

RELATÓRIO TÉCNICO

MORTANDADE PEIXES NA BACIA DO RIO CORRENTE

Santa Maria da Vitória

Setembro, 2020

MUNICÍPIO DE SANTA MARIA DA VITÓRIA

Renato Rodrigues Leite Júnior
Prefeito Municipal

Valdeci Augusto de Oliveira
Vice-Prefeito Municipal

SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE

Israel dos Santos Silva
Secretário do Meio Ambiente

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO

Rodrigo Cordeiro Motta
Diretor Geral

Mário da Silva
Diretor Administrativo

EQUIPE TÉCNICA

Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMMA)

Elis Regina Rodrigues de Souza Castro – Bióloga e MSc. em Ciências Ambientais
Elisnete dos Santos Silva – Assistente Social
Joaquim de Abreu Neto – Fiscal Ambiental
Luiz Alexandre Laranjeira Barbosa – Fiscal Ambiental
Robson Gomes dos Santos – Fiscal Ambiental

Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE)

Rodrigo Alexandre Rocha – Técnico em Química
Waldemar Medeiros - Laboratorista

Secretaria Municipal de Agricultura e Desenvolvimento Econômico

Silvério de Oliveira Júnior – Médico Veterinário

APOIO

Prof. Dr. José Domingos Santos da Silva (UFOB)
Marcel Oliveira Leite (Plasma Laboratório)
Davidson Cordeiro Leão – Dedé Leão (Colônia de Pescadores)
Fábio de Souza Leão – Guga Pescador (Colônia de Pescadores)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	4
2. OBJETIVOS.....	7
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	7
3.1. Hipóteses gerais	7
3.2. Equipes de campo e Amostragem	7
3.2.1. Amostragem realizada pela equipe do percurso aquático	8
3.2.2. Amostragem realizada pela equipe do percurso terrestre	11
3.3. Análise da Qualidade da Água em Laboratório	13
3.4. Identificação, análise e necrópsia dos peixes	17
4. RESULTADOS	13
4.1. Vistoria da mortandade de peixes na bacia do rio Corrente	17
4.2. Entrevistas	24
4.3. Análise dos Peixes.....	24
4.4. Qualidade da Água	29
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	37
6. EQUIPE	39
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40
ANEXOS.....	43

1. INTRODUÇÃO

Mortandades de peixes são eventos muitas vezes comuns, nos quais ocorrem morte inesperada de representativo número de peixes, da mesma espécie ou de espécies diferentes, em um curto período de tempo (CETESB, 2020). A morte de peixes traz evidências de graves problemas no recurso hídrico, principalmente os relacionados à saúde humana e as condições dos ecossistemas aquáticos (MEYER e BARCLAY, 1990).

As ocorrências de mortandades de peixes estão se tornando cada vez mais frequentes nos ecossistemas aquáticos em todo o mundo, e, têm sido atribuídas a fenômenos naturais, bem como à modificação e poluição antrópica nos ambientes terrestres e aquáticos (LA e COOKE, 2011). Dessas ocorrências de mortandade, a maioria dos casos estão relacionados as atividades antrópicas, como substâncias tóxicas e outros produtos provenientes de atividades agrícolas, lançamentos industriais e municipais, mineração etc. Além disso, outros casos de mortandades estão associados a causas naturais, como doenças infecciosas e parasitárias, chuvas intensas que interferem na turbidez da água, eflorescência algal (*bloom* de algas), variação brusca na temperatura da água, e a depleção do oxigênio (MEYER e BARCLAY, 1990; LA e COOKE, 2011).

As mortes frequentes de peixes causam perdas econômicas e ambientais significativas, como a perda de espécies raras e ameaçadas, a redução das populações de áreas utilizadas para pesca recreativa e comercial, além de afetar negativamente o equilíbrio do ecossistema, alterando a regulação da dinâmica da cadeia alimentar e dos nutrientes disponíveis (HOLMLUND e HAMMER, 1999). Como resultado, é fundamental entender as causas das mortes de peixes e o porquê delas ocorrerem, a fim de implementar medidas preventivas para reduzir sua frequência e magnitude.

Quando a mortandade de peixes é decorrente de causas não naturais, os causadores de mortandade deverão ser responsabilizados pela realização da atividade prejudicial ao meio ambiente, caracterizando uma infração ambiental. No âmbito administrativo, essa infração ambiental está enquadrada no Art. 61 do Decreto Federal nº 6514, de 22 de julho de 2008, o qual cita:

“Art. 61. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana,

ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da biodiversidade:

Multa de R\$ 5.000,00 (cinco mil reais) a R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais).

Parágrafo único. As multas e demais penalidades de que trata o caput serão aplicadas após laudo técnico elaborado pelo órgão ambiental competente, identificando a dimensão do dano decorrente da infração e em conformidade com a gradação do impacto.”

Assim, no caso de mortandade de peixes, é necessária a realização de vistoria técnica para a avaliação das possíveis causas, podendo ou não chegar a identificação da real causa do dano ambiental, a fim de serem tomadas ações corretivas tendo como base a prevenção de futuras perdas.

A bacia do rio Corrente, afluente da bacia do rio São Francisco, situada integralmente na região Oeste da Bahia, limita-se ao sul com a bacia do rio Carinhonha, ao norte com a bacia do rio Grande, a leste com o rio São Francisco e a oeste com a bacia do rio Tocantins. Possui superfície total de 34.875km², sendo composto pelos rios Corrente, Correntina, Formoso, do Meio, Arrojado, Guará, Santo Antônio, Pratudão, Pratudinho, dos Angicos, dentre outros. Possui como municípios de maior abrangência: Santa Maria da Vitória, Jaborandi, Correntina, Canápolis, São Félix do Coribe, Santana, entre outros (Figura 01) (BAHIA, 1995; INEMA, 2017).

Até o momento, não foi realizado o enquadramento específico dos corpos de água da bacia do rio Corrente, instrumento previsto no Art. 5º, inciso II, da Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Os rios dessa bacia, atualmente, estão enquadrados como rios de Classe 2, conforme enquadramento previsto no Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (2016-2025), para os corpos de água pertencentes a esta bacia, para os quais não existe qualquer enquadramento aprovado (CBHSF, 2016).

O município de Santa Maria da Vitória, localizado a 869km da capital do estado, possui área territorial de 1.984,910km², com municípios limítrofes: São Desidério, Baianópolis, Canápolis, Santana, São Félix do Coribe, Coribe, Jaborandi e Correntina. Segundo a classificação climática realizada por Köppen (1948), este

município está inserido na região BSh que é considerada Clima Seco (com chuvas no verão). A temperatura média do município é de 24,9°C, com índice pluviométrico médio de 771mm/ano, chovendo mais no verão do que no inverno. O mês mais seco é junho e dezembro é o mês de maior precipitação. A média de altitude é de 455 metros do nível do mar (Figura 02) (CLIMATE-DATA, 2016; IBGE, 2016).

A elaboração do presente relatório compõe uma das fases do processo de investigação da mortandade de peixes na bacia do rio Corrente, realizada após recebimento de denuncia que relatou o fato ocorrido em 05 de julho de 2020. O vídeo, mostrando os peixes mortos, foi enviado para o Secretário Municipal do Meio Ambiente, o Senhor Israel dos Santos Silva, sendo repassado para os técnicos da Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMMA) e tomadas as providências quanto as atividades de campo e de laboratório.

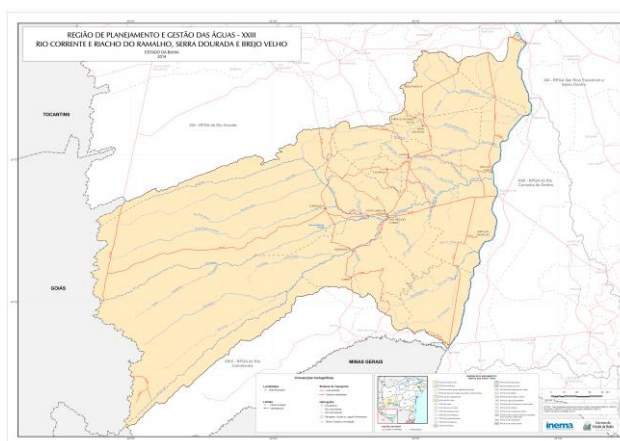


Figura 01. Delimitação da Bacia Hidrográfica do Rio Corrente.
Fonte: INEMA (2014).

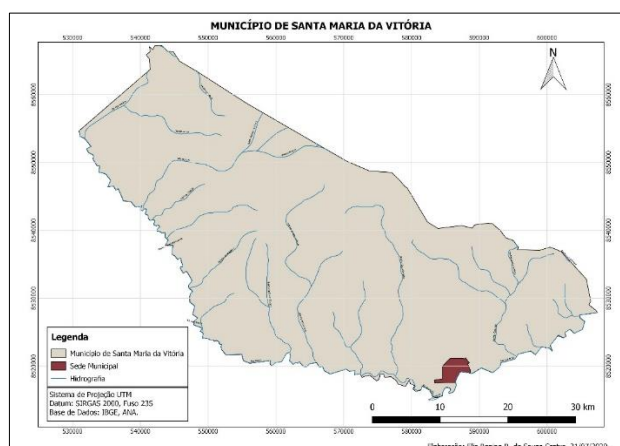


Figura 02. Limite municipal de Santa Maria da Vitória, com localização da sede municipal e ilustração da rede de Drenagem.

2. OBJETIVOS

Investigar as possíveis causas da mortandade de peixes ocorrida no rio Corrente, em julho de 2020 no município de Santa Maria da Vitória.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Após recebimento da denúncia da mortandade dos peixes no rio Corrente, foram montadas equipes para que vistoriassem o mais breve possível os locais indicados como possíveis pontos da mortandade. Baseando-se na denúncia recebida através de vídeo, foram formuladas hipóteses que auxiliaram nas investigações em campo.

3.1. Hipóteses gerais – possíveis causas

1. Utilização de explosivos;
2. Acidente com substâncias tóxicas;
3. Alevinos e/ou peixes nativos provenientes da limpeza de tanques de pisciculturas;
4. Depleção de oxigênio;
5. Crescimento anormal de algas;
6. Mudança brusca na temperatura;
7. Outras mudanças na qualidade da água;
8. Doenças; e
9. Vinhoto proveniente da produção de cana.

Na investigação de campo foram utilizados os procedimentos dispostos em Meyer e Barclay (1990), tradução CEMIG (2009).

3.2. Equipes de campo e Amostragem

Para investigação da possível causa da mortandade de peixes, foram montadas duas equipes de campo, uma responsável pelo percurso aquático e a outra pelo percurso terrestre. Os trabalhos de campo foram realizados no período de 06 a 09 de julho de 2020.

3.2.1. Atividades realizadas pela equipe do Percurso Aquático

A equipe do percurso aquático composto pela Bióloga da SEMMA, Elis Regina R. de Souza Castro, o Técnico em Química do SAAE, Rodrigo Alexandre Rocha, e Fábio de Souza Leão (Guga Pescador), barqueiro e representante da Colônia de Pescadores.

O roteiro previsto foi a saída do porto de São Félix do Coribe até a identificação do possível local da mortandade, assim, foi possível chegar de barco até a Barra do São José (Figura 03). Ressalta-se que, mesmo não tendo jurisdição nos municípios vizinhos, buscou-se identificar o possível ponto da mortandade para encaminhar a localização aos órgãos responsáveis. Considerando, assim, a localização do município de Santa Maria da Vitória na Bacia Hidrográfica do Rio Corrente, o qual recebe grande parte do passivo ambiental resultante da degradação provocada a montante, por fazer parte do médio curso da bacia.

Essa equipe foi responsável pela coleta da água e dos peixes para análise, e identificação dos possíveis pontos de mortandade e supostas interferências antrópicas nos rios Corrente e Correntina.

Na amostragem da qualidade da água *in loco*, realizada em oito pontos, foi utilizado Medidor Multiparâmetro, marca Hach, modelo HQ40d, com avaliação dos parâmetros de temperatura, pH e oxigênio dissolvido (Figura 04a). Procedeu-se a coleta de água, em recipiente de polietileno com capacidade de dois litros, para análise no Laboratório do SAAE de Santa Maria da Vitória dos parâmetros: cor; condutividade; turbidez; cloro; flúor; e análise microbiológica (Figura 04b).

Além disso, durante todo o percurso foi realizada a análise sensorial do odor da água, e observada mudança visual na sua coloração. Na Tabela 01 estão dispostos os pontos nos quais foram coletadas amostras para a análise da qualidade da água.

A coleta dos peixes mortos, encontrados na correnteza ou margens, foi realizada com utilização de puçás, sendo acondicionados em sacos plásticos. Parte dos exemplares foi mantida resfriada e posteriormente refrigerada, e parte foi fixada em formaldeído 10%. Ainda em campo, foram analisadas as principais características externas de alguns exemplares, visando a identificação da suposta

causa, como as condições da pele, dos olhos, presença de hemorragias e/ou de lesões na pele e nadadeiras (Figura 05).

