se que nos pontos de coletas P1 e P2 não havia mais cuidados relacionados com a manutenção das lavouras de cacau, estando estas em fase de substituição por pastagens. Já P3, as lavouras de cacau já foram totalmente substituídas por pastagens, estando desprotegidas as nascentes que ali ainda existiam, e as margens do rio Altamira e seus riachos intermitentes.

3.3 Coletas de dados

Foram realizadas duas expedições para diagnóstico da área e pontos de coletas, em 2015 que foram registrados em fotografia digital, e duas expedições para as coletas de dados, em 2016, nos pontos de coletas (P1, P2 e P3), caracterizados e classificados como rios intermitentes. A primeira coleta foi feita em 19 de março de 2016 e a segunda em 21 de maio de 2016. Como descrito anteriormente, o período de coleta foi caracterizado por uma seca prolongada atípica para a região em estudo.

Para a coleta da macrofauna local foram utilizadas redes do tipo puçá e uma pequena rede circular típica da região (gereré), com diferentes tipos de malhas (Figura 4). Também foram realizadas coletas manuais de macrófitas nas margens do rio.



Figura 4. Rede do tipo gereré típica da região de Altamira, Itororó, BA.

Todo material coletado foi transportado para o Laboratório de Biologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus Juvino Oliveira, em Itapetinga, BA, onde foi separado, selecionado, fixado em solução de formol a 10% e armazenado em solução de álcool etílico a 70%, e o material vegetal foi herborizado.

3.4 Variáveis Físico-químicas da Água e Índices Pluviométricos

Para a análise físico-química da água foi registrado temperatura ($^{\circ}\text{C}$), oxigênio dissolvido (mgL^{-1}), pH, salinidade (‰), turbidez (UNT) e condutividade elétrica (μScm^{-1}), utilizando uma sonda multiparâmetros (Hanna, Modelo HI, 9828). Foram realizadas três

medições em cada ponto de coleta e os dados obtidos foram comparados e discutidos de acordo com a literatura e resolução 357/2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (BRASIL, 2005).

Os índices pluviométricos dos últimos 27 anos do município de Itororó, Bahia, anual e mensal foram fornecidos pela Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira- CEPLAC, localizado em Ilhéus, com escritório em Itororó, BA.

3.5 Análise dos dados

Para as análises do material biológico coletado foram utilizados microscópio estereoscópio e câmera fotográfica digital. Os exemplares foram classificados no menor nível taxonômico possível, conforme a literatura (SOUZA e LORENZI, 2005; OYAKAWA et al., 2006; MUGNAI; NESSIMIAN; BAPTISTA, 2010; dentre outros) e o auxílio de profissionais da área. Na análise dos dados foi utilizando estatística descritiva.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.2 Análise da água nos pontos de coletas

A análise da qualidade da água nos diferentes pontos de coleta foi realizada após a coleta do material biológico, desta forma não foi possível realiza-la no ponto P1, pois a poça havia secado devido à escassez de chuvas, o que impossibilitou a coleta da água e o uso da sonda multiparâmetros.

As variáveis físico-químicas da água nos diferentes pontos de coletas estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2. Médias das variáveis físico-químicas da água nos pontos de coletas do rio Intermitente em Altamira, Itororó, BA, em 2016.

| Parâmetros | Ponto 2 | Ponto 3 |
|---|----------------|----------------|
| Temperatura (°C) | 25,3 | 22,78 |
| OD (mg/L) | 7,35 | 0,00 |
| Potencial Hidrogeniônico | 6,80 | 7,52 |
| Condutividade ($\mu\text{S cm}^{-1}$) | 156,8 | 133,7 |
| Salinidade (‰) | 0,31 | 0,38 |
| Turbidez (UNT) | 20,9 | 29,2 |
| Profundidade (cm) | 13 a 18,5 | 16 a 22 |
| Largura da área molhada (cm) | 140 | 270 |

De acordo com Fiúza et al. (2003), a falta de definição de uma classe específica para os rios intermitentes prejudica as ações de gestão uma vez que, em princípio, não se possui a informação essencial para tal, que é a sua classificação com base nos seus usos predominantes. Assim, foram utilizadas as definições e classificações do CONAMA

357/2005, para rios perenes Classe 2 (BRASIL, 2005), uma vez que o rio que hoje está intermitente.

Vale destacar que as indefinições de classes e usos desses trechos por partes da legislação específica e órgãos federais proporcionam dificuldades para os órgãos responsáveis pela gestão de rios que se encontram nesta condição podendo implicar em prejuízos para a qualidade ambiental do trecho de intermitência, bem como para os trechos jusante (FIÚZA et al., 2003).

Segundo Moraes et al. (2015), a qualidade da água é resultante da relação entre os fenômenos naturais e os antrópicos e sua disponibilidade gira em torno do clima, das características físicas e biológicas da bacia hidrográfica.

4.2.1 Temperatura

No que diz respeito à temperatura da água, verificou-se variação de 2,5°C, entre P2 e P3, que se pode ser associada ao tamanho e à profundidade das poças (Tabela 2) e à quantidade de água que havia no momento das coletas, pois em lugares mais rasos e de vazão mais lenta, a incidência de luz e o calor são maiores, possibilitando o aumento da temperatura.

Fuzinato (2009) relatou que a temperatura da água afeta diretamente os processos físico-químicos e biológicos que nela ocorrem, exercendo influência marcante na velocidade das reações químicas, nas atividades metabólicas, pela absorção de oxigênio dos organismos, e na solubilidade de substâncias, através da precipitação de compostos.

Variações de temperaturas são partes do regime climático normal, corpos de água naturais apresentam variações sazonais e circadianas. A temperatura superficial é influenciada por fatores tais como latitude, altitude, estação do ano, do dia, vazão e profundidade (CETESB, 2009).

Assim, com o período seco mostra-se cada vez mais longo, a diminuição progressiva da vazão e a diminuição da profundidade das poças aceleraram as variações de temperatura, tornando os ambientes mais seletivos para as espécies que ali vivem, permitindo que sobrevivam apenas aquelas que possuam alguma adaptação.

De acordo com a CETESB (2009), os organismos aquáticos possuem limites de tolerância térmica, superior e inferior, temperaturas ótimas para crescimento, temperatura preferida em gradientes térmicos e limitações de temperatura para migração, desova e incubação do ovo.

Contudo, Willians (2006) ressaltou que a temperatura é uma variável importante em águas temporárias e não apenas sazonalmente, levando em consideração que a temperatura pode flutuar durante o dia, devido ao fato destes ambientes serem tipicamente rasos sendo susceptíveis a rápidos aquecimentos (oriundos da luz solar) e resfriamentos (à noite e pelos ventos).

4.2.2 Oxigênio dissolvido (OD)

Os valores de OD para o ponto P2, (7,35) foram acima do mínimo estabelecido pela resolução CONAMA 357/2005, para águas doce Classe 2, que é de 5 mgL^{-1} (BRASIL, 2005). Este ponto era uma poça intermitente, e ainda podia ser verificada a cobertura vegetal (Tabela 2).

Em P3 o valor foi (0,00), pode-se considerar que esta era uma poça permanente que se mantinha cheia e abastecida por uma nascente do tipo “olho d’água”, localizada a alguns metros do local, e não havia nenhuma cobertura vegetal. Atualmente, a poça é utilizada como bebedouro para animais domésticos, sofrendo constante pisoteio, além de conter fezes dos animais nas proximidades. Estes fatos podem induzir a situação encontrada no momento da coleta (Tabela 2).

A ausência de oxigênio em P3 pode esta relacionada aos dejetos dos animais nas proximidades da poça que são indiretamente carregadas para água, pois, segundo Fuzinato (2009), baixas concentrações de oxigênio dissolvido são indicativas de processos de consumo através de substâncias lançadas na água. Se considerarmos apenas a concentração de oxigênio dissolvido, as águas poluídas tendem a serem aquelas que apresentam baixa concentração de OD, devido ao consumo na decomposição de compostos orgânicos, sendo também influenciada pela temperatura da água.

A decomposição orgânica nos rios e riachos libera amônia, que é tóxica para a fauna aquática, mas a atividade bacteriana pode transformar a amônia em nitrato, substância menos tóxica. Este processo implica no consumo de oxigênio dissolvido do meio, o que pode afetar a vida aquática (PEREIRA, 2010).

Rocha (2010) registrou que vários autores têm relatado que concentrações de oxigênio mais baixas não parecem ser relevantes em determinar a distribuição e abundância de animais em águas temporárias. Para este autor, talvez isso ocorra devido às adaptações que os organismos desenvolveram para mitigar os impactos das baixas concentrações de oxigênio no ambiente em épocas de seca quando a quantidade de oxigênio diminui.

4.2.3 Potencial Hidrogeniônico (pH)

Os valores de pH encontrados em P2 (6,80) e P3(7,52) (Tabela 2) estão de acordo com a resolução 357/2005 do CONAMA, para águas doces (pH entre 6 e 9) (BRASIL, 2005).