Tabela 01. Pontos vistoriados e de coleta da água para análise da qualidade na bacia do rio Corrente

Nº	PONTO	COORDENADAS	MUNICÍPIO
01	Deságue Lagoa	13°25'10,21"S 44°14'7,64"W	Santa Maria da Vitória
02	Meando	13°24'49,48"S 44°14'41,94"W	Santa Maria da Vitória
03	Entrada do Meando	13°25'03,86"S 44°14'51,52"W	Santa Maria da Vitória
04	Porto Ni de Severo	13°23'53,16"S 44°17'48,38"W	Santa Maria da Vitória
05	Remanso	13°24'13,58"S 44°18'16,31"W	Jaborandi
06	Rio Correntina	13°23'44,50"S 44°19'50,45"W	Santa Maria da Vitória
07	Rio Arrojado	13°23'52,77"S 44°19'56,07"W	Jaborandi / Correntina
08	Ponte de Madeira da Barra / Comunidade Sumidouro	13°23'52,75"S 44°20'11,46"W	Santa Maria da Vitória / Correntina

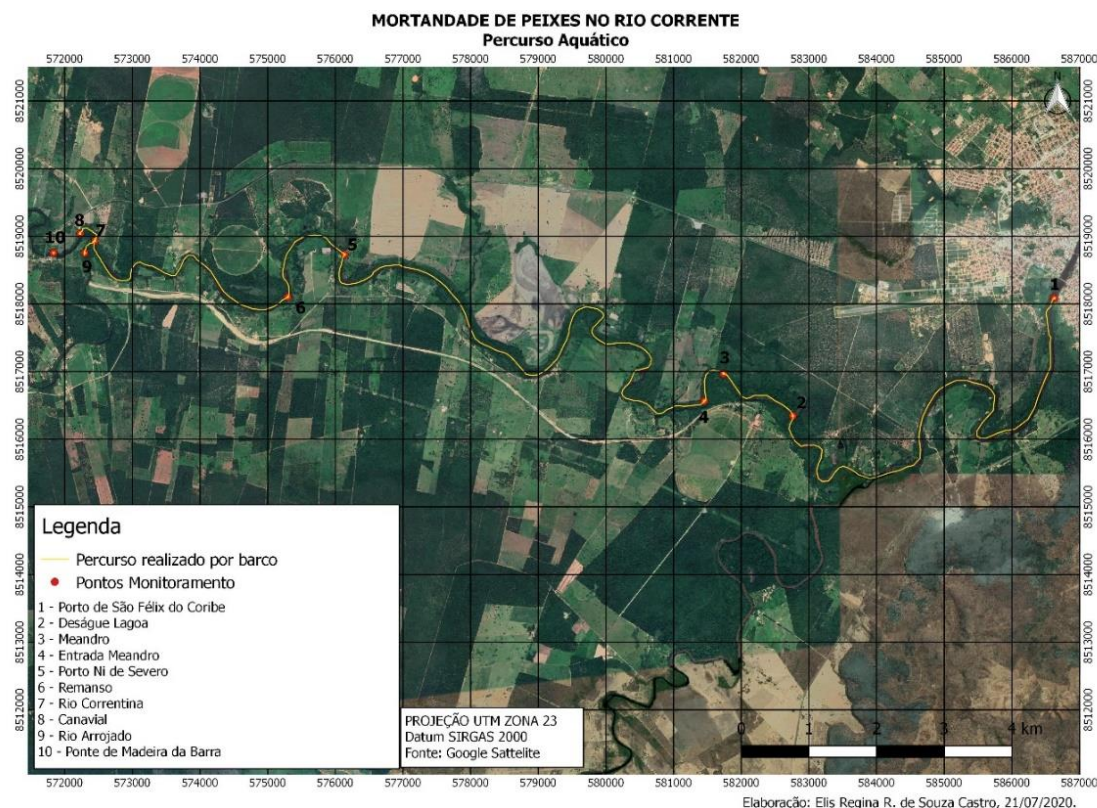


Figura 3. Percorso percorrido por água.



Figura 4. Amostragem da qualidade da água: a) medição com utilização do medidor multiparâmetro; e b) coleta de água para análise no laboratório.

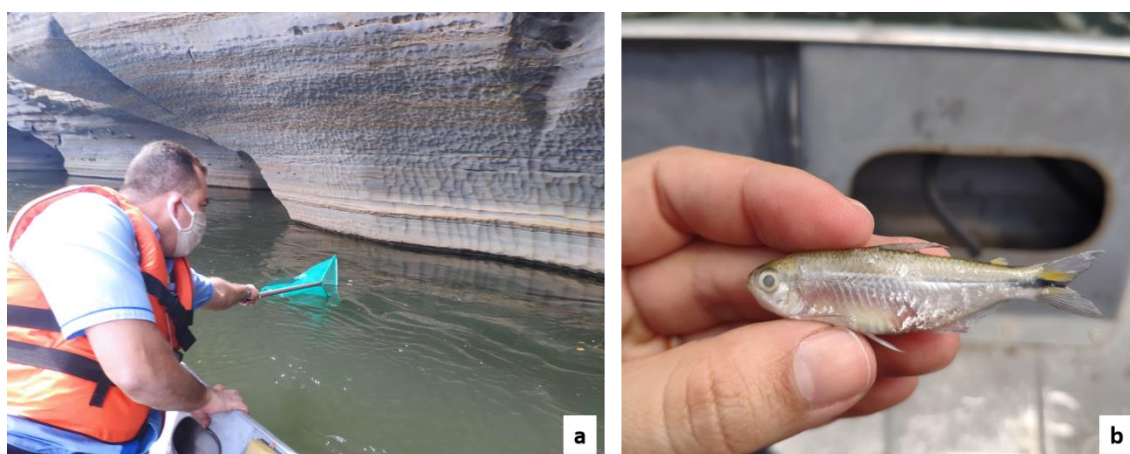


Figura 05. Amostragem dos peixes mortos no rio Corrente, sendo: a) coleta com puçá; e b) análise da condição do peixe, em campo.

Outras condições ambientais foram analisadas, como a observação visual do comportamento das outras espécies da fauna (Aves e Répteis) e dos peixes vivos avistados através da coluna d'água. Além disso, foram observados os aspectos vegetacionais, como a presença de plantas amareladas/descoloridas e/ou mortas.

Dos exemplares de peixes refrigerados, parte foi encaminhada para análise no Laboratório de Química Analítica da UFOB para identificação da possível presença de substâncias tóxicas nos tecidos. Esses exemplares ainda estão em análise. E, parte ficou na SEMMA para a realização da necrópsia por técnicos habilitados.

3.2.2. Atividades Realizadas pela equipe do Percurso Terrestre

A equipe do percurso terrestre foi composta por: Israel dos Santos Silva (Secretário Municipal do Meio Ambiente); Elisnete dos Santos Silva (Assistente Social da SEMMA); Joaquim de Abreu Neto (Fiscal Ambiental da SEMMA); Luiz Alexandre Laranjeira Barbosa (Fiscal Ambiental da SEMMA); e Robson Gomes dos Santos (Fiscal Ambiental).

O trabalho dessa equipe, com saída da sede municipal e tendo como destino a Comunidade de Nova Franca, consistiu em vistoriar as margens dos rios Corrente e Correntina, no município de Santa Maria da Vitória, visando a fiscalização e a identificação das possíveis causas e responsáveis pela mortandade dos peixes, além da identificação das áreas prováveis de ocorrência (Figura 06). Na Tabela 02 estão dispostos os pontos vistoriados pela equipe do percurso terrestre.

Tabela 02. Pontos vistoriados pela equipe do percurso terrestre na bacia do rio Corrente

PONTO	COORDENADAS
Ponto 01 - T	13°23'59.65"S e 44°17'49.61"O
Ponto 02 - T	13°23'53.68"S e 44°17'48.21"O
Ponto 03 - T	13°24'0.26"S e 44°18'20.09"O
Ponto 04 - T	13°23'56.53"S e 44°19'9.12"O
Ponto 05 - T	13°24'0.92"S e 44°19'43.19"O
Ponto 06 - T	13°23'15.52"S e 44°22'54.14"O
Ponto 07 - T	13°22'56.95"S e 44°23'38.42"O
Ponto 08 - T	13°22'59.19"S e 44°23'54.92"O
Ponto 09 - T	13°23'0.86"S e 44°24'38.54"O
Ponto 10 - T	13°23'4.11"S e 44°27'14.11"O
Ponto 11 - T	13°22'49.39"S e 44°28'22.20"O
Ponto 12 - T	13°21'30.94"S e 44°31'8.88"O

3.2. Entrevistas

As duas equipes foram responsáveis por realizar entrevista informal com as pessoas encontradas no momento da vistoria, e, com os denunciante, os senhores Nilson Ferreira e Vanildo Camargo, sendo orientadas a formalização de perguntas seguindo os principais temas (Figura 07):

1. Avistamento de peixes morrendo, ou mortos descendo, ou nas margens do rio. Identificação do local, data e hora; das condições do tempo; do comportamento dos peixes na hora da morte; e da condição do peixe *post mortem*;
2. Informações sobre eventos de mortandade em épocas anteriores;
3. Informações sobre pesca com dinamites. Audição de barulho estridente e/ou estranho nos últimos dias;
4. Informações sobre utilização de pesticidas e/ou ocorrência de acidentes, e/ou limpeza de vasilhames (incluindo bombas costais) e veículos utilizados para pulverização; e
5. Visualização de mudanças na coloração da água;

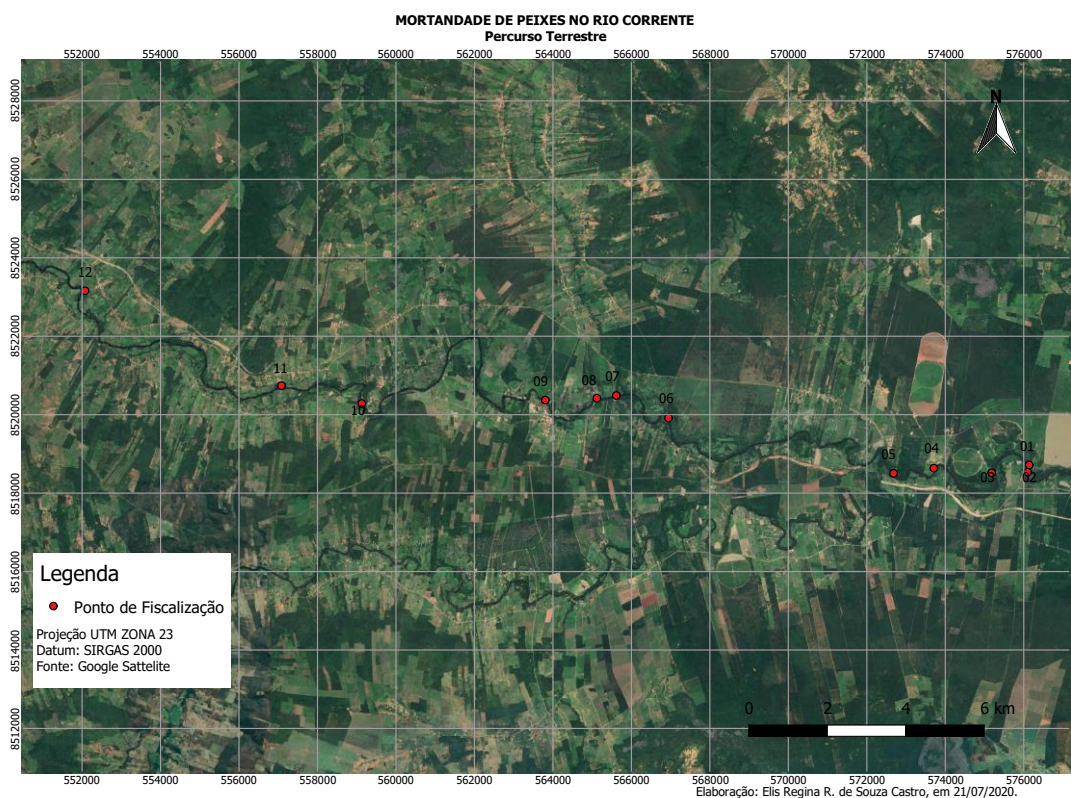


Figura 06. Percorso terrestre, com pontos vistoriados/fiscalização.



Figura 07. Vistoria na Comunidade de Nova Franca, entrevista com ribeirinhos que estavam lavando roupas. Coordenadas: 13°21'30,94"S e 44°31'8,88"W.

3.3. Análise da Qualidade da Água (em laboratório)

No Laboratório do SAAE foram analisados os parâmetros, com respectivos equipamentos: Condutividade, em medidor de condutividade de bancada (microprocessado); pH – pH metro digital (microprocessado), modelo DLA-pH, marca Del Lab; Cor – Colorímetro, Modelo DLA-COR, marca Del Lab; Turbidez – Turbidímetro, modelo DLT-WV, marca Del Lab; Cloro Residual Livre – Colorímetro, modelo DLA-CL, marca Del Lab; Flúor – Colorímetro, modelo DLA-FL, marca Del Lab; e Coliformes – frascos de 100 ml, com Tiosulfato, após mistura foram incubadas em estufa a $35 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ durante 24/48 horas (Figura 8).

Amostras de cinco pontos específicos (Ponto 04 – Amostra UFOB 01; Ponto 06 – Amostra UFOB 02; Ponto 07 – Amostra UFOB 03; Ponto 08 – Amostra UFOB 04; Ponto 05 – Amostra UFOB 05) (Tabela 01), foram encaminhadas para o Laboratório de Química Analítica da Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB), para serem realizadas pesquisas de substâncias tóxicas, sob responsabilidade do Prof. Dr. José Domingos Santos da Silva, também coordenador do LACEN Barreiras. No rastreamento de substâncias tóxicas, foi utilizado o método da cromatografia gasosa com detecção por espectrometria de massas.

Os resultados dos parâmetros de qualidade da água foram comparados com a Resolução CONAMA nº 357/2005 para rios de Classe 2, conforme PRH do Rio São Francisco (CBHSF, 2016).



Figura 08. Análise da qualidade da água no laboratório do SAAE de Santa Maria da Vitória.