A influência do pH sobre os ecossistemas aquáticos naturais dá-se diretamente devido a seus efeitos sobre a fisiologia das diversas espécies, uma vez que valores afastados da neutralidade podem afetar o equilíbrio e a taxa das reações químicas. O decréscimo no valor do pH, que a princípio funciona como indicador do desequilíbrio, passa a ser causa se não for corrigido a tempo (ARAÚJO e OLIVEIRA, 2013).

4.2.4 Condutividade

Os valores de condutividade registradas nos pontos de coleta, P2e P3 foram (156,8) e (133,7) (Tabela 2), os valores aumentados podem esta relacionado a fatores antrópicos e acumulo de matéria orgânica. Segundo a CETESB (2009), valores superiores a $100 \mu\text{S cm}^{-1}$ indica ambientes esta impactados.

A condutividade pode indicar modificações na composição da água, especialmente na sua concentração mineral, e aumenta à medida que mais sólidos dissolvidos estão presentes (CETESB, 2009).

Conforme Pedrazzi et al. (2014), a condutividade elétrica pode ser entendida como a capacidade que a água tem em conduzir corrente elétrica, variando sua concentração dependendo da temperatura e quantidade de íons dissolvidos presentes.

4.2.5 Salinidade

A salinidade é um fator limitante para a biodiversidade em ambientes aquáticos. Os pontos P2 e P3 apresentaram salinidade inferior a 0,5‰ (Tabela 1), o que caracteriza águas doces, segundo Brasil (2005). Águas doces apresentam salinidade igual ou inferior a 0,5‰, as águas salinas apresentam salinidade de 5‰ a 30‰, e as águas salobras tem salinidade maior a 30‰.

4.2.6 Turbidez

Os níveis de turbidez nos dois pontos (Tabela2) foram P2 (20,9) e P3 (29,2) havendo uma pequena diferença entre os pontos, mas estão de acordo com os limites estabelecidos pelo CONAMA, que é abaixo de 100 UNT (BRASIL, 2005).

Segundo BUZELLI e CUNHA-SANTINO (2013), o aumento da turbidez ocorre, geralmente, em estações chuvosas devido à movimentação do sedimento em locais rasos, como a zona litorânea, erosão das margens por falta de vegetação ripária, folhagens e galhos de árvores que são levados para dentro do corpo hídrico, por ação dos ventos e da correnteza.

Desta forma, o maior valor verificado em P3 deve-se a ações antrópicas, como a falta da mata ciliar, assoreamento e, principalmente, pelo pisoteio dos animais domésticos.

Conforme Araújo e Oliveira (2013), em corpos d'água, a turbidez confere aparência turva e pode reduzir a penetração da luz, prejudicando, assim, a fotossíntese e, conseqüentemente, a redução da fotossíntese diminui a liberação de oxigênio na água afetando a biodiversidade.

Conforme CONAMA 357/2005 (BRASIL, 2005), Art. 7, “os padrões de qualidade das águas determinados estabelecem limites individuais para cada substância em cada classe”. Além de salientar, no Art. 8º. § 4º, “que as possíveis interações entre as substâncias e a presença de contaminantes são passíveis de causar danos aos seres vivos, deverão ser investigadas utilizando-se ensaios ecotoxicológicos, toxicológicos, ou outros métodos cientificamente reconhecidos”.

4.3 Biodiversidades do Rio Intermitente

A biodiversidade verificada nos locais de coleta foi baixa sendo representada, por cinco espécies de macrófitas (Tabela 3), nove de macroinvertebrados, quatro de peixes e uma espécie de anfíbios (Tabela 4).

De acordo com Maltchik (1999), a baixa biodiversidade verificada em rios intermitentes se deve, principalmente, à limitação imposta pela cheia e seca.

A ausência de oxigênio em P3 poderia ser um indicativo para ausência de macrofauna, contudo foram registradas algumas espécies, indo contra alguns conceitos. Provavelmente, esses animais possuem algumas adaptações para sobreviver variações de OD do ambiente.

Os organismos que habitam os rios intermitentes estão sujeitos a fortes mudanças na composição da água, uma vez que estes ambientes surgem rapidamente durante o período de chuva e logo desaparecem, restando apenas poucas poças temporárias, muitas das quais, em períodos de alta precipitação pluviométrica, podem permanecer alagadas (CARDOSO et al., 2012).

Tabela 3. Biodiversidade de macrófitas encontrada em poças do rio intermitente afluente do rio Altamira, Itororó, BA, em 2016.

| Reino Metaphyta | Pontos de Coleta | | |
|--|------------------|----|----|
| | P1 | P2 | P3 |
| Ordem Zingiberales Família Zingiberaceae <i>Hedichium</i> sp. | X | X | |
| Ordem Saxifragales Família Haloragaceae <i>Myriophyllum</i> sp. | | | X |
| Ordem Alismatales Família Araceae <i>Colocasia</i> sp. <i>Lemna</i> sp. | | X | X |

Tabela 4. Biodiversidade de macrofauna registrada em poças do rio intermitente afluente do rio Altamira, Itororó, BA, em 2016, sendo n = número de exemplares.

| Reino Metazoa | Pontos de Coleta | | |
|--|------------------|--------|-------|
| | P1 (n) | P2 (n) | P3(n) |
| Classe Insecta | | | |
| Ordem: Coleoptera Família: Hydrophilidae | 28 | 10 | 4 |
| Ordem: Odonata Família: Perilestidae <i>Perilestes</i> sp. | | | 3 |
| Ordem: Diptera Família: Chironomidae | | | 4 |
| Ordem: Hemiptera Família: Hebridae <i>Merragata</i> sp. | | | 6 |
| Classe Gastropoda | | | |
| Ordem: Basommatophora Família: Physidae <i>Physa</i> sp. | 1 | 1 | |
| Ordem: Mesogastropoda Classe: Gastropoda Família: Thiaridae <i>Melanoides</i> sp. | 2 | 1 | |

| | | | |
|--|----|----|---|
| Ordem: Basommatophora | | | |
| Família: Planorbidae | | | |
| <i>Antillorbis</i> sp. | | | 5 |
| Classe Malacostraca | | | |
| Ordem: Decapoda | | | |
| Família: Palaemonidae | | | |
| <i>Macrobrachium</i> sp. | | | 1 |
| Classe Arachnida | | | |
| Ordem: Araneae | | | |
| Família: Pisauridae | | 2 | |
| Classe Actinopterygii | | | |
| Ordem: Cyprinodontiformes | | | |
| Família: Poeciliidae | | | |
| <i>Poecilia vivípara</i> (Bloch & Schneider, 1801) | | | |
| <i>Poecilia reticulata</i> (Peters, 1859) | | 7 | |
| <i>Phalloceros</i> sp. | 25 | 6 | 3 |
| | 5 | 14 | 2 |
| Ordem: Characiformes | | | |
| Família: Characidae | 2 | 4 | |
| Classe Anphibia | | | |
| Ordem: Anura | | | |
| Família: Pipidae | | | |
| <i>Pipa carvalhoi</i> (Miranda-Ribeiro, 1937) | | | 8 |

4.4 Diversidade de Macrófitas

Nos pontos de coletas do rio intermitente foram coletadas e identificadas cinco espécies de macrófitas, sendo que uma ainda não identificada, pertencentes a três Ordens: Zingiberales, Saxifragales e Alismatales (Tabela 3 e Figura 5).

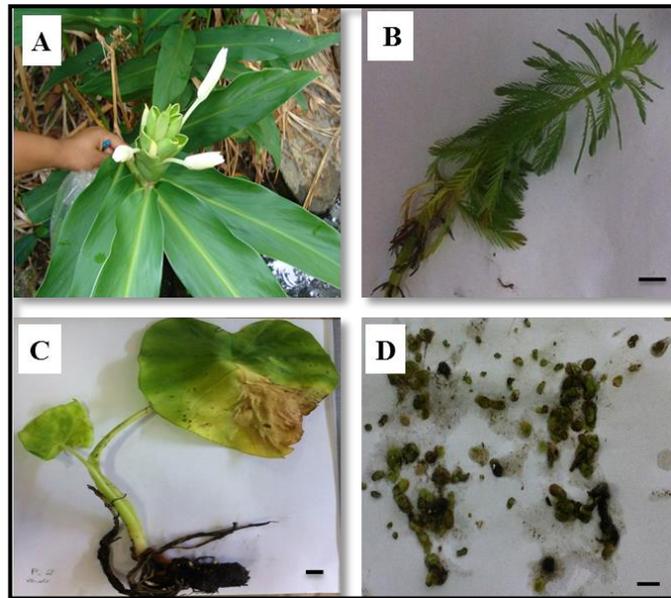


Figura 5. Exemplos de macrófitas coletadas no rio intermitente em Altamira, Itororó, BA, em 2016. A) *Hedychium* sp.; B) *Myriophyllum* sp.; C) *Colocasia* sp.; D) *Lemna* sp., sendo: barras = 0,5 cm.