3.4. Identificação, análise e necrópsia dos peixes

A identificação taxonômica das espécies foi realizada pela servidora Elis Regina R. de Souza Castro, Bióloga e Mestre em Ciências Ambientais (UFBA), com experiência em ictiologia (Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4934917216519492>). Nesta identificação, foram utilizadas chaves taxonômicas, segundo Britski et al. (1988) e Britski et al. (2007); catálogos de espécies de peixes de Reis et al. (2003) e Buckup et al. (2007); consulta ao banco de dados do Fishbase; artigos científicos de revisão dos gêneros e das espécies.

Foi realizada a identificação visual dos peixes avistados na filmagem realizada pelos pescadores no momento da mortandade, devido ao fato dos mesmos não terem sido entregues à SEMMA.

A análise biométrica, foi realizada com determinação das características merísticas e morfométricas necessárias para identificação de cada espécie, sendo:

comprimento total (CT); comprimento padrão (CP); comprimento da cabeça (CCa); comprimento do focinho (CFo); altura máxima do corpo (H); diâmetro do olho (DO); espaço interorbital (EIO); e comprimento do pedúnculo caudal (CPC) (BRITSKI et al., 2007).

As medições dos exemplares foram realizadas com paquímetro manual, com capacidade de medição de até 200mm. E a pesagem foi realizada em balança digital, com capacidade de 7000g, e resolução de 1g (Figura 9). Em todas as análises foi utilizado microscópio estereoscópio com zoom, marca pH Científica, modelo NSZ-405, aumento utilizado de até 45x, além de máquina fotográfica semiprofissional. Os exemplares foram contados e pesados por espécie, sendo separados os peixes que possuíam lesões externas.

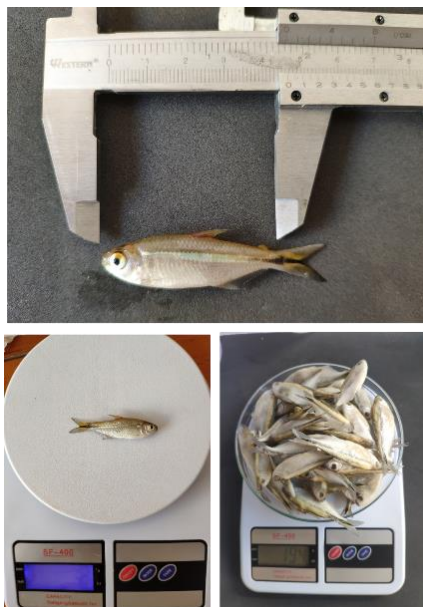


Figura 9. Medição e pesagem dos peixes.

A necrópsia dos peixes, foi realizada pela Bióloga da SEMMA e pelo Médico Veterinário do município, Silvério de Oliveira Júnior (Figura 10). Além disso, na espécie que apresentou número representativo de indivíduos mortos, foram realizadas no Plasma Laboratório as análises microbiológicas para pesquisa de organismos patogênicos, pelo Biomédico Marcel Oliveira Leite.

A ficha da necrópsia foi adaptada de Meyer e Barclay (1990), tradução CEMIG (2009). Para análise das estruturas anatômicas dos peixes utilizou-se Baldisserotto (2013), Schmidt-Nielsen (2002), Jerônimo et al. (2011) e Silva (2004). Na análise

das gônadas utilizou-se Dias *et al.* (1998) e Vazzoler (1996). Além disso, foi utilizada a base de dados de informações histopatológicas sobre peixes: <https://fishhistopathology.com/> (FISH PATHOLOGY, 2019). Para abertura e análise das estruturas internas foi realizada uma incisão na abertura urogenital sentido cabeça, e incisão da abertura urogenital sentido nadadeira dorsal (Figura 11).

Para classificação da mortandade utilizou-se a Curva Mortandade x Tempo de Wedemeyer *et al.* (1976) e a Tabela da APHA (1985).

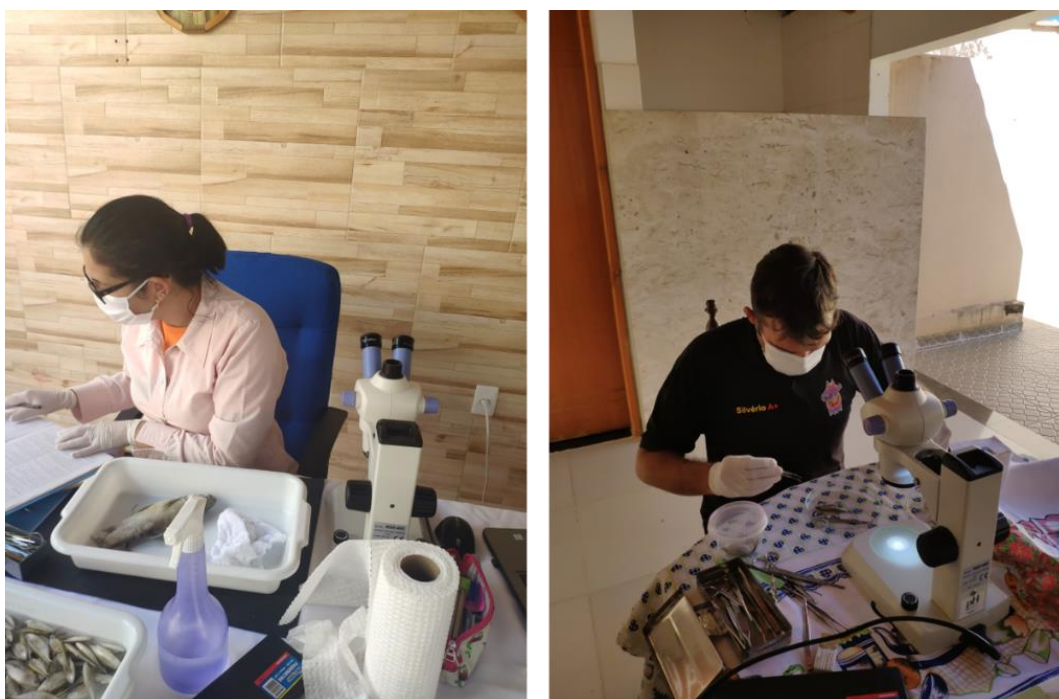


Figura 10. Análise dos peixes realizadas pelos servidores do município.



Figura 11. Aberturas realizadas para análise.

4. RESULTADOS

4.1. Vistoria da mortandade de peixes na bacia do rio Corrente

Nos períodos que antecederam o dia da mortandade de peixes na bacia do rio Corrente, não foram identificados eventos de precipitação pluviométrica e/ou mudanças nas condições climáticas que indicassem qualquer alteração natural na qualidade da água. Na Tabela 03, Figuras 03 e 12, estão apresentadas as condições ambientais dos oito pontos vistoriados pela equipe do percurso aquático. Na Tabela 04, Figuras 06 e 13 estão apresentados os pontos que foram fiscalizados pela equipe do percurso terrestre.

Além dos peixes coletados, não foram avistadas, nos dois percursos realizados, espécies mortas, moribundas, ou com comportamento suspeito. Também não foi identificado comportamento anormal nos peixes vivos observados através da coluna d'água. Durante a coleta realizada no percurso aquático, foi capturado um juvenil de *Phrynops geoffroanus* (cágado-de-barbicha) que estava se alimentando dos peixes mortos, sendo liberado imediatamente (Figura 14). Além de uma elevada população do cágado-de-barbicha, foram avistados outros animais, todos com comportamento normal: *Megaceryle torquata* (martim-pescador-grande); *Ardea alba* (garça-branca-grande); *Phimosus infuscatus* (tapicuru); e *Anas platyrhynchos domesticus* (pato doméstico).

No levantamento realizado durante o percurso aquático foi possível identificar o ponto onde ficou acumulada grande parte dos peixes mortos. O ponto de maior acúmulo estava localizado no rio Correntina, próximo ao encontro com o rio Arrojado, município de Santa Maria da Vitória, Ponto 06 (Figuras 03, 12g, 15 e 16). Mesmo não estando localizado no município de Santa Maria da Vitória, a equipe percorreu parte da foz do rio Arrojado, após denúncias de pesca com dinamite, visando identificar o possível ponto da mortandade para informar as autoridades competentes, mas não foram encontrados vestígios de peixes mortos no baixo curso desse rio.

Tabela 3. Pontos vistoriados pela equipe do percurso aquático durante o evento de mortandade de peixes na bacia do rio Corrente

Nº	PONTO	INFORMAÇÕES / USO E OCUPAÇÃO
01	Deságue Lagoa	Monitoramento devido a suspeita de contaminação da água proveniente da lagoa marginal do rio Corrente. Vegetação marginal característica, sem alterações. Água virtualmente sem odor, mas pouco turva (Figura 12a).
02	Meando	Monitoramento devido ter encontrado peixes mortos na correnteza, visando verificar indícios de baixa qualidade da água. Água virtualmente sem odor. Vegetação com coloração característica. Jusante e próximo a Fazenda de Rui Lisboa e Fazenda Primavera, com atividade de agropecuária e de piscicultura (Figura 12b).
03	Entrada do Meando	Água virtualmente sem odor. Vegetação com coloração característica. Jusante do ponto de captação de água para pivô de irrigação no município de São Félix do Coribe. Jusante e próximo a Fazenda Rui Lisboa e Fazenda Primavera, com atividade de agropecuária e de piscicultura (Figura 12c).
04	Porto Ni de Severo	Visitado pelas duas equipes. Vegetação característica nas duas margens; ponto de banho com água transparente, virtualmente sem odor, animais com comportamento normal. Conforme informações, não foram avistados peixes mortos nesse ponto. Jusante do ponto de captação para o pivô da fazenda com cultura de mamão (Fazenda do Senhor Edísio) (Ponto 03 – Percurso Terrestre / Fiscalização) (Figura 12d).
05	Remanso	Presença de remanso, com área de depósito sedimentar, margem com presença de capim, denominado “capim de Salviano”. Vegetação com coloração característica. Acúmulo de peixes mortos. Água virtualmente sem odor. Ponto montante das ilhas referidas na entrevista com os denunciante. A jusante do ponto de captação da Frutas Futuro. Próximo ao local onde os pescadores fizeram a filmagem (Figura 12e).
06	Rio Correntina	Margens bem preservadas, água virtualmente sem odor. Próximo ao encontro dos rios Correntina e Arrojado. Ambiente de corredeira. Ponto na Fazenda Sumidouro com atividade agropecuária e industrial (produção da cachaça). A montante, aproximadamente 400m, há trecho com 46m da APP degradada, pertencente ao canal da Fazenda Sumidouro. Ponto a jusante da Comunidade Sumidouro, e da Barra do São José (Correntina). Nesse ponto, foi encontrado acúmulo de peixes mortos (Figura 12f).
07	Rio Arrojado	Não foram encontrados peixes mortos descendo nesse rio. Água virtualmente sem odor. Realização da amostragem devido denúncias que estaria ocorrendo pesca com dinamite. Como a finalidade da equipe era de tentar descobrir o ponto da mortandade, realizou a visita e a coleta da água. Margens preservadas (Figura 12g).
08	Ponte de Madeira da Barra / Comunidade Sumidouro	Localizado na Comunidade Sumidouro, margens pouco preservadas. Ambiente de corredeira, predominância de baixa profundidade, e água virtualmente sem odor. Ponto com remanso é utilizado como fonte de água pela Comunidade Sumidouro, onde grande parte da comunidade realiza a lavagem da roupa e da louça. Divisa com a Barra do São José, município de Correntina. A montante existem fazendas com atividades agropecuárias e de pisciculturas (Figura 12h).



Figura 12. Pontos vistoriados no rio Corrente pela equipe que realizou o percurso aquático, sendo: a) Ponto 01 – Saída da Lagoa; b) Ponto 02 – Meandro; c) Ponto 03 – Entrada Meandro; d) Ponto 04 – Ni de Severo; e) Ponto 05 – Remanso; f) Ponto 06 – Rio Correntina; g) Ponto 07 – Rio Arrojado; h) Ponto 08 – Ponte de Madeira / Comunidade Sumidouro.