Hedychium sp. (Zingiberales, Zingiberaceae) (Figura 5A), é comum na região é conhecida, popularmente, como jasmim e lírio do brejo, sendo encontrada em quase todos os pontos do rio perene e dos riachos intermitentes do rio Altamira, principalmente nas áreas com cacauais e remanescentes florestais. São resistentes à escassez de água, permanecendo verdes por mais tempo, mesmo com pouca de umidade no solo, e brotam e recuperam-se rapidamente assim que a chuva enche os riachos.

O gênero *Myriophyllum* (Saxifragales, Família Haloragidaceae) (Figura 5B), possui três espécies registradas no Brasil (AMARAL e PELLEGRINI, 2015), sendo conhecida por cabomba e foi registrada apenas em P3 (Tabela 3). É considerado nativo, com distribuição geográfica e ocorrências confirmadas no Brasil nas regiões Nordeste (Alagoas, Bahia, Sergipe), Centro-oeste (Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina), podendo ser encontradas nos Domínios Fitogeográficos de Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal (AMARAL e PELLEGRINI, 2015).

A Ordem Alismatales, Família Araceae, foi registrada duas espécies: *Lemna* sp. (Figura 5D), e *Colocasia* sp. (Figura 5C) (Tabela 3). As espécies desta ordem ocupam áreas de lagos e pequenos rios, que são rasas o suficiente para que a luz penetre o substrato e que está protegida da ação da força das águas, sendo componentes importantes dos ecossistemas

aquáticos. Muitas espécies servem de alimento para animais aquáticos e, diminuindo as partículas suspensas na água (HAYNES e LES, 2004).

O gênero *Colocasia*, por sua vez é nativo da região tropical e sudeste Ásia, sendo constituído por 25 ou mais espécies de plantas com flores. No Brasil, é conhecida popularmente como taioba, sendo que algumas espécies desse gênero são importantes para a alimentação humana, como por exemplo, as raízes e, ou folhas de taioba são utilizadas na culinária típica baiana, principalmente no o caruru.

O gênero *Lemna* é cosmopolita, composto de pequenas plantas aquáticas flutuantes que se reproduzem rapidamente em águas com muita matéria orgânica (NASCIMENTO-JÚNIOR e PRATA, 2009), características verificadas em P4 onde foram coletadas.

Devido à sua ampla distribuição geográfica e elevadas taxas de crescimento, as macrófitas aquáticas são importantes em muitos procedimentos ecológicos, tais como cadeias tróficas, ciclagem de nutrientes e fluxo de energia dos ecossistemas aquáticos (SILVA; PANHOTA; BIACHINI JR., 2011).

A dinâmica de macrófitas aquáticas em rios intermitentes está relacionada com as características de resistência e resiliência das plantas as perturbações hidrológicas da cheia e da seca (PEDRO; MALTCHIK; BIANCHINI JR., 2006).

Maltichik (1999) observou o desenvolvimento de macrófitas aquáticas nas zonas de ressurgências fluviais, ou poças fluviais permanentes, geralmente alimentadas por pequenos reservatórios de água superficial (aluviais), que funcionam como verdadeiros refúgios para estas comunidades.

4.5 Diversidade de macroinvertebrados

Os macroinvertebrados aquáticos coletados nos pontos amostrados do rio intermitente pertenciam a quatro classes, sendo elas: Insecta, Gastropoda, Malacostraca e Arachnida, que compreenderam nove ordens e dez famílias e dez espécies (Tabela 4 e Figura 6).

Alguns indivíduos da macrofauna podem responder de forma diferente aos impactos ambientais podendo ser utilizados para verificar a saúde onde vivem. Os macroinvertebrados bentônicos são bons bioindicadores da qualidade de água porque são geralmente mais persistentes no ambiente, pois vivem de semanas a alguns meses no sedimento (CALLISTO; MORENO; GONÇALVES JR., 2005).

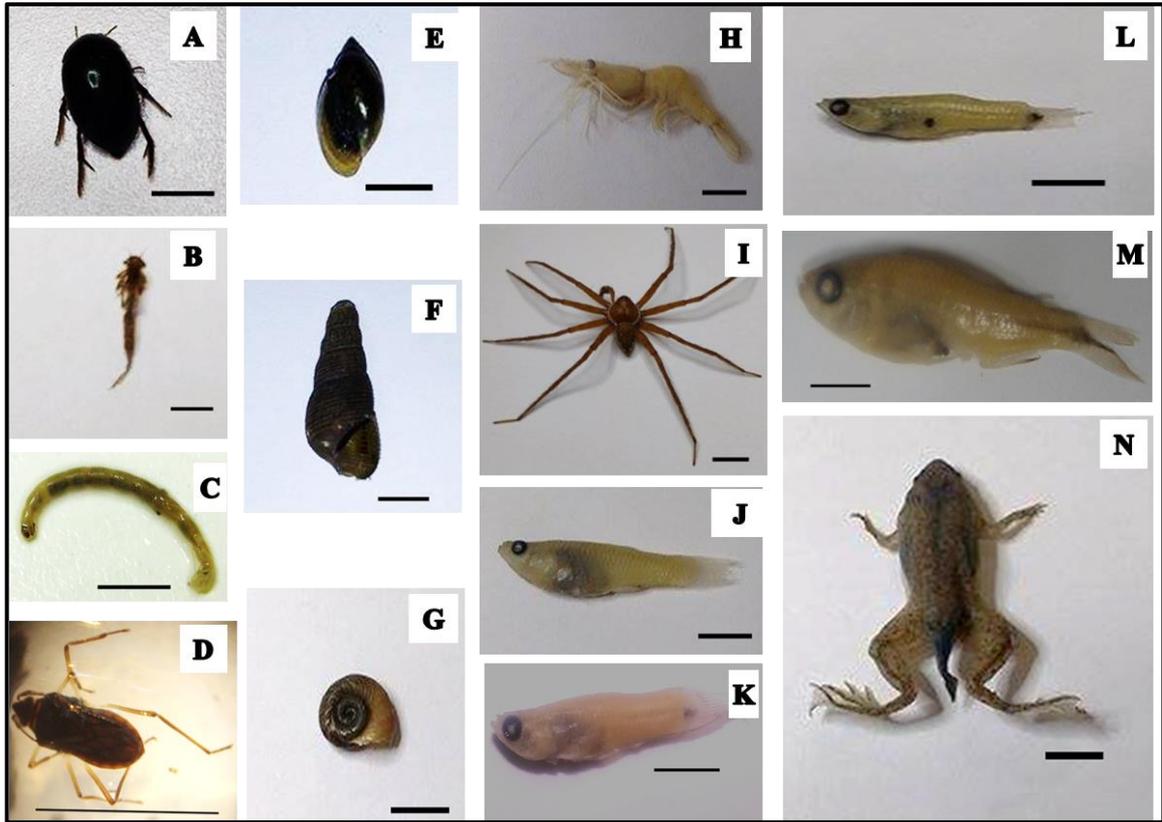


Figura 6. Exemplos da macrofauna coletados no rio intermitente em Altamira, Itororó, BA, 2016. Famílias: A) Hydrophilidae; B) Perilestidae; C) Chironomidae; D) Hebridae; E) Physidae; F) Thiaridae; G) Planorbidae; H) Palaemonidae; I) Pisauridae; J, K e L) Poeciliidae: *Poecilia vivípara*, J) *Poecilia reticulata* K) *Phalocero* ssp (L); M) Characidae; N) Pipidae; sendo: barras = 0,5 cm.

4.5.1 Classe Insecta

Os representantes da Classe Insecta registrados no rio intermitente ao rio Altamira, em 2016, pertenciam a quatro Ordens, que estavam distribuídas em quatro Famílias e quatro espécies (Tabela 4).

Em todos os pontos de coleta foram registrados exemplares adultos e na forma larval da Ordem Coleóptera, Família Hydrophilidae (Figura 6A). De acordo com a EMBRAPA (2007), a família Hydrophilidae possui indivíduos aquáticos e terrestres, sendo as larvas aquáticas e predadoras de outros pequenos invertebrados, especialmente de larvas de mosquitos, sendo estas consideradas indicadoras de qualidade da água que foi verificada apenas em P2 (Tabela 4).

Segundo Benetti e Hamada (2003), os habitats ocupados pelos Coleoptera aquáticos são os mais variados, desde poças d'água temporárias e pequenos igarapés até grandes rios e áreas de inundação.

Conforme Nascimento, Albertoni e Silva (2011), os ecossistemas aquáticos rasos abrigam alta diversidade de Coleoptera, principalmente em razão da presença de macrófitas aquáticas.

A Ordem Odonata, Família Perilestidae (Figura 6B), foi encontrada apenas no ponto P3 (Tabela 4). Os exemplares desta ordem, conhecidos popularmente como libélulas, são insetos hemimetábolos, com adultos terrestre-aéreos e larvas aquáticas. Suas larvas são encontradas em ambientes aquáticos lóticos e lênticos, e algumas espécies em ambientes especiais (fitotelmatas), como a água acumulada nas bainhas das folhas de bromélias e nos ocos de árvores (SOUZA; COSTA; OLDRINI, 2007).