Tabela 04. Pontos vistoriados na bacia do rio Corrente pela equipe do percurso terrestre

PONTO	INFORMAÇÕES / USO E OCUPAÇÃO
Ponto 01 - T	Rio Correntina, APP pouco preservada, com capim na margem do rio, presença de atividade agropecuária, com pastagem formada (Fazenda Primavera). Água virtualmente sem odor. Foram encontrados peixes mortos acumulados na margem do rio. Vegetação com coloração sem alterações, água virtualmente sem odor (Figura 13a).
Ponto 02 - T	Descrito na Tabela 03 – Percurso Aquático, Ponto 04 – Ni de Severo. Não foram avistados peixes mortos pela comunidade e no momento da vistoria.
Ponto 03 - T	Rio Correntina, fazenda com plantação de mamão, irrigada através de pivô, e pastagem. Margens pouco preservadas, com presença de capim em determinados pontos, além de áreas com depósito de material sedimentar. Ponto montante das ilhas referidas na entrevista com os denunciante. Vegetação com coloração característica, água virtualmente sem odor. Não foram avistados peixes mortos pela comunidade e no momento da vistoria (Figura 13b).
Ponto 04 - T	Rio Correntina, presença de pastagem; margens pouco preservadas, com capim, além de áreas com depósito de material sedimentar. Vegetação com coloração característica, água virtualmente sem odor. Não foram avistados peixes mortos pela comunidade e no momento da vistoria (Figura 13c).
Ponto 05 - T	Rio Correntina, localidade denominada de Tiririca, a jusante do encontro entre o rio Correntina e o rio Arrojado. Margens preservadas, vegetação com coloração sem alterações, água virtualmente sem odor. Não foram avistados peixes mortos pela comunidade e no momento da vistoria (Figura 13d).
Ponto 06 - T	Rio Correntina, localidade denominada de Fazenda Cachoeirinha. Margem de Santa Maria da Vitória preservada. Vegetação com coloração sem alterações, água virtualmente sem odor. Não foram avistados peixes mortos pela comunidade e no momento da vistoria (Figura 13e).
Ponto 07 - T	Rio Correntina. Margem de Santa Maria da Vitória preservada, área com atividade predominante de agropecuária. Vegetação com coloração sem alterações, água virtualmente sem odor. Não foram avistados peixes mortos pela comunidade e no momento da vistoria (Figura 13f).
Ponto 08 - T	Rio Correntina. Margem de Santa Maria da Vitória preservada, área com atividade de agropecuária, incluindo piscicultura. Vegetação com coloração característica, água virtualmente sem odor. Não foram avistados peixes mortos pela comunidade e no momento da vistoria (Figura 13g).
Ponto 09 - T	Rio Correntina, na comunidade do Caruaru. Margem de Santa Maria da Vitória com pontos preservados a pouco preservados, área com atividades agropecuárias, incluindo piscicultura e cultura de mamão. Vegetação com coloração característica, água virtualmente sem odor. Não foram avistados peixes mortos pela comunidade e no momento da vistoria (Figura 13h).
Ponto 10 - T	Rio Correntina, na comunidade de Caraibas. Margem de Santa Maria da Vitória, área com atividade predominante de agropecuária. Trecho encachoeirado. Vegetação com coloração característica, água virtualmente sem odor. Não foram avistados peixes mortos pela comunidade e no momento da vistoria (Figura 13i).
Ponto 11 - T	Rio Correntina, na comunidade de Coragina. Margem de Santa Maria da Vitória com pontos preservados a pouco preservados, área com atividade agropecuária. Vegetação com coloração característica, água virtualmente sem odor. Não foram avistados peixes mortos pela comunidade e no momento da vistoria (Figura 13j).
Ponto 12 - T	Rio Correntina, na comunidade de Nova Franca. Margem de Santa Maria da Vitória com pontos preservados a pouco preservados, e pontos de sedimentação, presença de pisoteio do gado na fonte da comunidade, além de atividades agropecuárias. Vegetação com coloração característica, água virtualmente sem odor. Não foram avistados peixes mortos pela comunidade e no momento da vistoria (Figura 13k).

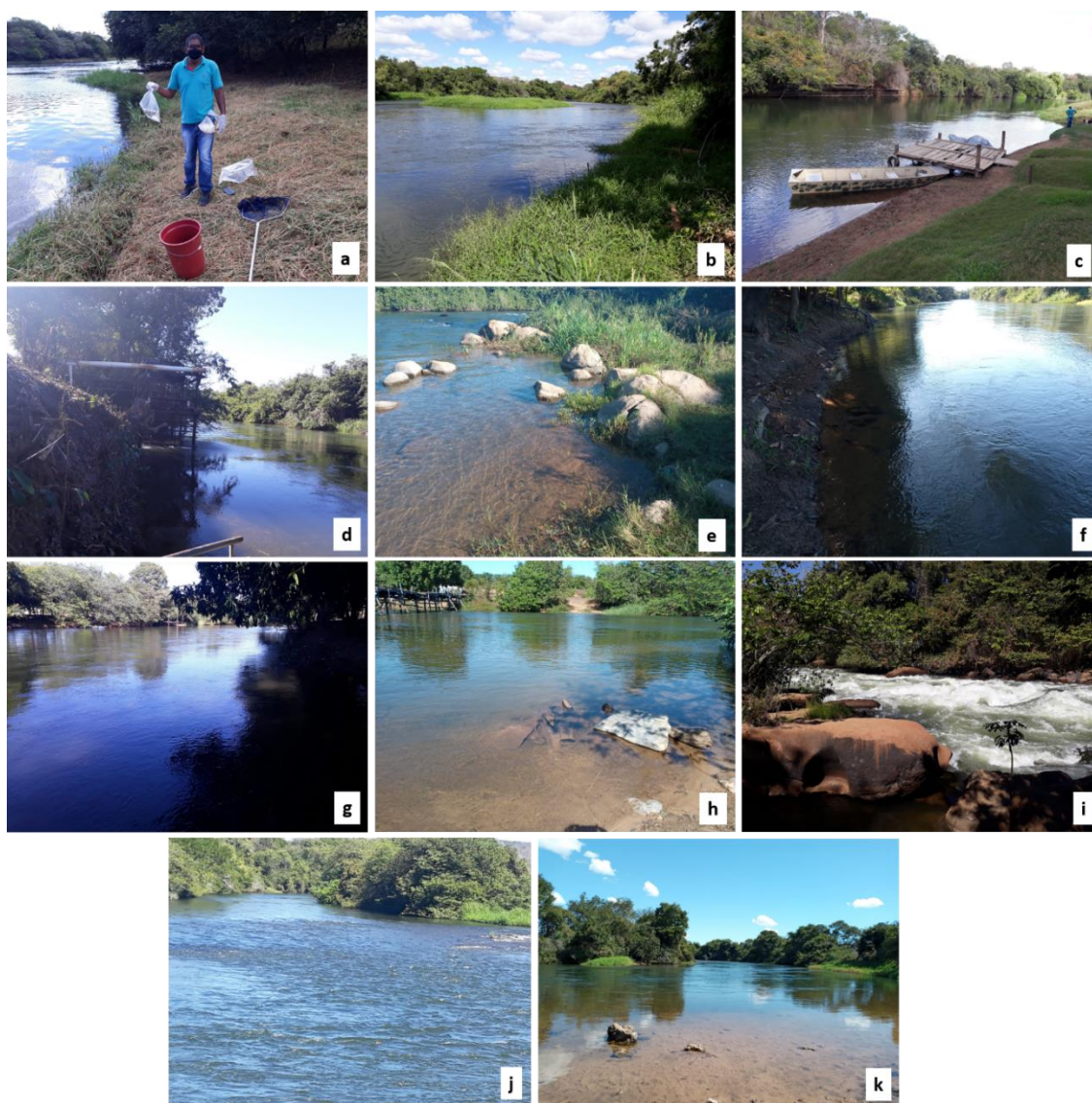


Figura 13. Pontos monitorados na bacia do rio Corrente pela equipe que realizou o percurso terrestre, sendo: a) Ponto 01; b) Ponto 03; c) Ponto 04; d) Ponto 05; e) Ponto 06; f) Ponto 07; g) Ponto 08; h) Ponto 09; i) Ponto 10; j) Ponto 11; e k) Ponto 12.

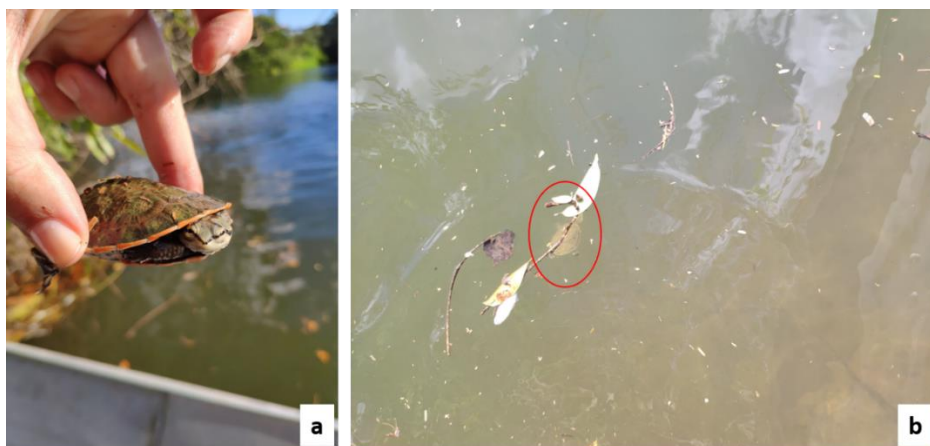


Figura 14. *Phrynops geoffroanus*, coletado no puçá junto com os peixes mortos, sendo: a) no momento da coleta; e b) liberado imediatamente.

Após localização do Ponto 06 (encontro rio Correntina e Arrojado), tentou-se continuar subindo o rio Correntina de barco, mas não foi possível devido a elevada velocidade da corrente e a baixa profundidade. Assim, o percurso até a ponte da Barra do São José foi realizado a pé pela margem esquerda do rio, município de Santa Maria da Vitória. A cerca de 20 metros acima do Ponto 06 ainda foram encontrados 15 exemplares de peixes mortos. Após esse ponto, não foram encontrados mais indivíduos mortos.

A jusante do Ponto 06 foram encontrados peixes descendo na correnteza, e em pequena quantidade nas margens. Encontrou-se também parte dos peixes acumulados na margem direita do rio Correntina (Ponto 05, Figura 03) no município de Jaborandi, a aproximadamente 3,7 km do Ponto 06. Esse acúmulo pode ter ocorrido devido a presença de um remanso, onde ocorre o depósito, na área marginal, de folhas, galhos e outros materiais advindos da correnteza (Figura 12e). Durante o percurso terrestre, foram encontrados peixes mortos somente até o Ponto 05 – Tiritica, a montante desse ponto não foram avistados peixes mortos nas margem (Figura 13d).



Figura 15. Local encontrado com acúmulo de peixes mortos no rio Correntina, sendo: a) mostrando localização dos rios Correntina e Arrojado, com ponto de maior acumulação de peixes mortos; b e c) Locais e acúmulo, no capim (b) e nos galhos próximos da água e submersos (c).



Figura 16. local onde ocorreu o depósito dos peixes mortos, ilustrando também ambiente a montante.

Além disso, foi realizada visita ao Canavial e Alambique da Fazenda Sumidouro, prevendo uma possível ocorrência de acidente com o vinhoto, resíduo final do processo de destilação da cachaça. Nesta visita, foi verificado que o alambique não estava funcionando, e, conforme informações do proprietário faz mais de um ano e meio que está parado (Figura 17a e b). Verificou-se que o produtor utiliza esterco como adubo para o canavial (Figura 17c). Além disso, não foram encontrados peixes mortos margeando o canavial (Figura 17d).



Figura 17. Vistoria técnica no canavial da Fazenda Sumidouro, jusante do Ponto 06, sendo: a) Vista do canavial; b) Estrutura do alambique; c) Acúmulo de esterco; e d) margem do rio Correntina.

4.2. Entrevistas

Durante as entrevistas pode-se obter as seguintes informações:

- Os denunciantes, os Senhores Nilson Ferreira e Vanildo Camargo, afirmaram, ter feito a filmagem por volta das 12:00, do dia 05 de julho de 2020, que alguns peixes ainda estavam vivos, mas com comportamento letárgico (referindo: *“como se estivessem desmaiados, moles”*); que ao abri-los, apresentavam um muco pegajoso, esbranquiçado (referindo: *“parece a sebo branco colando na mão, parecido com cola tenaz”*); e brânquias pálidas (referindo: *“guelras brancas”*). Ressalta-se, que na filmagem, relataram que iriam entregar os exemplares ao pessoal do Meio Ambiente, mas tais peixes não foram entregues à SEMMA, os mesmos afirmaram ter tentado prepará-los para se alimentarem, não sendo possível, efetuaram o descarte dos animais;
- Vários entrevistados afirmaram que pessoas lavam embalagens de agrotóxicos e pesticidas nos rios Corrente e Correntina;
- Os entrevistados afirmaram não ter escutado barulho estridente no dia e nos dias anteriores ao evento de mortandade;
- Denúncia realizada por três pessoas, de que um veículo pulverizador de plantação de mamão estava sendo lavado às margens do rio Corrente, e que o recipiente pulverizador teria caído no rio. Buscou-se informações do possível ponto do acidente, mas relataram não saber a localização.
- Muitos relataram mortandades pontuais de peixes após os eventos de chuvas intensas;
- Entrevistados em pontos a montante do ponto da comunidade Sumidouro afirmam não terem avistado peixes mortos descendo o rio; e
- Pessoas afirmaram a realização de eutanásia de animais (como cães e gatos) na região com Furadan (pesticida – Carbofurano), e que os mesmos são jogados no rio Correntina/Corrente.

4.3. Análise dos Peixes

Foram coletados 365 peixes mortos, sendo 363 exemplares da espécie *Astyanax intermedius* Eigenmann, 1908 (conforme chave de Britski et al., 1986, *Astyanax scabripinnis intermedius*) (Piaba) (Figura 18a), um exemplar de

Prochilodus brevis Steindachner, 1875 (Curimatá) (Figura 18b), e um exemplar de *Pimelodus maculatus* La Cepède, 1803 (Mandi) (Figura 18d).

Além disso, na filmagem dos denunciante foram observados muitos exemplares de *A. intermedius*, confirmando que o cardume deve ter sido atingido por evento estressante que ocasionou a mortandade. No mesmo vídeo, foi avistado um exemplar de *Leporinus taeniatus* Lütken, 1875 (Piau-jejo), espécie endêmica da bacia do rio São Francisco (Figura 18c).

Dessa forma, estima-se que tenham morrido pelo menos 1000 exemplares de peixes em um período inferior a 24 horas, com predominância de mortandade da espécie *A. intermedius*, espécie de pequeno porte, podendo ter ocorrido a dizimação do cardume. Assim, conforme classificação da APHA (1985), é classificada como uma mortandade moderada e abrupta. Considerando-se o disposto em Meyer e Barclay (1990), tradução CEMIG (2009), tais dados, coletados inicialmente, estavam indicando uma possível mortandade ocorrida por contato com alguma substância tóxica.