Dentre o grupo de insetos aquáticos os indivíduos da Ordem Odonata são um dos mais conspícuos, podendo ser afetados por fatores ambientais (JUN e De MARCO, 2012; RODRIGUES et al., 2015).

Para Juen et al. (2014), modificações nos sistemas aquáticos afetaram a comunidade de Odonata, provavelmente devido às exigências ecofisiológicas e comportamentais relacionadas a adultos e larvas. Entretanto, Rodrigues et al. (2015) afirmaram que as comunidades de Odonata são consideradas organismos tolerantes na classificação como bioindicadores, apesar de algumas espécies também serem registrados em ambientes livres de poluentes.

Da Ordem Diptera foram coletados exemplares da Família Chironomidae (Tabela 4) (Figura 6C), também encontrados somente em P3, o que sugere que a área se encontra degradada, uma vez que estes organismos são considerados tolerantes a poluição, e, portanto, servem como indicadores de má qualidade da água do ecossistema em estudo (SILVA et al., 2007). Diptera compreende moscas, mosquitos entre outros, é uma das ordens de Insecta mais diversa, tanto ecologicamente quanto em termos de riqueza de espécies (PINHO, 2008).

Segundo Barrilli, Rocha e Lucca (2012), impactos ambientais causados pela retirada da mata ciliar, o uso e ocupação do solo atividades inerentes agricultura e pecuária refletem no desaparecimento de espécies de macroinvertebrados bentônicos sensíveis e promovem a dominância de espécies resistentes como os grupos Oligochaeta e alguns Chironomidae.

Para Pires (2000) e Rocha (2010), a família Chironomidae parece ser o táxon menos afetado por mudanças ambientais, podendo rapidamente recolonizar o ambiente após períodos extremos de secas e cheias. Segundo estes autores, que este táxon é tanto resiliente como persistente em relação a distúrbios hidrológicos e a capacidade de adaptação a estes ambientes destes organismos, deve-se às suas características com pequeno tamanho do corpo, ciclo de vida curto, alta capacidade de dispersão do adulto, além de serem generalistas quanto ao tipo de habitat.

Os exemplares da Ordem Hemiptera (Heterópteros) registrados pertenciam à Família Hebridae (Tabela 4) (Figura 6D). Esta ordem possui 900 espécies, distribuídas em 81 gêneros, somente na América do Sul, e no Brasil, foram registradas 15 famílias. Sua distribuição e diversidade são determinadas pela presença de macrófitas aquáticas, disponibilidade de alimento e a diversidade de substrato (REGO et al., 2012).

As alterações funcionais e estruturais sofridas pelos hemípteros, quando expostos a algum tipo de modificação de seu hábitat, os tornam interessantes para o estudo das condições ecológicas de um ecossistema (SOUZA; MELO; VIANNA, 2006).

Segundo Rodrigues (2015), a presença desses insetos em ambientes degradados ou não vai ser influenciada pela disponibilidade de alimento, visto que são hábeis predadores tanto na vida larval e adulta.

Rocha (2010) registrou que as ordens Coleoptera e Hemiptera são constituídas tipicamente por espécies que ocorrem em ambientes perenes e temporários, e em maior abundância em corpos de água lênticos ou lóticos com baixas vazões. As espécies destas ordens apresentam grande capacidade de colonização e adaptações para variações no nível da água (WILLIAMS, 2006). Para Rocha (2010), estas características permitiram as espécies destes dois grupos ocorrerem em uma maior densidade e riqueza na fase seca do riacho, sendo que algumas das espécies passam grande parte do ano em corpos de água perene, e na fase seca, eles migram para as poças que se formam nos riachos intermitentes onde encontram águas com temperaturas favoráveis para o desenvolvimento além de alimento.

4.5.2 Classe Gastropoda

As espécies *Physa* sp. e *Antillorbis* sp. (Ordem Basommatophora, Famílias Physidae (Figura 6E) e Planorbidae (Figura 6G)) foram coletadas em P1 e P3 (Tabela 4). São caramujos de água doce, comuns em zonas temperada do Norte às zonas Árticas e em todas as Américas, se adaptam facilmente aos habitats, tais como valas, lagoas, lagos, pequenas riachos e rios (TAYLOR, 2003).

A Ordem Basommatophora possui famílias altamente visíveis e são ecologicamente significativos tanto para servir como recurso alimentar para os vertebrados como para os organismos incrustantes de águas rasas, tais como algas, fungos e protozoários. Caramujos desta ordem são também de significado médico, servindo como hospedeiros para trematódeos parasitas de humanos e animais domésticos (YOUNG e FONTANILLA, 2014).

A espécie *Melanoides* sp. (Ordem Mesogastropoda, Família Thiaridae) foi registrada, sendo que exemplares da família Thiaridae (Figura 6F) possuem representantes bentônicos que podem ser utilizados como bioindicadores.

Os Gastropoda têm grande importância nas águas doces, pelo número de espécies, biomassa e importante papel nas cadeias tróficas (MUGNAI et al., 2008). Segundo Henriques (2006), os Gastropoda são invertebrados que apresentam grande importância ecológica em ambientes aquáticos continentais, pois sua participação nas cadeias alimentares e como sendo um dos elos principais das estruturas tróficas dos ecossistemas.

Estes macroinvertebrados são utilizados nas avaliações de efeitos de impactos antrópicos sobre o ecossistema aquático, apresentam uma série de vantagens como: diversidade de formas de vida e de habitats, podendo ser encontrados em praticamente todos os tipos de ambientes aquáticos; mobilidade limitada, fazendo com que a sua presença ou ausência esteja associada a condições do seu meio aquático (HENRIQUES, 2006).

4.5.3 Classe Malacostraca

Entre os exemplares coletados no ponto P4, foi identificado um representante da Ordem Decapoda, Família Palaemonidae, *Macrobrachium* sp. (Tabela 4) (Figura 6H).

A Família Palaemonidae é composta por 17 gêneros, dos quais 10 estão presentes nas Américas. O gênero *Macrobrachium* inclui aproximadamente 200 espécies e tem a maior número de espécies dentre os palaemonídeos. Sua distribuição é pantropical, cobrindo as planícies de África, de Ásia, de Oceania, América do Norte, Central e do Sul (CAMPOS, 2014).

Estes camarões de água doce que estão distribuídos em rios e riachos de águas interiores e salobras e constituem um grupo diverso de grande importância ecológica para a manutenção destes ecossistemas (PILEGGI et al., 2013).

Dornelas et al. (2011) afirmaram que fatores como condições climáticas adversas, exploração excessiva dos estoques naturais, turismo e as atividades econômicas, são apontados como perturbadores do regulamento naturais dos crustáceos, as espécies do gênero *Macrobrachium* é incluída no grupo que compreende espécies economicamente interessantes à atividade humana.

Rocha (2010) registrou, em seu estudo, que os camarões de água doce da família Palaemonidae, só não foram encontrados na fase secando do riacho. Para este autor, o fato se deve porque neste período este ambiente perdeu a conectividade com a fonte perene de água

mais próxima, e assim como os coleópteros e os Hemiptera, estes organismos podem estar utilizando este corpo intermitente de água como uma fonte de alimentação.

4.5.4 Classe Arachnida

Foi coletado em P2, exemplares da Ordem Araneae pertencentes à Família Pisauridae gênero *Thaumasia* sp. (Tabela 4) (Figura 6I), conhecida como aranha pescadora. São normalmente encontradas na água ou perto dela, pescam girinos, pequenos peixes e invertebrados aquáticos. Elas podem andar sobre a água e até mesmo navegar através da superfície da água (SCOTT, 2016).

Dias, Brescovit e Menezes (2005) salientaram que os ambientes mais alterados como cabruca e capoeira, apesar da perturbação, assemelham-se a uma floresta simplificada, e podem ser utilizados por diversos organismos florestais, sendo, portanto, áreas importantes para a manutenção da fauna de aranhas.

4.5 Ictiofauna e outros Vertebrados

Apesar dos pontos de coletas apresentarem características de degradação, extensão reduzida, baixa disponibilidade de oxigênio, foram coletadas quatro espécies diferentes de peixes, pertencentes à duas ordens: Ordem Cyprinodontiformes, Família Poeciliidae, e Ordem Characiformes, Família Characidae (Tabela 4).

A quantidade de oxigênio dissolvido afeta diretamente os seres vivos, que habitam o meio ambiente aquático. Segundo Pinto, Oliveira e Pereira (2010), nas águas naturais, o oxigênio é indispensável para seres vivos, especialmente os peixes, pois algumas espécies não resistem a concentrações de oxigênio dissolvido na água inferiores a 4,0 mg/L.

Rocha (2010) relatou ainda que estas adaptações são notáveis principalmente em alguns gêneros de *Chironomídeos*, e que, outras taxas também abundantes, nos períodos com baixas concentrações de oxigênio, como as ordens Coleoptera e Hemiptera, podem respirar oxigênio atmosférico.