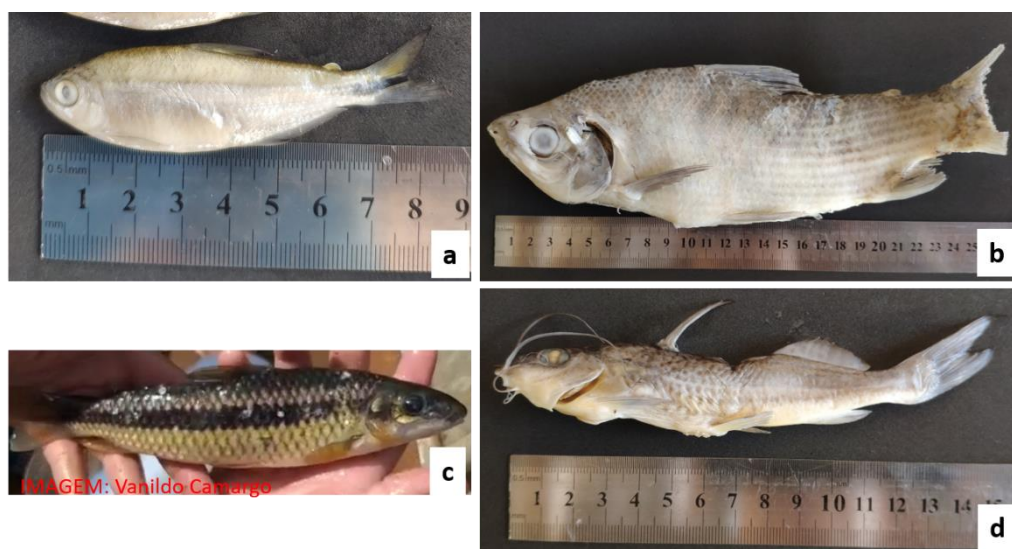


Figura 18. Peixes encontrados mortos na bacia do rio Corrente nos dias 05 e 06 de julho de 2020, sendo: a) *Astyanax intermedius* (Piaba); b) *Prochilodus brevis* (Curimatá); c) *Leporinus taeniatus* (Piau-jejo); e d) *Pimelodus maculatus* (Mandi).

Os resultados das necropsias dos peixes estão dispostos na Tabela 05, e os laudos estão apresentados nos Anexos. O *P. brevis* (curimatá) encontrava-se em acelerado processo de putrefação, podendo ter ocorrido o óbito dias antes do

incidente, possivelmente não estando relacionado a mortandade do dia 05 de julho. Mesmo possuindo erosão nas nadadeiras, essas podem ter ocorrido após o óbito. Foi encontrada uma mancha hemorrágica no ceco pilórico, e um parasita no intestino que foi encaminhado para o Laboratório de Zoologia de Invertebrados da UFOB, estando ainda em fase de análise (Figura 19).

Tabela 05. Resumo da necropsia realizada nos peixes encontrados mortos durante a vistoria da mortandade ocorrida na bacia do rio Corrente

Características	<i>Astyanax intermedius</i>	<i>Prochilodus brevis</i>	<i>Pimelodus maculatus</i>
Pele	Normal	Normal	Normal
Nadadeiras	Normais a dilaceradas em alguns indivíduos	Dilacerada – caudal Erosão – anal e dorsal	Normais
Olhos	Córnea opaca - bilateral	Globo ocular opaco	Córnea opaca – bilateral
Opérculos	Fechados	Fechados	Fechados
Brânquias	Pálidas com excesso de muco	Normais	Normais com excesso de muco
Tecido adiposo	Ausente	Normal	Normal
Cavidade celomática	Liquefação dos tecidos, excesso de muco fluido transparente	Vísceras aderidas à parede abdominal. Putrefação	Parasitas. Muco em excesso, leitoso/amarelo e opaco
Intestino	Distendido (fluido)	Flácido, parasita. Ceco pilórico com mancha hemorrágica	Parasitas
Estômago	Com alimento	Vazio	Hemorrágico Parasitas Com alimento
Fígado	Reduzido a liquefeito	Reduzido	Reduzido
Baço	Não observado	Não observado	Não observado
Rim cefálico	Necrose	Hemorrágico	Lesões múltiplas Aspecto arenoso Hemorragia
Microscopia	Raros bastonetes gram-negativos aos pares, ausência de estruturas leveduriformes	Não realizada	Não realizada
SUGESTÃO MORTE	Morte por exposição a substância tóxica	Análise inconclusiva	Intensa infestação parasitária

Na espécie *P. maculatus* (mandi), foi encontrada uma elevada infestação parasitária por toda a cavidade celomática, além do estômago e intestino. Na identificação inicial, feita na SEMMA, acreditou-se que pudesse ser a espécie do helminto parasita do *P. maculatus*, a *Raphidascaris pimelodi*, conforme chave de Thatcher (2006). Mas, após serem encontrados muitos exemplares de um caramujo sugestivo de ser uma espécie do gênero *Biomphalaria*, que estavam incrustados no estômago e intestino do peixe, viu-se a necessidade de encaminhar as amostras

para realização de análise por especialista da UFOB, pois, devido semelhanças, há possibilidade dos parasitas serem indivíduos de *Schistosoma* sp. (Figura 20). Tais exemplares estão em fase de análise na UFOB. No *P. maculatus*, observou-se aspecto hemorrágico no estômago e no rim cefálico, além deste apresentar aspecto arenoso; encontrou-se também muco leitoso e com aspecto hemorrágico distribuído na cavidade celomática, além de obstrução intestinal, sugerindo morte por intensa infestação parasitária.

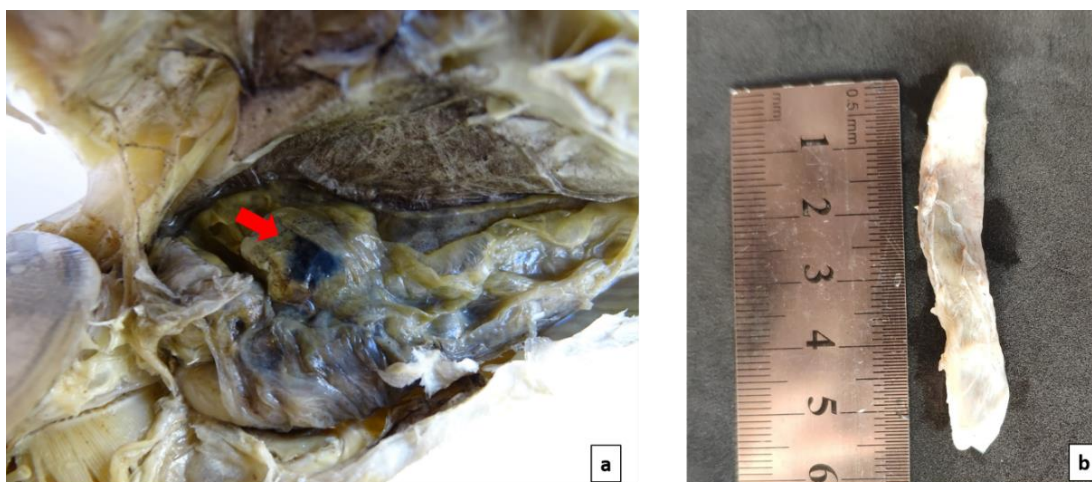


Figura 19. Necropsia em *P. brevis*, ilustrando: a) Mancha hemorrágica no ceco pilórico; e b) Parasita encontrado no intestino.

Todos os exemplares de *A. intermedius* coletados se encontravam com a boca fechada, brânquias pálidas e com excesso de muco. Em alguns indivíduos, pode-se observar redução do fígado. Na análise de *A. intermedius*, foram observados 78 exemplares com lesões sugestivas de mordidas, sendo constatada, em alguns exemplares, a presença das costelas e em outros as vértebras. A perda do globo ocular provavelmente ocorreu *post mortem*, correspondendo a uma das alterações cadavéricas observadas no grupo dos peixes (Figuras 18a e 21).

É comum encontrar excesso de muco em peixes estressados, pois as células da mucosa produzem um muco que protege esses animais contra danos físicos, contra substâncias tóxicas e contra patógenos presentes na água (BALDISSEROTTO, 2013). Considerando que, durante a vistoria e na análise dos exemplares, não foram encontradas evidências que a causa da mortandade fosse decorrente de pesca com explosivos, e durante a necropsia não foram encontrados

indícios de microrganismos patogênicos na espécie *Astyanax intermedius*, e, principalmente, considerando as características da mortandade apresentadas pelos denunciante, como a letargia dos peixes (que é um sinal de intoxicação), brânquias pálidas, fígado reduzido, além de terem morrido primeiro a espécie *A. intermedius*, espécie de pequeno porte, sendo mais afetada do que as outras espécies, essas suposições sugerem que a mortandade de peixes na bacia do rio Corrente pode ter sido ocasionada pela exposição das espécies a alguma substância tóxica.

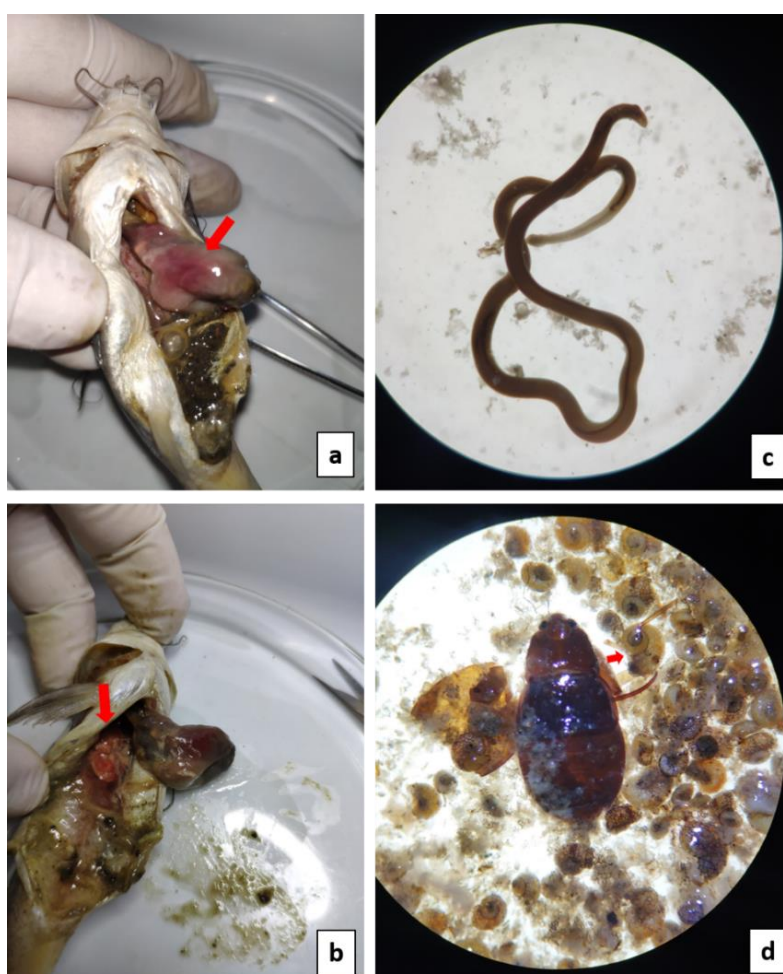


Figura 20. Necropsia no *P. maculatus*, sendo: a) Hemorragia no estômago; b) Hemorragia no rim cefálico; c) Parasita predominantemente encontrado, *Raphidascaaris pimelodi* (?) ou *Schistosoma* sp. (?), aumento de 45x; d) *Biomphalaria* sp. (?), aumento de 45x.



Figura 21. *A. intermedius* coletados após mortandade, ilustrando: a) Exemplos sem alterações externas; b) Exemplos com alterações externas; c) Brânquias pálidas e excesso de muco; e d) Órgãos distribuídos na cavidade celomática.

4.4. Qualidade da água

Os resultados dos parâmetros de qualidade da água, amostrados nos oito pontos vistoriados, estão dispostos na Tabela 06, os laudos estão apresentados nos Anexos.