A presença de peixes mesmo na ausência de oxigênio pode ser explicada, devido a adaptações e comportamento. Kock, Milani e Grosser (2000) apud Pacheco, Rezende e Mazzon (2009) ressaltaram que, outra característica importante que permite a tolerância a ambientes pouco oxigenados, é o hábito de viver próximo da superfície, onde o teor de

oxigênio é maior, permitindo a ocupação de ambientes impactados. Isso explica por que em P3, mesmo com baixo OD, foi possível encontrar essas espécies (Tabela 4).

Por serem tolerantes, exemplares da família Poeciliidae são encontrados em diferentes ambientes aquáticos rios, riachos lagos e lagoas sejam eles perenes e intermitentes como ocorreu nas coletas, onde encontramos exemplares de diferentes espécies, em P2, que é uma poça intermitente, e em P3, caracterizada como uma poça perene.

A Família Poeciliidae apresenta como principal característica, o seu modo de reprodução de viviparidade (NASCIMENTO et al., 2014), sendo sua presença um dos principais bioindicadores da qualidade em riachos, pois toleram as variações nos diversos tipos de habitats mesmo estando impactados (KENNARD et al., 2005).

Dentre as espécies registradas destacou-se *Poecilia vivípara* (Bloch & Schneider, 18010) (Figura 6J), espécie exótica, de pequeno porte, que foi disseminada no Brasil inteiro como forma de combate a larvas do mosquito transmissor da malária, por ser um peixe muito resistente suportando água poluída e com baixo teor de oxigênio (MONTENEGRO et al., 2009), condições encontradas em P3 (Tabela 2).

Segundo Marques, Ferreira e Barbosa (1999), a qualidade do habitat é um dos fatores mais importante no sucesso de colonização e estabelecimento das comunidades biológicas em ambientes lênticos ou lóticos.

Exemplares de *Poecilia reticulata* (Peters, 1859) (Figura 6 K) foram coletados em todos os pontos de coleta (Tabela 4), sendo altamente tolerantes às alterações antrópicas. Popularmente conhecido como guppy, barrigudinho ou lebiste, é um pequeno peixe nativo da América Central e América do Sul que, devido a suas características biológicas como a variedade de cores dos machos e elevado potencial reprodutivo, é amplamente utilizado na aquariofilia e em estudos biológicos diversos (MELO e PINTO, 2012).

No Brasil, *P. reticulata* é encontrada tanto em populações nativas, em algumas localidades da região norte do país, quanto em populações introduzidas, principalmente por solturas realizadas por aquaristas, estando inclusive adaptada a ambientes poluídos (LUCINDA e COSTA, 2007; ARAÚJO et al., 2009).

O gênero *Phaloceros* também foi registrado nos três pontos de coleta (Tabela 4) (Figura 6L), a presença dominante da espécie indica condições de degradação do meio, por serem mais tolerantes e permanecerem em locais alterados, após outras espécies já terem desaparecido (ARAÚJO, 1998 apud PACHECO; REZENDE; MAZZON, 2009).

Exemplares da família Characidae foram coletados em P2 e P3 (Tabela 4) (Figura 6M), sendo popularmente denominados piabas, estão entre os principais representantes de peixes de água doce da região Neotropical (SANTOS e NOVAIS, 2008).

Conforme relatos da comunidade do entorno do rio Altamira, as piabas podem ser encontradas ao longo de todo o rio e são consumidas por eles, pois são facilmente capturadas em trechos mais abertos do rio e em seus afluentes.

Além da ictiofauna, também foi registrada, em P3, a presença de exemplares da Classe Amphibia, Ordem Anura, Família Pipidae, gênero *Pipa* (Figura 6N) em diferentes fases da metamorfose. Isso foi possível porque P3 era uma poça permanente que, mesmo após o rio Altamira ter secado, ela permaneceu possibilitando a manutenção da vida que resiste ali.

Segundo alguns autores, espécies deste gênero realizam todo o processo reprodutivo no meio aquático, como por exemplo, *Pipa carvalhoi* (Miranda-Ribeiro, 1937). Segundo Vieira, Arzabe e Santana (2007) *Pipa carvalhoi* vocaliza e realiza todo o seu comportamento de corte, como amplexo e deposição dos ovos no dorso na fêmea, dentro da água.

Esse comportamento reprodutivo é muito importante nas populações de *Pipa* do semiárido brasileiro (Caatinga), onde os corpos de água e rios são temporários e dependem da estação chuvosa curta, esse tipo de reprodução pode ser importante para a rápida disseminação de grandes números de progênie (FERNANDES et al., 2011).

De acordo com Maltchik (2006), o aspecto mais importante para a conservação dos riachos do semiárido brasileiro é a necessidade do reconhecimento que estes locais são pontos de biodiversidade, e como demonstrou este estudo, esta diversidade está associada principalmente com os padrões naturais das flutuações hidrológicas.

Desta forma, são necessários estudos que propiciem o entendimento de como estes extremos hidrológicos de cheias e secas afetam a flora e a fauna aquáticas para que as estratégias de conservação e gestão destes corpos de água sejam realmente efetivas.

Além disso, como relatado por Rocha (2010), com futuros cenários de mudanças climáticas globais, é esperada uma expansão das áreas áridas e semiáridas e conseqüentemente o aumento de ambientes aquáticos com características temporárias. Deste modo, um melhor conhecimento destes sistemas e sua biodiversidade torna-se um requerimento para o manejo dos corpos de água doce do planeta.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A diversidade de macrófitas registradas foi pouco expressiva, com quatro espécies, representantes das famílias Zingiberaceae, Haloragaceae e Araceae. Contudo, a macrofauna foi mais representativa, com 14 espécies, das famílias Hydrophylidae, Perilestidae, Chironomidae, Hebridae, Physidae, Thiaridae, Planorbidae, Palaemonidae, Pisauridae, Poeciliidae, Characidae e Pipidae.

Apesar da região do rio Altamira passar por drásticas variações climáticas e ambientais, as poças do rio intermitente, mesmo com extensões reduzidas, ausência de oxigênio e alterações na condutividade, ainda apresentaram uma biodiversidade importante que resistiu às alterações físicas químicas da água.

Desta forma, a conservação dos ecossistemas aquáticos, como os rios intermitentes da região cacauera da Bahia, é essencial, tanto por apresentarem uma diversidade biológica pouco estudada ou ainda desconhecida quanto para a manutenção das comunidades locais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, M. C. E.; PELLEGRINI, M. O. O. *Haloragaceae*. In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2015 Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB30021>. Acesso em: 06 Jan. 2017.

ANA. **Atlas Brasil Abastecimento Urbano de Água Resultados Por Estado**. Volume 2. 2010. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/atlas/Atlas ANA V. 02, RegiãoNordeste.pdf>. Acesso em 17/08/2016.

ANA. **Os Efeitos das Mudanças Climáticas Sobre os Recursos Hídricos: Desafios para a Gestão**. 2010.

ARAÚJO, F. G. Adaptação do Índice de Integridade Biótica Usando A Comunidade de Peixes Para o Rio Paraíba do Sul. **Revista Brasileira Biologia**, v.58, n.4, p.547-558, 1998.

ARAÚJO, F. G.; PEIXOTO, M. G.; PINTO, B. C. T.; TEIXEIRA, T. P. Distribution Of Guppies *Poecilia reticulata* (Peters, 1860) And *Phalloceros caudimaculatus* (Hensel, 1868) Along A Polluted Stretch Of The Paraíba Do Sul River, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v.69, n.1, p.41-48, 2009.

ARAÚJO, M. C.; OLIVEIRA, M. B. M. Monitoramento da Qualidade das Águas de um Riacho da Universidade Federal de Pernambuco, Brasil. **Revista Ambiente & Água**, v. 8, n. 3, p. 247-257, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.1192>.

ARCOVA, F. C. S.; CICCIO, V.; ROCHA, P. A. B. Precipitação Efetiva e Interceptação das Chuvas Por Floresta de Mata Atlântica em Uma Microbacia Experimental em Cunha. **São Paulo**, v.27, n.2, p.257-262, 2003.

BARRILLI, G. H. C.; ROCHA, O.; LUCCA J. V. **Avaliação da Qualidade da Água nos Córregos Fazzari e Monjolinho no Campus da UFSCAR**. VIII Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 8, n.2, 2012.

BARROS, F.; COSTA, P. C.; CRUZ, I.; MARIANO, D. L. S.; MIRANDA R. J. Habitats Bentônicos na Baía de Todos os Santos. **Revista Virtual de Química**, v.14, n. 5, p. 551-565, 2012.

BATISTA, N. L.; VIERO, L. M. D. **Cacau, um dos Grandes Ciclos Econômicos do Brasil**. UNIFRA, 2011.

BENETTI, C. J.; HAMADA, N. Aquatic Beetle fauna (Insecta: Coleoptera) na Amazônia Central, Brasil, **Acta Amazônica**, v.33, n.4, p.701-710. 2003.

BENJAMIM, C. S.; SANTOS, W. O.; SOUSA, T P. L. B.; REZENDE A. A.; MIYAJI, M. **Impactos socioeconômicos na região sul da Bahia, após entrada da vassoura de bruxa e queda de preço no mercado internacional**. UESB, Vitória da Conquista, BA – Brasil, 2009.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; BARROS, M. T. L.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

BRASIL, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO). Fauna Brasileira. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira>. Acesso em: 13/03/2017

BRASIL, MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/aguas-subterraneas/ciclo-hidrologico>. Acesso em: 14/07/2015.

BRASIL, **Protocolo De Amostragem E Análise Para Os Macroinvertebrados Bentônicos**. 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução 357. Brasília, 2005. 23 p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em: 02/07/2016

BUENO, A. A. P.; BOND-BECKUP, G.; FERREIRA, B. D. P. Estrutura da Comunidade de Invertebrados Bentônicos em Dois Cursos D'água no Rio Grande Do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.20, n.1, p115-125.2003.

BUZELLI, G. M.; CUNHA-SANTINO, M. B. Análise e Diagnóstico da Qualidade da Água e Estado Trófico do Reservatório de Barra Bonita (SP). **Ambiente & Água**, v. 8, n. 1, p. 186-205, 2013.

CALLISTO, J. F.; MORENO, M.; GONÇALVES, JR, P. Invertebrados Aquáticos como Bioindicadores. **Navegando o Rio das Velhas das Minas aos Gerais**, v. 1, p. 1-12, 2005.

CALLISTO, M.; ESTEVES, F. A. Distribuição da Comunidade de Macroinvertebrados Bentônicos Em Um Lago Amazônico Impactado Por Rejeito de Bauxita, Lago Batata (Pará, Brasil). **Oecologia Brasiliensis**, v.1, p.335-348, 1995.

CALLISTO, M.; MORETTI E. M.; GOULART, M. Macroinvertebrados Bentônicos como Ferramenta para Avaliar a Saúde de Riachos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v.6, n.1, p. 71-82, 2001.

CAMPANILI, M.; PROCHNOW, M. **Mata Atlântica: uma rede pela floresta. Brasília: RMA**, 2006. 322p.

CAMPOS, M. R. New records of *Macrobrachiumdigueti* (Bouvier, 1895) for Colômbia (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae). **Revista de la Academia Colombiana de Ciências Exactas, Físicas y Naturales**, v.38, n.147, p. 191-194, 2014.

CAMPOS, V.A.; ODA, F.H.; JUEN, L.; BARTH, A.; DARTORA, A. Composition and species richness of anuran amphibians in three different habitat in an agrosystem in Central Brazilian Cerrado. **Biota Neotropica**, v. 13, n. 1, p 124-130, 2013.

CARDOSO, M. M. L.; SOUZA, J. E. R. T.; CRISPIM, M. C.; SIRQUEIRA, R. Peixes em Poças de Rio Intermitente do Semiárido Paraibano. **Revista Biotemas**, v.25, n.3, p 161-171, 2012.

CARDOSO, M. M. L.; TORELLI, J. E. R.; CRISPIM, M. C.; SIQUEIRA, R. Diversidade de Peixes em Poças de Um Rio Intermitente do Semi-Árido Paraibano, Brasil. **Biotemas**, v.25, n.3, 161-171. 2012

CBHSF, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, 2014. Disponível em: <http://cbhsaofrancisco.org.br/rios-perenes-efemeros-e-intermitentes>. Acesso em 26/12/2016.

CEPLAC, Comissão Executiva de Planejamento da Lavoura Cacaueira. Índices pluviométricos do município de Itororó. 2016

CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo**. São Paulo. 2009. Disponível em: <http://cetesb.sp.gov.br/aguasinteriores/wpcontent/uploads/>. Acesso em: 15/07/2016.

CIRILO, J. A. Public Water Resources Policy for the Semi-Arid Region. **Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo** Versão para impressão ISSN 0103-4014 versão On-line ISSN 1806-9592, 2008.

COLPO, K. D.; BRASIL, M. T.; CAMARGO, B. V. Macroinvertebrados Bentônicos como Indicadores do Impacto Ambiental Promovido Pelos Efluentes em Áreas Orizícolas **Ciência Rural**, v.39, n.7, P. 2087-2092, 2009.

COSTA, C. C.; GOMES, L. J.; ALMEIDA, A. P. Seleção de Indicadores de Sustentabilidade em Fragmentos Florestais de Mata Atlântica na Bacia Hidrográfica do Rio Poxim-Se Por Meio do Geoprocessamento. **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas**, v. 18, n°. 1, ISSN 2236 1170, 2013.

DIAS, M. F. R.; BRESOVIT, A. D.; MENEZES, M. Aranhas de Solo (ARACHNIDA: ARANEAE) em Diferentes Fragmentos Florestais no Sul da Bahia, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 5, n°1 a. 2005.

DORNELLAS, E. J.; SILVA, F. M.; MOTTA, D. G.; SIMÕES, C. B.; SÁ, F. S. Ocorrência de *Macrobrachium olfersii* (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) em um afluente do Rio Santa Maria da Vitória, em Santa Leopoldina, ES, sudeste do Brasil. **Natureza online** 2011.

EMBRAPA. **Identificação dos coleópteros (Insecta: Coleóptera) das regiões de Palmas (município de Bagé) e Santa Barbinha (município de Caçapava do Sul), RS.** 2007.

FERNANDES, T.; LANTONIAZZI, M. M.; SASSO-CERRI, E.; EGAMI, M. LIMA, C.; RODRIGUES, M. T.; JARED, C. Carrying Progeny on the Back: Reproduction in the Brazilian Aquatic Frog. **South American Journal of Herpetology**. v. 6, p. 161-176, 2011.

FIUZA, J. M. S.; MEDEIROS, Y. D. P.; CAMPOS, V. P.; SANTOS, L. C. B.; PROENÇA, C. N. O., MONTEIRO FILHO, C. F. P.; AMORIM, F. B.; SAMPAIO, A. D. **Uma Proposta para a Classificação e Usos de Rios Intermittentes.** 22º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Joinville/SC, 2003.

FREITAS, J. P. O.; DIAS, H. C. T.; BARROSO, T. H. A.; POYARES, L. B. Q. Distribuição da Água de Chuva em Mata Atlântica. **Ambiente & Água**, v. 8, n. 2, p. 100-108, 2013.

FUZINATTO, C. F. **Avaliação da qualidade da água de rios localizados na Ilha de Santa Catarina utilizando parâmetros toxicológicos e o índice de qualidade de água.** Dissertação de mestrado Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, 2009.

HAYNES, R. R.; LES, D. H. Alismatales (Water Plantains). **Nature Encyclopedia of Life Sciences**. 2004 .

HENRIQUES, N. F. D. **Avaliação Da Sensibilidade De Gastrópodes Um Nitratos Fazer Efluente De Uma ETAR.** Dissertação de Mestrado em Tecnologia Química 2015.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE cidades 2010 @. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso: 20/05/2016.

JUEN, L.; DE MARCO JR, P. Dragonfly Endemism in the Brazilian Amazon: Competing Hypotheses for Biogeographical Patterns. **Biodiversity and Conservation**, v. 21, ed. 13, p. 3507-3521, 2012.

JUEN, L.; OLIVEIRA-JUNIOR, J. M. B.; SHIMANO, Y.; MENDES, T. P.; CABETTE, H. S. R. Composição e Riqueza de Odonata (Insecta) em Riachos com Diferentes Níveis de Conservação em Um Ecótono Cerrado-Floresta Amazônica. **Acta Amazônica**, v. 44, n.2, 2014.

KENNARD, M. J.; ARTHINGTON, A. H.; PUSEY, B. J.; HARCH, B. D. Are Alien Fish Reliable Indicator of River Health? **Fresh Water Biology**. 2005.

KOCK, W. R; MILANI, P. C; GROSSER, K. M. **Guia Ilustrado: Peixes Parque Delta do Jacuí. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul.** 91 p. 2000.

LINO, C. F.; DIAS, H. **Agua da Mata Atlântica: Programa Agua e Florestas da Mata Atlântica. Conselho Nacional Da Reserva Biosfera Da Mata Atlântica**, n°34 São Paulo, Marco de 2005.

LOBÃO, E. S. P. **Agroecossistema Cacaueiro da Bahia: Cacao cabruca e fragmentos florestais na conservação de espécies arbóreas.** São Paulo, 2007.

LUCINDA, P. H. F.; COSTA, W. J. E. M. Família Poeciliidae. In BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A.; GHAZZI, M. S., (Eds.). **Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil.** Rio de Janeiro: Museu Nacional. n 23 p. 134-137, 2007

MALTCHIK, L. Ecologia de rios intermitentes tropicais. *In*: POMPEO, M. L. M. (Org.). **Perspectivas da limnologia no Brasil.** São Luís: Gráfica e editora União, v., p. 77-89, 1999.