Tabela 06. Parâmetros de qualidade da água encontrados na bacia do rio Corrente

PARÂMETRO	PADRÃO	PONTO							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	não inferior a 5 mg/L	7,84	7,92	8,05	8,11	8,24	8,47	8,16	8,31
pH	6,0 – 9,0	7,6	7,32	7,76	7,55	7,58	7,71	6,88	7,69
Odor	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA
Temperatura (°C)	-	24	24,1	24,4	24	23,4	23,3	23,9	22,7
Turbidez (NTU)	Até 100 NTU	0,4	0,28	1,03	0,09	4,84	2,43	1,08	0,82
Cor (mg Pt/L)	até 75 mg Pt/L	6	6	6	6	9	6	5	6
Condutividade (µS/cm)	-	16,18	16,04	15,75	15,21	15,39	21,63	6,42	21,17
Cloro Residual Livre (mg/l)	0,01 mg/L	0,05	0,1	0,07	0,08	0,07	0,11	0,09	0,07

Flúor (mg/l)	1,4 mg/L	0,43	0,32	0,26	0,1	0,31	0,44	0,24	0,0
Coliformes (µg/L)	-	P	P	P	P	P	P	P	P
Carbofurano (µg/L)	-	-	-	-	NI	NI	NI	NI	NI
Molinato (µg/L)	-	-	-	-	NI	NI	NI	NI	NI
Sulfotepe (µg/L)	-	-	-	-	NI	NI	NI	NI	NI
α-HCH (µg/L)	-	-	-	-	NI	NI	NI	NI	NI
Dimetoato (µg/L)	-	-	-	-	<LQ (LQ = 0,025)	NI	NI	NI	NI
γ - HCH (µg/L)	0,02 µg/L	-	-	-	NI	NI	NI	NI	NI
β - HCH (µg/L)	-	-	-	-	NI	NI	NI	NI	NI
Diazinon (µg/L)	-	-	-	-	NI	NI	NI	<LQ (LQ = 0,022)	0,046
Dementon-S (µg/L)	0,1 µg/L	-	-	-	NI	NI	NI	NI	NI
Disulfoton (µg/L)	-	-	-	-	NI	NI	NI	NI	0,052
δ - HCH (µg/L)	-	-	-	-	NI	NI	NI	NI	NI
Paration metílico (µg/L)	-	-	-	-	NI	NI	NI	NI	NI
Heptacloro (µg/L)	0,01 µg/L	-	-	-	NI	NI	NI	NI	NI
Fenitrontion (µg/L)	-	-	-	-	NI	NI	NI	NI	NI
Malation (µg/L)	0,1 µg/L	-	-	-	NI	NI	NI	NI	NI
Fention (µg/L)	-	-	-	-	NI	NI	NI	NI	<LQ (LQ = 0,018)
Heptacloro epóxido (µg/L)	-	-	-	-	NI	NI	NI	NI	NI
Paration (µg/L)	0,04 µg/L	-	-	-	NI	NI	NI	NI	NI
Aldrin (µg/L)	+ Dieldrin 0,005 µg/L	-	-	-	NI	NI	NI	NI	NI
Dieldrin (µg/L)	+ Aldrin 0,005 µg/L	-	-	-	NI	NI	NI	NI	NI
Clorpirifós (µg/L)	-	-	-	-	NI	NI	NI	NI	NI
Endosulfan I (µg/L)	+ End. II + End. sulfato 0,056 µg/L	-	-	-	<LQ (LQ = 0,013)	NI	NI	<LQ (LQ = 0,013)	<LQ (LQ = 0,013)

Endosulfan II (µg/L)	+ End. I + End. sulfato 0,056 µg/L	-	-	-	NI	NI	NI	NI	0,084
Endosulfan sulfato (µg/L)	+ End. I + End. II 0,056 µg/L	-	-	-	NI	NI	NI	NI	NI
DDE (µg/L)	+ DDT+ DDD 0,002 µg/L	-	-	-	NI	NI	<LQ (LQ = 0,021)	NI	0,051
DDD (µg/L)	+ DDT+ DDE 0,002 µg/L	-	-	-	NI	NI	NI	NI	NI
DDT (µg/L)	+ DDE+ DDD 0,002 µg/L	-	-	-	NI	NI	NI	NI	NI
Endrin (µg/L)	0,004 µg/L	-	-	-	NI	NI	NI	NI	NI
Endrin aldeído (µg/L)	-	-	-	-	NI	NI	NI	NI	NI
Endrin cetona (µg/L)	-	-	-	-	NI	NI	NI	NI	NI
Etion (µg/L)	-	-	-	-	NI	NI	NI	NI	NI
Bifentrina (µg/L)	-	-	-	-	NI	NI	NI	NI	0,066
Metoxicloro (µg/L)	0,03 µg/L	-	-	-	NI	NI	NI	NI	NI
Permetrina 1 (µg/L)	-	-	-	-	NI	NI	NI	NI	0,065
Permetrina 2 (µg/L)	-	-	-	-	NI	NI	NI	NI	0,067
Azoxistrobina (µg/L)	-	-	-	-	NI	NI	NI	NI	NI

Os parâmetros físico-químicos de oxigênio dissolvido, pH, odor, turbidez, cor, condutividade e flúor apresentaram dentro dos padrões de normalidade em todos os pontos amostrados. O parâmetro Cloro Residual Livre encontrou-se fora do padrão de normalidade pela Resolução CONAMA nº 357/2005, podendo ser um indicativo de lançamento de águas utilizadas na irrigação, conforme apontado por Meyer e Barclay (1990), tradução CEMIG (2009).

Além disso, a hipótese de ocorrência de uma mudança brusca na temperatura também foi descartada. Não foi encontrada alteração significativa na temperatura

da água, sendo que a tolerância térmica dos peixes está relacionada às variações de temperatura, as quais as espécies são submetidas em seus habitats naturais, a temperatura mínima encontrada foi de 22,7°C, compatível com o período de temperaturas mais frias na região.

A análise microbiológica mostrou a presença de coliformes termotolerantes em todos os pontos monitorados, resultado comumente encontrado em águas superficiais. Esses microrganismos são oriundo principalmente da falta e/ou do sistema deficiente de saneamento básico na zona rural e urbana, além da contaminação pela construção de fossas próximas aos cursos d'água, e, na zona rural, principalmente, pela presença de pastagens e lavouras, levando a contaminação fecal através dos dejetos dos animais (DANELUZ e TESSARO, 2015). Não foram encontrados indícios de processo de eutrofização nos pontos visitados na bacia do rio Corrente.

Com a análise do padrão de normalidade dos parâmetros inicialmente avaliados, das características ambientais avistadas em campo, e, principalmente considerando as características da mortandade apresentadas pelos denunciante, como o horário da mortandade, o parâmetro OD na faixa normal, além da elevada velocidade da corrente e vazão da água, que possibilitaram o descarte de mortandade por crescimento de algas.

Devido a tal fato, foi solicitada pesquisa de substâncias tóxicas na água para a UFOB. Na pesquisa de pesticidas realizadas pela UFOB, dois parâmetros foram encontrados fora do padrão de normalidade para rios de Classe 2, conforme Resolução CONAMA nº 357/2005. No ponto localizado a montante ao local no qual foram encontrados os peixes mortos acumulados (Ponto 06), o Ponto 08 – Ponte da Madeira Comunidade Sumidouro (Amostra 04 - UFOB), o DDE, apresentou resultado de 0,051µg/L e o Endossulfan II, de 0,084µg/L. Neste mesmo ponto, foram encontradas também, em pequena quantidade, outras sete substâncias tóxicas, Diazinon, com 0,046µg/L, Dissulfoton, com 0,052µg/L, Fention, <LQ (LQ= 0,018µg/L), Endossulfan I, <LQ (LQ = 0,013µg/L), Bifentrina, com 0,066µg/L, Permetrina 1, com 0,065µg/L e Permetrina 2, com 0,067µg/L.

Foram detectadas também presença de substâncias tóxicas em outros pontos, sendo: no Ponto 04 – Porto Ni de Severo (Amostra 01 – UFOB), encontrou-

se duas substâncias, o Dimetoato ($<LQ = 0,025 \mu\text{g/L}$) e o Endossulfan I ($<LQ = 0,013\mu\text{g/L}$); Ponto 06 – Rio Correntina (Amostra 02 – UFOB), foi encontrada uma substância, o DDE ($<LQ = 0,021\mu\text{g/L}$), ressalta-se que o limite de quantificação do método é maior do que o previsto na Resolução CONAMA nº 357/2005 para rios de Classe 2; e Ponto 07 – Rio Arrojado (Amostra 03 – UFOB), foram encontradas Diazinon ($<LQ = 0,022\mu\text{g/L}$) e Endossulfan I ($<LQ = 0,013\mu\text{g/L}$). No Ponto 05 – Remanso/Jaborandi (Amostra 05 – UFOB), não foram encontrados vestígios de substâncias de pesticidas.

Dos pesticidas encontrados, Dimetoato, Diazinon, Disulfoton e Fention são inseticidas do grupo dos organofosforados. Possuem como característica apresentar átomos de carbono e fósforo em sua estrutura, oferecem como vantagem a fácil degradação, mas tais compostos impedem a transmissão de impulsos nervosos nos animais, devido a sua alta toxicidade que causa inibição da enzima colinesterase (gerando acúmulo de acetilcolina nas fibras nervosas) e geram danos aos organismos, dentre eles estão convulsões, parada respiratória e coma (SANCHES et al., 2003).

No grupo dos organoclorados estão os inseticidas Endossulfan I, Endossulfan II, DDE (derivado do DDT), são compostos que devido a grande estabilidade física e química, são resistentes à hidrólise, mas sofrem reações fotoquímicas, formando derivados (como no caso do DDE) com estabilidade e toxicidade similares ou maiores do que os compostos de origem. Persistem por longo tempo no meio ambiente, causando danos as pessoas e ao ambiente, por sua elevada toxicidade e bioacumulação. Se acumulam no tecido adiposo dos seres vivos, por possuíres alta afinidade por lipídios e serem lipossolúveis, possibilitando a ocorrência da bioacumulação e biomagnificação no meio ambiente.

Os organoclorados são absorvidos pelos organismos através da alimentação, pelas membranas do trato gastrointestinal; da respiração, pelas brânquias e pulmões; e da pele. Mas estudos vem mostrando níveis maiores destes pesticidas no fígado em relação aos outros órgãos, possuindo maior potencial de acumulação na cadeia alimentar em peixes (SANTANA e CAVALCANTE, 2016). As substâncias encontradas são de comercialização proibida no Brasil, desde 1985, e em outros países, por serem altamente tóxicas, além de constarem na lista da *Pesticide Action*

Network (PAN). Mesmo assim, ainda são encontrados na águas e biotas de todo o mundo.

O DDE, encontrado fora dos padrões de normalidade, corresponde ao principal metabólito do DDT no sistema biológico, possui biodegradação lenta, ocorrida por decloração redutiva, podendo ser um dos indicativos da presença do cloro residual livre fora dos padrões de normalidade na água. O Endosulfan II, também alterado, conforme CONAMA 357/2005, tem seu uso proibido no Brasil, desde 2013, devido a toxicidade para os seres humanos e os animais silvestres. Esses dois compostos estão inclusos na lista de poluentes orgânicos persistentes (POP) da Convenção de Estocolmo. O Endossulfan pode ser encontrado na água e em ambientes onde nunca foi utilizado, estando sujeito a transporte atmosférico por longas distâncias (CETESB, 2020; SANCHES et al., 2003).

Os piretróides encontrados na bacia do rio Corrente, não possuem padrão estabelecido na Resolução CONAMA 357/2005. Foram verificados a Bifentrina, Pemetrina 1 e Permetrina 2, correspondem a pesticidas sintéticos potentes, de amplo espectro, e os mais utilizados, atualmente, na agricultura. Estes pesticidas atuam sobre o sistema nervoso de vertebrados exercendo um efeito significativo sobre os canais de sódio e interagem com os receptores dos filamentos nervosos, causando assim, efeitos neurotóxicos e cardiotoxicos (SANTOS et al., 2007; EL-SAYED et al., 2007).

Estes compostos apresentam baixa toxicidade para pássaros, mamíferos (SVOBODOVÁ et al., 2003) e humanos (BORGES, 2005), devido a rápida metabolização no organismo da maioria dos animais (MISHRA et al., 2005). Mas, pesquisas vem demonstrando que os piretróides são muito tóxicos para peixes, abelhas e alguns artrópodes aquáticos, tais como lagostas e camarões (OSTI et al., 2007; SANTOS et al., 2007).

Apesar dos piretróides não serem pesticidas persistentes no ambiente, os peixes são extremamente sensíveis aos efeitos neurotóxicos dos mesmos (EL-SAYED et al., 2007), são considerados pesticidas com maiores efeitos tóxicos nos organismos aquáticos, mesmo que estejam presentes em pequenas quantidades (PIMPÃO, 2006; SAXENA e SETH, 2002). Estes compostos são altamente tóxicos para as brânquias, causando sérias alterações epiteliais, causando alterações

profundas como: lesões estruturais e morte das células das brânquias (BOLS et al., 2001; BORGES, 2007).

Estes compostos são tóxicos também para o fígado, rins, cérebro e músculos dos peixes (BORGES, 2007). Montanha e Pimpão (2012), citam que os piretróides podem causar danos teciduais, principalmente no hepático, pois o fígado é um dos principais órgãos que sofrem os efeitos das substâncias tóxicas. Elencam também que podem ocorrer alterações nas atividades reprodutivas dos peixes.

Devido a tais resultados, e, considerando que a ocorrência da mortandade localiza-se a montante de onde são encontrados os peixes mortos, sugere-se o Ponto 08, como o provável local da mortandade dos peixes na bacia do rio Corrente, podendo estar representando também um ponto de acumulação temporária ou permanente dos poluentes provenientes da sua montante ou arredores, pois na área possui um remanso, em contraste com o ambiente de alta velocidade da corrente (característico do trecho encachoeirado), no qual a baixa velocidade do fluxo no remanso pode possibilitar o acúmulo de substâncias tóxicas.

As suposições de intoxicação por substância tóxica, neste caso pesticidas, prevalecem como sugestão da mortandade. Pode-se observar também a detecção de nove substâncias de pesticidas no mesmo ponto, tendo duas abaixo do limite de quantificação do método, fention e endosulfan I. Fato a ser considerado, é a presença de misturas de pesticidas, sendo que essa interação dos produtos químicos, podem levar a efeitos tóxicos produzidos em maior (sinergismo) ou menor (antagonismo) intensidade do que o esperado da exposição dos organismos aquáticos a compostos individuais (TAGUN, 2014).

Mas ressalta-se que é comum encontrar combinação de vários pesticidas em áreas agrícolas, assim como o tipo de pesticida que estará presente na mistura depende das culturas dominantes na área em que foi encontrado (DAAM et al., 2009; DENEER, 2000). Conforme Alexander et al. (2008), as doses combinadas de uma mistura de pesticidas podem levar a uma resposta tóxica mesmo se os compostos individuais estiverem em níveis abaixo do limiar de efeito.

Estudo de Trevis et al. (2010), mostrou que combinações da mistura de pesticidas organofosforado (Diclorvos) com piretróide (Deltametrina) induziram 100% de letalidade nos peixes. Outros estudos em Dipteras, feito por Belden et al.

(2000), com combinações do organoclorado Atrazina com inseticidas organofosforados, mostraram que os compostos individualmente tiveram efeitos tóxicos menos nocivos do que as misturas, as quais possibilitaram um aumento na toxicidade para os organismos estudados.