MALTCHIK, L. **Inventory and Conservation of Brazilians Emiarid Shallow Lake.** In: Anais do V Simpósio de ecossistemas brasileiros: Conservação, 2000.

MALTCHIK, L.; BIANCHINI, JR. Hydrologic Cycle And Dynamics Of Aquatic Macrophytes In Two Intermittent Rivers Of The Semi-Arid Region Of Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 66, n. 2B, p. 575-585, 2006.

MALTCHIK, L.; MEDEIROS, F. S. E. Diversidade, Estabilidade e Atividade reprodutiva de Peixes em Uma Poça permanente fluvial no leito de um efêmero riacho, Riacho Avelós, Paraíba, Brasil. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. Supl. Especial, n. 1, p. 20-28, 2006.

MARCUZZO, F. F. N.; GOULARTE, E. R. P. Caracterização do Ano Hidrológico e Mapeamento Espacial das Chuvas nos Períodos Úmido e Seco do Estado do Tocantins. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.6, n. 1, p. 91-99, 2013.

MARCUZZO, F. F. N.; ROMERO, V. Effects of El Niño and La Niña in maximum daily precipitation of the State Goiás. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 28, n. 4, p. 429-440, 2013. .

MARQUES, M. G. S. M.; FERREIRA, R. L.; BARBOSA, F. A. R. A Comunidade de Macroinvertebrados Aquáticos e Características Limnológicas das Lagoas Carioca e da Barra, Parque Estadual do Rio Doce, Mg. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59n n. 2, p. 203-210, 1999.

MEDEIROS, P. C.; SOUZA, F. A. S.; RIBEIRO, M. M. R. Aspectos Conceituais Sobre O Regime Hidrológico para a Definição do Hidrograma Ambiental. **Ambiente & Água**, v. 6, n. 1, p. 131-147, 2011.

MELO FILHO, J. F.; SOUZA, A. L. V. O Manejo e a Conservação do Solo no Semi-Árido Baiano: Desafios para a Sustentabilidade. **Bahia Agrícola**, v.7, n.3, nov. 2006.

MELO, A.L.; PINTO, H. A. Infecção Natural de *Poecilia Reticulata* (Actinopterygii: Poeciliidae) Por Metacercárias na Represa da Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Boletim Técnico do Instituto de Pesca**, v. 38, n. 3, p. 257 -264, 2012.

MENEZES, J. A. S.; CARMO-NETO, D. **A modernização do Agribusiness Cacau.** Fundação Cargill. p. 223. 1993.

MONTENEGRO, A. K. A.; VIEIRA, A. C. B.; SOUSA, J. E. R. T.; CRISPIM, M. C. MARINHO, R. S. A. **Aspectos da Estrutura Populacional e Alimentar de Poecilia Vivipara (Bloch & Schneider, 1801) do Açude Taperoá do Semi - Árido Paraibano, Brasil.** Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, 13 a 17 de Setembro de 2009, São Lourenço – MG 2009.

MORAES, C. A. C.; LIMA, J. L. R.; COSTA, C. L. S.; SANTANA, R. O.; BARROAS, F. M. Avaliação Espacial Da Qualidade da Água do Rio Catolé Grande. **Enciclopédia Biosfera,** Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.22; p 474. 2015

MUGNAI, R.; OLIVEIRA, R. B.; CARVALHO, A. L.; BAPTISTA, D. F. Adaptation of the Índice Biotico Esteso (IBE) for water quality assessment in rivers of Serra do Mar, Rio de Janeiro State, Brazil. **Tropical Zoology,** v. 21, p. 57-74, 2008.

NASCIMENTO, F. R. D. Bacias Hidrográficas Intermitentes Sazonais E Potencialidades Hidro ambientais no Nordeste Setentrional Brasileiro. **GEO graphia,** v. 16, n. 32, p. 90-117 2014.

NASCIMENTO, L. V.; ALBERTONI, E. F.; SILVA, C. P. Fauna de Coleoptera Associada a Macrófitas Aquáticas em Ambientes Rasos do Sul do Brasil. **PERSPECTIVA, Erechim.** v. 35, n.129, p. 53-64, março, 2011.

NASCIMENTO-JÚNIOR, J. E.; PRATA, A. P. Plantae, Liliopsida, Arales, Araceae, Dracontioides desciscens, Lemna aequinoctialis and Montrichardia linifera: Distribution extension and first records for state of Sergipe, Brazil. **Check List,** v.5, n. 2, p. 195–199, 2009.

OYAKAWA, O. T.; AKAMA, A.; MAUTARI, K. C.; NOLASCO, J. C. **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. 2006.

PACHECO, B. G. A. P.; REZENDE, C. F.; MAZZONI, R. Ecologia Trófica De *Phalloceros* Harpagos (Osteichthyes, Poeciliidae) Do Rio Mato Grosso, Rio De Janeiro. **Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil**, 13 a 17 de Setembro de 2009, São Lourenço – MG.

PEDRAZZI, F. J. M.; CONCEIÇÃO, F. T.; SARDINHA, D. S.; CARLOS, V. M.; POMPÊO, M. Avaliação da Qualidade da Água No Reservatório De Ituparanga, Bacia do Alto Sorocaba (SP). São Paulo, UNESP, **Geociências**, v. 33, n. 1, P.26-38, 2014.

PEDRO, F.; MALTCHIK, L.; BIANCHINI JR., I. Hydrologic Cycle and Dynamics of Aquatic Macrophytes in to Intermittent Rivers of the Semi-Arid Region Of Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 66, n. 2B, p. 575-585, 2006.

PEREIRA, A. A. **Avaliação da qualidade da água: proposta de um novo índice alicerçado na lógica Fuzzy**. Tese de Doutorado em Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

PILEGGI, L. G.; MAGALHÃES, C.; BOND-BUCKUP, G.; MANTELATTO, F. L. New Records and Extension of The Known Distribution of Some Freshwater Shrimps in Brazil. **Revista mexicana de biodiversidade**. v.84, n°2, p.563-574, 2013.

PIMENTA, S. M.; BOAVENTURA, G. R.; PEÑA, A. P.; RIBEIRO, T. G. Study of Water Quality Using Benthic Biological Indicators in Rural and Urban Streams. **Revista Ambiente & Água**, v. 1, n. 1, p. 198-210, 2016.

PINHO, L. C. Diptera. In: Guia on-line: **Identificação de larvas de Insetos Aquáticos do Estado de São Paulo**. FROEHLICH, C. G. (org.) 2008. Disponível em: <http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/guiaonline>. Acesso em: 27 de Julho 2016

PINTO, A. L.; OLIVEIRA, G. H.; PEREIRA, G. A. Avaliação da Eficiência da Utilização do Oxigênio Dissolvido Como Principal Indicador da Qualidade das Águas Superficiais da Bacia do Córrego Bom Jardim, Brasilândia/Ms G. A. **Revista GEOMAE - Geografia, Meio Ambiente e Ensino**. Vol.01, N° 01, 2010.

PIRES, A. M.; COWX, I. G.; COELHO, M. M. Benthic macroinvertebrate communities of intermittent streams in the middle reaches of the Guadiana Basin (Portugal). **Hydrobiologia**, v. 435, p.167–175, 2000.

REGO, A. A. M.; SARAIVA, C. C. S.; CORREIA, C. F.; GOMES, G. R. D.; LIMA, G. C. SOUSA, G. S.; NASCIMENTO, S. R. S.; AZEVEDO, C. A. S. **Levantamento da Subordem Heteroptera (Hemiptera: Insecta) aquática na Área de Proteção Ambiental do Inhamum, Caxias MA**. CNPQ. 2012.

REIS, R. E.; ALBERT, J. S.; DI DARIO, F.; MINCARONE, M. M.; PETRY, P.; ROCHA, L. A Conservação e Biodiversidade de Peixes na América do Sul. **Journal of Fish Biology**, v 89, p. 12–47, 2016.

RESENDE, H. C.; MENDES, D. R.; MENDES, J. E. D. G.; BERNARDES, W. A. Diagnóstico e Ações de Conservação e Recuperação para as Nascentes do Córrego-Feio, Patrocínio, MG. **Bioscience Journal (Online)**, v. 25, n. 5, p. 112-119, 2009.

RIBEIRO, L. O. **Resistência e Resiliência de Macroinvertebrados Frente a Perturbações Físicas em Riacho**. BOTUCATU São Paulo 2007.

RIBEIRO, L. O.; UIEDA, V.S. Estrutura da Comunidade de Macroinvertebrados Bentônicos de um Riacho de Serra em Itatinga, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** v.22, n. 3,p. 613- 618. Curitiba. 2005.

ROCHA, L. G. **Variação temporal da comunidade de macroinvertebrados bentônicos em um riacho intermitente do semiárido brasileiro**. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN. Programa de Pós-Graduação em Ecologia. Curso de Mestrado em Bioecologia Aquática. 2010.

RODRIGUES, I. S.; MACIEL, C. M. R. R.; JUNIOR, A. M.; DINIZ, A. A.; DE SOUZA, L. N. B. Odonatas Registradas no Rio Catolé Grande, no Município de Itapetinga, Ba. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.21; p. 2352. 2015.

SANTOS, A. C. D. A.; NOVAES, J. L. C. Population structure of two *Astyanax* Baird & Girard, 1854 (Teleostei, Characidae) species from upper Paraguaçu River. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.51 n°1 p.105-112. 2008.

SANTOS, P. N. **Percepção Ambiental de uma Escola Rural do Município de Itororó, Ba: Estudo de Caso.** VI Encontro Regional de Ensino de Biologia do Nordeste, v. 1 p. 2447-3774. 2015.

SANTOS, R. M. S. B.; OLIVEIRA, N. G. Inatividade de Sistema de Esgotamento Sanitário: Um Estudo de Caso no Município de Itororó-Bahia. **Revista Saúde. Com.**v.4 n°1 p. 85-94. 2008.

SCOOT, C. **Aranhas de pesca (família Pisauridae)**, Disponível em ><http://spiderbytes.org/2016/06/20/fishing-spiders-family-pisauridae/>> Acesso em: 29/01/17.

SETENTA, W.; LOBÃO, D. E. **Conservação Produtiva: cacau por mais 250 anos.** Ed. 1°Itabuna Bahia, Julho2012.

SHIEL, R. J.; GREEN, J. D.; NIELSEN, D. L. Floodplain Biodiversity: Why are There so many species? **Hydrobiologia**, v. 387/388, p.39 – 46, 1998.

SILVA, F. L.; MOREIRA, D. C.; BOCHINI, G. L.; RUIZ, S. S. Desempenho de Dois Índices Biológicos na Avaliação da Qualidade das Águas do Córrego Vargem Limpos, Bauru, SP, Através de Macroinvertebrados Bentônicos. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**. v. 2, n. 3, p. 231-234, 2007.

SILVA, R. H.; PANHOTA, R. S.; BIANCHINI JUNIOR, I. Aerobic And Anaerobic Mineralization Of *Salvinia Molesta* And *Myriophyllum Aquaticum* Leachates From A Tropical Reservoir (Brazil). **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 23, n. 2, p. 109-118. 2011.

SOUZA, C. M. P.; SILVA, K. F. M. C.; MOREAU, A. M. S.; FONTES, E.; MOREAU, M. O. S.; GÓES, L. M. Zoneamento Agroecológico da Bacia Hidrográfica do Rio Colônia-Bahia. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 3, n. 2, p. -49. 2009.

SOUZA, L.O.I.; COSTA, J. M.; OLDRINI, B. B. Odonata. In: **Guia on-line: Identificação de larvas de Insetos Aquáticos do Estado de São Paulo**. Froehlich, C.G. (org.). 2007. Disponível em: http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/Guia_online. Acesso em: 27 de julho 2016.

SOUZA, M. A.; MELO, A. L. D.; VIANNA, G. J. Aquatic Heteroptera From Mariana County, Minas Gerais, Brazil. **Neotropical Entomology**, v.35, n. 6, p. 803-810, 2006.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. Botânica Sistemática Guia Ilustrado para Identificação das Famílias de Angiospermas da Flora Brasileira. **Editora Plantarum**, SP 2005.

TAYLOR, D. W. Introdução à Physidae (Gastropoda: Hygrophila); biogeografia, classificação, morfologia. **Revista de Biología Tropical**, v. 51, n. 1 p. 1-287 2003.

THOMAZ, S. M. **Fatores Ecológicos Associados a Colonização a ao Desenvolvimento de Macrófitas Aquáticas e Desafios de Manejo**. Planta Daninha, Viçosa-MG, v.20, p.21-33, 2002.

TRINDADE; M. E. J.; CETRA, M.; JUCÁ-CHAGAS, R. Ictiofauna do Ribeirão Limoeiro, Bacia do Rio Cachoeira, BA. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, 2010.

VIEIRA, W.L.S.; ARZABE, C.; SANTANA, G. G. Composição e Distribuição Espaço-Temporal de Anuros no Cariri Paraibano, Nordeste do Brasil. **Oecologia Brasiliensis**, v. 11, n. 3, p. 383-396, 2007.

WILLIAMS, D. D. Environmental Constraints In Temporary Fresh Waters And Their Consequences For The Insect Fauna. **Jornal da sociedade norte-americana Benthological** v. 15, n°. 4. 1996.

WILLIAMS, D. D. **The Ecology of Temporary Waters**. Croom Helm/London, 1987.

WILLIAMS D. D. **The biology of temporary waters**. Oxford Univ. Press, Oxford, U.K. p.337, 2006.

WOEHL JR., G.; E. N. WOEHL. **Anfíbios da Mata Atlântica Instituto Rã- bugio, CIP- Brasil** catalogação na fonte, 2008.

YOUNG, P. N. Y.; FONTANILLA, I. K. C. Biodistribuição do Grupo Informal Basommatophora nas Filipinas. **Ciência Diliman**, v.26, n. 1, p. 53-76, 2014.

ANEXO 1



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

| | | |
|-----------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Número: 52629-1 | Data da Emissão: 01/04/2016 08:09 | Data para Revalidação*: 01/05/2017 |
|-----------------|-----------------------------------|------------------------------------|

* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.

Dados do titular

| | |
|---|--------------------------|
| Nome: Poleane do Nascimento Santos | CPF: 025.674.855-11 |
| Título do Projeto: ECOLOGIA DE UM RIACHO INTERMITENTE DA REGIÃO CACAUEIRA DE ITORORÓ -BAHIA | |
| Nome da Instituição : UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB | CNPJ: 13.069.489/0001-08 |

Cronograma de atividades

| # | Descrição da atividade | Início (mês/ano) | Fim (mês/ano) |
|---|---------------------------------|------------------|---------------|
| 1 | Coletas no período úmido e seco | 03/2016 | 01/2017 |

Observações e ressalvas

| | |
|---|--|
| 1 | As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia. |
| 2 | Esta autorização NÃO exige o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, possessor ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso. |
| 3 | Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior. |
| 4 | A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico www.ibama.gov.br (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES). |
| 5 | O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ. |
| 6 | O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio, nos termos da legislação brasileira em vigor. |
| 7 | Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, biosprossecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/cgen . |
| 8 | Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade. |

Equipe

| # | Nome | Função | CPF | Doc. Identidade | Nacionalidade |
|---|----------------------------------|-------------|----------------|------------------|---------------|
| 1 | Claudia Maria Reis Raposo Maciel | Orientadora | 002.632.586-10 | 101567148 SSP-BA | Brasileira |

Locais onde as atividades de campo serão executadas

| # | Município | UF | Descrição do local | Tipo |
|---|-----------|----|------------------------|--------------------|
| 1 | ITORORÓ | BA | Zona Rural de Altamira | Fora de UC Federal |

Atividades X Taxons

| # | Atividade | Taxons |
|---|---|--|
| 1 | Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ | Odonata (*Qtde: 10), Coleoptera (*Qtde: 10), Actinopterygii (*Qtde: 10), Ephemeroptera (*Qtde: 10), Diptera (*Qtde: 10), Arachnida (*Qtde: 10), Maxillopoda (*Qtde: 10), Branchiopoda (*Qtde: 10), Malacostraca (*Qtde: 10), Hemiptera (*Qtde: 10), Embioptera (*Qtde: 10) |

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 25186129



Página 1/3



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

| | | |
|------------------------|--|---|
| Número: 52629-1 | Data da Emissão: 01/04/2016 08:09 | Data para Revalidação*: 01/05/2017 |
|------------------------|--|---|

* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.

Dados do titular

| | |
|---|--------------------------|
| Nome: Poleane do Nascimento Santos | CPF: 025.674.855-11 |
| Título do Projeto: ECOLOGIA DE UM RIACHO INTERMITENTE DA REGIÃO CACAUEIRA DE ITORORÓ -BAHIA | |
| Nome da Instituição : UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB | CNPJ: 13.069.489/0001-08 |

* Quantidade de indivíduos por espécie, por localidade ou unidade de conservação, a serem coletados durante um ano.

Material e métodos

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Método de captura/coleta (Invertebrados Aquáticos) | Peneira, Draga, pegador (Van veen, Box corer, Holme, Petersen, etc.), Captura manual, Puçá, Rede de plâncton |
| 2 | Método de captura/coleta (Invertebrados Terrestres) | Coleta manual, Puçá, Peneira |
| 3 | Método de captura/coleta (Odonatos) | Coleta manual, Peneira, Puçá |
| 4 | Método de captura/coleta (Poixes) | Rede de emalhar (emalhe de deriva, de fundo, malhadeiras, caceio, feiteiras, tresmalhos e caçoieira), Rede de plâncton, Outros petrechos/jererã [®] apetrecho utilizado pela comunidade local), Puçá, Coleta manual, Peneira |

Destino do material biológico coletado

| # | Nome local destino | Tipo Destino |
|---|---|--------------|
| 1 | UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB | coleção |

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 25186129



Página 2/3