Deneer (2000), complementa que os efeitos de misturas de pesticidas serão aditivos se a mistura incluir produtos químicos do mesmo modo de ação, mas misturas com modo de ação diferente também possuem toxicidade sobre as espécies aquáticas. Tal autor mostra que combinações que demonstraram maiores toxicidades foram entre os pesticidas organofosforados com piretróides. Este cenário foi observado no Ponto 08 de amostragem na bacia do rio Corrente, todos os componentes encontrados estão no grupo dos inseticidas, ocorrendo uma mistura de organofosforados, com organoclorados e piretróides, podendo estar afetando toda uma comunidade de peixes e outros animais aquáticos, como os macroinvertebrados bentônicos.

Enfatiza-se que trabalho realizado por Rossi (2008), mostra que a exposição a pesticidas de espécies de peixes do gênero *Astyanax*, mesmo que em baixas concentrações, ocasionaram a morte de todos os exemplares que tiveram contato com essas substâncias tóxicas. Além disso, os estudos de Beneciuti (2010), evidenciam a elevada toxicidade do endossulfan para espécie de peixes do gênero *Astyanax*. Os experimentos de Moraes (2011), mostraram que quanto maior for a temperatura da água, maior será o efeito lesivo do agrotóxico para as espécies do grupo *Astyanax*, no caso do experimento, na temperatura de 26,9°C ocorreu maior ecotoxicidade.

Conforme Meyer e Barclay (1990), tradução (CEMIG, 2009), as mortes causadas por substâncias tóxicas são usualmente abruptas, como a ocorrida no rio Correntina. Tais autores dicorrem também que essas mortes podem começar a qualquer hora do dia e continuar até que todos os peixes tenham morrido, ou até que a substância tenha sido degradada, neutralizada ou diluída. Assim, considerando a elevada velocidade da corrente no trecho do Ponto 08, sendo levemente encachoeirado, além da elevada capacidade de diluição dos compostos a jusante, devido deságue do rio Arrojado e posteriormente do rio Formoso, leva-se a evidenciar que no rio Correntina essas substâncias poderiam estar, no

momento da mortandade, em quantidade mais elevada do que a encontrada no momento da coleta.

Indícios levantados no momento das entrevistas sugerem também que está ocorrendo uma provável contaminação por substâncias tóxicas na bacia do rio Corrente que estão ocasionando perda da biodiversidade dessa bacia, pois vários entrevistados relataram a ocorrência de mortandade de peixes após eventos de chuvas, que conforme Meyer e Barclay (1990), tradução CEMIG (2009), essa situação pode ocorrer provavelmente devido a lavagem dos campos agrícolas adjacentes do corpo hídrico pela chuva, levando substâncias tóxicas, como pesticidas e herbicidas, para as águas superficiais. Este fato necessita de uma melhor avaliação, com monitoramento contínuo.

5. CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Considerando os resultados apresentados, e as evidências encontradas tanto durante a vistoria em campo quanto nos trabalhos laboratoriais, SUGERE-SE que a causa da mortandade dos peixes na bacia do rio Corrente, foi decorrente possivelmente do contato das espécies, principalmente da *Astyanax intermedium*, com substâncias tóxicas e/ou com misturas dos diversos pesticidas encontrados no rio Correntina.

As suposições encontradas nas vistorias realizadas para avaliação da mortandade de peixes na bacia do rio Corrente necessitam de uma melhor investigação, com um monitoramento aprofundado dos componentes deste recurso hídrico, principalmente da água, dos animais aquáticos (peixes, macroinvertebrados bentônicos e algas) e do sedimento, mais especificamente no rio Correntina, com variação de coleta bimestral, ou pelo menos considerando os períodos sazonais característicos da região, seco e chuvoso. Dessa forma, é necessária a investigação de fontes pontuais de poluição a montante do Ponto 08, visando uma melhor identificação dos possíveis pontos de contaminação. Além disso, é importante verificar a relação entre as espécies nativas da bacia do rio Corrente quanto a sensibilidade ao contato com substâncias tóxicas, como os

pesticidas, para uma melhor avaliação do limite de concentração (LC) de cada substância que afeta tais espécies.

Ressalta-se que foi solicitada lista e/ou outro documento da Agência de Defesa Agropecuária da Bahia (ADAB), escritório de Santa Maria da Vitória, que conste os defensivos agrícolas utilizados por produtores rurais do município de Santa Maria da Vitória, que estejam inseridos nas margens esquerdas dos rios Corrente e Correntina, visando a necessidade de realização de uma fiscalização preventiva e corretiva conjunta com os diversos órgãos (INEMA, ADAB, Prefeituras, etc.), considerando que tais rios fazem parte do território de mais de um município.

Levando em consideração os parasitas encontrados nas espécies *Pimelodus maculatus* e *Prochilodus brevis*, faz-se necessário, nesta bacia, trabalho de Educação Ambiental que tenha como foco o saneamento básico, sendo que a invasão do peixe por agentes biológicos (viroses, bactérias, fungos, vermes e outros) corresponde a uma das causas de mortandade de peixes. Ressalta-se, também, que os peixes transmitem parasitas a outros animais, inclusive ao ser humano, e podem servir como hospedeiros intermediários para muitas espécies de parasitas. Assim, aguarda-se a finalização de outros estudos, como a identificação, por especialista da área, das espécies de parasitas encontradas nos peixes supracitados. Além da análise de pesticidas nos tecidos de parte dos peixes coletados, que está sendo realizada pelo Prof. Dr. José Domingos, na UFOB.

Recomenda-se que sejam adquiridos equipamentos e materiais necessários para a realização do monitoramento e de fiscalização contínua dos eventos de mortandade de peixes, considerando que os equipamentos utilizados no presente trabalho foram emprestados de instituições e outros de propriedade dos próprios servidores. Além disso, indica-se que o presente relatório seja encaminhado para o Ministério Público, o INEMA, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Corrente, a OAB, ao COMDEMA, outras Prefeituras, e, demais instituições interessadas e responsáveis pela manutenção da integridade da bacia do rio Corrente.

6. EQUIPE


Israel dos Santos Silva

Secretário Municipal do Meio Ambiente

Decreto Municipal nº 4.167/2020


Elis Regina R. de Souza Castro
BIÓLOGA
CRBIO 57.685/08-D

Elis Regina Rodrigues de Souza Castro

Coordenação dos Trabalhos e Elaboração do Relatório

Bióloga e Mestre em Ciências Ambientais (UFBA)

SEMMA Samavi

CRBio 57.685/08-D


Silvério de Oliveira Júnior

Médico Veterinário

SEAGRI Samavi

CRMV-Ba 03636


Elisnete dos Santos Silva
Assistente Social
CRESS/BA Nº 020.032

Elisnete dos Santos Silva

Assistente Social

SEMMA Samavi

Conselho


Luiz Alexandre L. Barbosa
Fiscal Ambiental
Decreto nº 1.068/2010

Luiz Alexandre Laranjeira Barbosa

SEMMA Samavi

Fiscal Ambiental

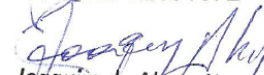

Rodrigo Alexandre Rocha
Técnico em Química
SAAE Samavi

Rodrigo Alexandre Rocha

Técnico em Química

SAAE Samavi

CRQ XII 12401572


Joaquim de Abreu Neto
Fiscal Ambiental
Decreto nº 1379/2012

Joaquim de Abreu Neto

SEMMA Samavi

Fiscal Ambiental


Robson Gomes dos Santos
Fiscal Ambiental
Decreto nº 1.409/2012

Robson Gomes dos Santos

SEMMA Samavi

Fiscal Ambiental

7. BIBLIOGRAFIA

- ALEXANDER, A.C.; HEARD, K.S.; CULP, J.M. Emergent body size of mayfly survivors. **Freshwater Biology**, 53, 171– 180, 2008.
- APHA. **Standard Method for the Examination of Water and Wastewater**. American Public Health Association, Washington DC., 1985.
- BAHIA. Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Habitação. **Plano Diretor de Recursos Hídricos. Bacia do Rio Corrente**. HIGESA, Salvador, 1995.
- BALDISSEROTTO, B. **Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura**. Santa Maria, UFSM, 2013.
- BELDEN, J. B.; LYDY, M. J. Impact of atrazine on organophosphate insecticide toxicity. **Environmental Toxicology and Chemistry**, v. 19, 2266-2274, 2000.
- BENECIUTI, L.A. **Efeito de endossulfam e violaceína em *Astyanax asuncionensi* (lambari)**. 2010. 89p. Dissertação (Mestrado). PPG Recursos Hídricos, Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá, Mato Grosso.
- BORGES, A. **Valores hematológicos e bioquímicos séricos, efeitos de doses subletais da cipermetrina e características físico-químicas do sêmem do Jundiá *Rhamdia quelen***. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.
- BOLS, N. C.; BRUBACHER, J. L.; GANASSIN, R. C.; LEE, L. E. J. Ecotoxicology and innate immunity in fish. **Developmental and Comparative Immunology**, v. 25, 853-873, 2001.
- BORGES, A. Changes in hematological and serum biochemical values in Jundiá *Rhamdia quelen* due to sub-lethal toxicity of cipermethrin. **Chemosphere**, v. 69, 920-926, 2007.
- BRASIL. **Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
- BRASIL. **Decreto Federal nº 6.514, de 22 de julho de 2008**. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
- BRITSKI, H. A.; SATO, Y.; ROSA, A. B. S. **Manual de identificação de peixes da região de Três Marias**: com chaves de identificação para os peixes da Bacia do São Francisco. Brasília: CODEVASF, 1988.
- BRITSKI, H. A.; SILIMON, K. Z. S.; LOPES, B. S. **Peixes do Pantanal**: manual de identificação. Brasília: EMBRAPA, 2007.
- 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, 2007.
- CBHSF. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco 2016-2025**. Maceió - AL, v. 7, 2016.
- CETESB. *Mortandade de Peixes*. Disponível em: < <https://cetesb.sp.gov.br/mortandade-peixes/>> Acesso em: julho/2020.
- CLIMATE-DATA. **Clima de Santa Maria da Vitória**. Disponível em:<<https://pt.climate-data.org/location/43218/>>. Acesso: janeiro/2016.
- CONAMA. **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- DAAM, M. A., RODRIGUES, A. M. F., VAN DEN BRINK, P. J. & NOGUEIRA, A. J. A. 2009. Ecological effects of the herbicide linuron in tropical freshwater microcosms. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, 72, 410-423.
- DANELUZ, D.; TESSARO, D. Padrão físico-químico e microbiológico da água de nascentes e poços rasos de propriedades rurais da região sudoeste do Paraná. **Arq. Inst. Biol. [online]**, v. 82, 1-5., 2015.
- DENEER, J. W. 2000. Toxicity of mixtures of pesticides in aquatic systems. **Pest Management Science**, 56, 516-520.

- DIAS, J. F.; PERES-RIOS, E.; CHAVES, P. T. C.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. Análise Macroscópica dos Ovários de Teleósteos: Problemas de Classificação e Recomendações de Procedimentos. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 58, n. 1, p. 55-69, 1998.
- EL-SAYED, Y. S.; SAAD, T. T.; EL-BAHR, S. M. Acute intoxication of deltamethrin in monosex Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus* with special reference to the clinical, biochemical and haematological effects. **Environmental Toxicology and Pharmacology**, v. 24, 212-217, 2007
- FISH PATHOLOGY. <https://fishhistopathology.com/por/2019/06/07/lesoes-de-medusas-em-peixes-histopatologia/>. Acesso em julho/2020.
- HOLMLUND, C.M.; HAMMER, M. Ecosystem services generated by fish populations. **Ecological Economics**, V. 29, 253–268, 1999.
- IBGE. @Cidades – Município de Santa Maria da Vitória. Disponível em:<<https://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=292810>>. Acesso: janeiro/2016.
- INEMA. **Rio Corrente e Riachos do Ramalho, Serra Dourada e Brejo Velho** – Regiões de Planejamento e Gestão das Águas. Salvador, Copiadora R2 LTDA, 2017.
- INEMA. **Região de Planejamento e Gestão das Águas XXIII** – Rio Corrente e Riacho do Ramalho, Serra Dourada e Brejo Velho. Salvador, INEMA, 2014.
- JERÔNIMO, G.T.; MARTINS, M.L.; ISHIKAWA, M.M.; VENTURA, A.S.; TAVARES-DIAS, M. Métodos para coleta de parasitos de peixes. **Circular Técnica Embrapa Macapá**, 39: 1-6, 2011.
- KOPPEN, W. **Climatologia**: con um estudio de los climas de la tierra. México: Fondo de Cultura Economica, 1948.
- LA, V.T.; COOKE, S.J. Advancing the Science and Practice of Fish Kill Investigations, **Reviews in Fisheries Science**, 19: 1, 21-33, 2011.
- MEYER, F.; BARCLAY, L. **Manual de Campo para Investigação de Morte de Peixes (Field Manual for the Investigation of Fish Kills)**. Tradução: CEMIG: ROLLA, Maria Edith; ALVES, Carlos Bernardo Mascarenhas; BARBOSA, Norma Dulce de Campos. Editora Sigma, 2009.
- MISHRA, D.; SRIVASTAV, S. K.; SRIVASTAV, A. K. Effects os the insecticide cypermethrin on plasma calcium and ultimobranchial gland of a teleost, *Heteropneustes fossilis*. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 60, 193-197, 2005.
- MONTANHA, F. P.; PIMPÃO, C. T. Efeitos toxicológicos de piretroides (cipermetrina e deltametrina) em peixes – revisão. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 18, 2012.
- MORAES, J.C. **Efeitos do Thiodan® (endossulfan) nas brânquias de *Astyanax aff. bimaculatus***. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), Universidade Federal de Viçosa, 2011.
- OSTI, S. C.; VAROLI, F. M. F.; MATUSHIMA, E. R.; BERNARDI, M. M. Comparative studies of deltamethrin acute toxicity in exotic and brasilian fish. **Journal of the Brazilian Society Ecotoxicology**, v. 2, p.101-106, 2007.
- PIMPÃO, C. T.; ZAMPRONIO, A. R.; SILVA DE ASSIS, H. C. Effects os deltamethrin on hematological parameters and enzymatic activity in *Ancistrus multispinis* (Pisces, Teleostei). **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v. 88, 122- 127, 2007.
- REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS JR., C. J. (Org.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.
- ROSSI, S. Uso de Biomarcadores para detecção de feitos subletais dos pesticidas ROUNDUP® e HEXARON® em *Astyanax* sp. (Pisces, Teleostei). Dissertação (Mestrado em Farmacologia, Setor de Ciências Biológicas), Universidade Federal do Paraná, 2008.
- SANCHES, S.M.; SILVA, C.H.T.; CAMPOS, S.X.; VIEIRA, E.M. Pesticidas e seus respectivos riscos associados à contaminação da água. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e meio ambiente**. v. 13, 53-58, 2003.
- SANTANA, L. M. B.; CAVALCANTE, R. M. Transformações metabólicas de agrotóxicos em peixe: uma revisão. **The Electronic Journal of Chemistry**, v. 8, 257 - 268, 2016.
- SANTOS, M. A. T.; AREAS, M. A.; REYES, F. G. R. Piretróides - uma visão geral. **Alimentos e Nutrição**, v. 18, 339-349, 2007.

SAXENA, K. K.; SETH, N. Toxic effects of cypermethrin on certain hematological aspects of fresh water fish *Channa punctatus*. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 69, p. 364-369, 2002.

SCHMIDT-NIELSEN, K. **Fisiologia Animal: Adaptação e Meio Ambiente**. São Paulo, Ed. Santos, 2002.

SILVA, A.G. **Alterações histopatológicas de peixes como biomarcadores da contaminação aquática**. Dissertação. Mestrado Ciências Biológicas, da Universidade Estadual de Londrina. Londrina, UEL, 2004.

SVOBODOVÁ, Z.; LUSKOVÁ, V.; DRASTICHOVÁ, J.; SVOBODA, M.; ZLÁBEK, V. Effect of Deltamethrin on Haematological Indices of Common Carp (*Cyprinus carpio* L.). **Acta Veterinaria Brunensis**, v. 72, p. 79-85, 2003.

TAGUN, R. **The Effects of mixtures of pesticides, in use in Thailand, on the aquatic macrophyte *Lemna minor***. Tese (PhD Environment of the University of York), University of York, 2014.

TREVIS, Daniela et al. Acute toxicity of the organophosphorus pesticide diclorvos and the mix with the piretroid deltamethrin in *Danio rerio* and *Hyphessobrycon bifasciatus*. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 36, 53 - 59, 2018.

VAZZOLER, A. E. M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá: EDUEM, 1996.

WEDEMEYER, G. A.; MEYER, F. P.; SMITH, L. Book 5: **Environmental stress and fish diseases**. III S. F. Snieszko and H. R. Axelrod (editors), Diseases of fishes, 192 p. T. F. H. Publications, Neptune, N.J., 1976.

ANEXOS

ANÁLISE REALIZADA NO SAAE DE SANTA MARIA DA VITÓRIA

PONTO 01



SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO

TELEFAX: (077) 3483-1621

CNPJ N.º 15.867.617/0001 – 86 Insc. Estadual N.º 29.610.156
Rua Mariano Borges, 230 – Santa Maria da Vitória – Bahia
Email: licitacao@saaesmv.com.br

LAUDO DE ANÁLISES LABORATORIAIS – SMV.

PERÍODO: JULHO/2020

LOCAL: RIO CORRENTE SAIDA DA LAGOA

DATA/HORA: 06/07/2020 16:30

ÁGUA BRUTA DO RIO CORRENTE SAIDA DA LAGOA

As análises presentes foram realizadas segundo as recomendações da PRC N°5/2017, do ministério da saúde, em uma coleta abrangente do Rio Corrente. Os parâmetros analisados apresentaram a seguinte configuração:

Parâmetros microbiológicos	Padrão	Resultados
Coliformes totais	95% Ausência	Presença
<i>Escherichia Coli</i> coliformes	95% Ausência	Presença
Termo tolerante		
Parâmetros Físico/Químicos	Padrão	Resultados
Turbidez	Máx. 0,5 UT	0,40 UT
Cor	Máx.. 15 uH	6,00 uH
PH	6 a 9,5	7,50 à 24,2 °C
Fluor	0,2 a 1,5	0,43 Mg/L
Cloro Residual Livre	0,2 – 2,0	0,05 Mg/L
Condutividade	-	16,18 µS/cm

Os parâmetros Microbiológicos não estão atendendo aos padrões previstos na PRC N°5/2017, o parâmetro Físico Químico Cloro está fora dos padrões previstos na PRC N°5/2017.

Rodrigo Alexandre Rocha
Responsável Técnico
CRQ 12401572

RODRIGO ALEXANDRE ROCHA
CRQ XII 12401572

PONTO 02



SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO

TELEFAX: (077) 3483-1621

CNPJ N.º 15.867.617/0001 – 86 Insc. Estadual N.º 29.610.156

Rua Mariano Borges, 230 – Santa Maria da Vitória – Bahia

Email: licitacao@saaesmv.com.br

LAUDO DE ANÁLISES LABORATORIAIS – SMV.

PERÍODO: JULHO/2020

LOCAL: RIO CORRENTE SONDA

DATA/HORA: 06/07/2020 16:30

ÁGUA BRUTA DO RIO CORRENTE SONDA

As análises presentes foram realizadas segundo as recomendações da PRC N°5/2017, do ministério da saúde, em uma coleta abrangente do Rio Corrente. Os parâmetros analisados apresentaram a seguinte configuração:

Parâmetros microbiológicos	Padrão	Resultados
Coliformes totais	95% Ausência	Presença
<i>Escherichia Coliou</i> coliformes	95% Ausência	Presença
Termo tolerante		
Parâmetros Físico/Químicos	Padrão	Resultados
Turbidez	Máx.0,5 UT	0,28 UT
Cor	Máx.. 15 uH	6,00 uH
PH	6 a 9,5	7,60 à 24,1 °C
Fluor	0,2 a 1,5	0,32 Mg/L
Cloro Residual Livre	0,2 – 2,0	0,10 Mg/L
Condutividade	-	16,04 µS/cm

Os parâmetros Microbiológicos não estão atendendo aos padrões previstos na PRC N°5/2017, o parâmetro Físico Químico Cloro está fora dos padrões previstos na PRC N°5/2017.

Rodrigo Alexandre Rocha
Responsável Técnico
CRQ 12401572

RODRIGO ALEXANDRE ROCHA
CRQ XII 12401572

PONTO 03



Serviço Autônomo de Água e Esgoto

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO

TELEFAX: (077) 3483-1621

CNPJ N.º 15.867.617/0001 – 86 Insc. Estadual N.º 29.610.156

Rua Mariano Borges, 230 – Santa Maria da Vitória – Bahia

Email: licitacao@saaesmv.com.br

LAUDO DE ANÁLISES LABORATORIAIS – SMV.

PERÍODO: JULHO/2020

LOCAL: RIO CORRENTE COLETA 3

DATA/HORA: 06/07/2020 16:30

ÁGUA BRUTA DO RIO CORRENTE COLETA 3

As análises presentes foram realizadas segundo as recomendações da PRC N°5/2017, do ministério da saúde, em uma coleta abrangente do Rio Corrente. Os parâmetros analisados apresentaram a seguinte configuração:

Parâmetros microbiológicos	Padrão	Resultados
Coliformes totais	95% Ausência	Presença
<i>Escherichia Coli</i> coliformes	95% Ausência	Presença
Termo tolerante		
Parâmetros Físico/Químicos	Padrão	Resultados
Turbidez	Máx.0,5 UT	1,03 UT
Cor	Máx.. 15 uH	6,00 uH
PH	6 a 9,5	7,76 à 23,9 °C
Fluor	0,2 a 1,5	0,26 Mg/L
Cloro Residual Livre	0,2 – 2,0	0,07 Mg/L
Condutividade	-	15,75 µS/cm

Os parâmetros Microbiológicos não estão atendendo aos padrões previstos na PRC N°5/2017, o parâmetro Físico Químico Turbidez e Cloro estão fora dos padrões previstos na PRC N°5/2017.

Rodrigo Alexandre Rocha

Responsável Técnico

CRQ XII 12401572

RODRIGO ALEXANDRE ROCHA
CRQ XII 12401572

PONTO 04



SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO

TELEFAX: (077) 3483-1621

CNPJ N.º 15.867.617/0001 – 86 Insc. Estadual N.º 29.610.156

Rua Mariano Borges, 230 – Santa Maria da Vitória – Bahia

Email: licitacao@saaesmv.com.br

LAUDO DE ANÁLISES LABORATORIAIS – SMV.

PERÍODO: JULHO/2020

LOCAL: RIO CORRENTE NI DE SEVERO

DATA/HORA: 06/07/2020 16:05

ÁGUA BRUTA DO RIO CORRENTE NI DE SEVERO

As análises presentes foram realizadas segundo as recomendações da PRC N°5/2017, do ministério da saúde, em uma coleta abrangente do Rio Corrente. Os parâmetros analisados apresentaram a seguinte configuração:

Parâmetros microbiológicos	Padrão	Resultados
Coliformes totais	95% Ausência	Presença
<i>Escherichia Coli</i> coliformes	95% Ausência	Presença
Termo tolerante		
Parâmetros Físico/Químicos	Padrão	Resultados
Turbidez	Máx. 0,5 UT	0,09 UT
Cor	Máx.. 15 uH	6,00 uH
PH	6 a 9,5	7,55 à 23,5 °C
Fluor	0,2 a 1,5	0,10 Mg/L
Cloro Residual Livre	0,2 – 2,0	0,08 Mg/L
Condutividade	-	15,21 µS/cm

Os parâmetros Microbiológicos não estão atendendo aos padrões previstos na PRC N°5/2017, o parâmetro Físico Químico Fluor e Cloro estão fora dos padrões previstos na PRC N°5/2017.

Rodrigo Alexandre Rocha

Responsável Técnico

CRQ 12401572

RODRIGO ALEXANDRE ROCHA
CRQ XII 12401572

PONTO 05



SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO

TELEFAX: (077) 3483-1621

CNPJ N.º 15.867.617/0001 – 86 Insc. Estadual N.º 29.610.156

Rua Mariano Borges, 230 – Santa Maria da Vitória – Bahia

Email: licitacao@saaesmv.com.br

LAUDO DE ANÁLISES LABORATORIAIS – SMV.

PERÍODO: JULHO/2020

LOCAL: REMANSO ACIMA DE NI

DATA/HORA: 06/07/2020 16:15

ÁGUA BRUTA DO RIO CORENTE ACIMA DE NI

As análises presentes foram realizadas segundo as recomendações da PRC N°5/2017, do ministério da saúde, em uma coleta abrangente do Rio Corrente. Os parâmetros analisados apresentaram a seguinte configuração:

Parâmetros microbiológicos	Padrão	Resultados
Coliformes totais	95% Ausência	Presença
<i>Escherichia Coli</i> coliformes	95% Ausência	Presença
Termo tolerante		
Parâmetros Físico/Químicos	Padrão	Resultados
Turbidez	Máx.0,5 UT	4,84 UT
Cor	Máx.. 15 uH	9,00 uH
PH	6 a 9,5	7,58 à 24,6°C
Fluor	0,2 a 1,5	0,31 Mg/L
Cloro Residual Livre	0,2 – 2,0	0,07 Mg/L
Condutividade	-	15,39µS/cm

Os parâmetros Microbiológicos não estão atendendo aos padrões previstos na PRC N°5/2017, o parâmetro Físico Químico Turbidez e Cloro estão fora dos padrões previstos na PRC N°5/2017.

Rodrigo Alexandre Rocha
Responsável Técnico
CRQ 12401572

RODRIGO ALEXANDRE ROCHA
CRQ XII 12401572

PONTO 06



SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO

TELEFAX: (077) 3483-1621

CNPJ N.º 15.867.617/0001 – 86 Insc. Estadual N.º 29.610.156

Rua Mariano Borges, 230 – Santa Maria da Vitória – Bahia

Email: licitacao@saaesmv.com.br

LAUDO DE ANÁLISES LABORATORIAIS – SMV.

PERÍODO: JULHO/2020
LOCAL: RIO CORRENTINA
DATA/HORA: 06/07/2020 16:30

ÁGUA BRUTA DO RIO CORRENTINA

As análises presentes foram realizadas segundo as recomendações da PRC N°5/2017, do ministério da saúde, em uma coleta abrangente do Rio Correntina. Os parâmetros analisados apresentaram a seguinte configuração:

Parâmetros microbiológicos	Padrão	Resultados
Coliformes totais	95% Ausência	Presença
<i>Escherichia Coli</i> ou coliformes	95% Ausência	Presença
Termo tolerante		
Parâmetros Físico/Químicos	Padrão	Resultados
Turbidez	Máx.0,5 UT	2,43 UT
Cor	Máx.. 15 uH	6,00 uH
PH	6 a 9,5	7,58 à 24,7 °C
Fluor	0,2 a 1,5	0,44 Mg/L
Cloro Residual Livre	0,2 – 2,0	0,11 Mg/L
Condutividade	-	21,63 µS/cm

Os parâmetros Microbiológicos não estão atendendo aos padrões previstos na PRC N°5/2017, o parâmetro Físico Químico Turbidez e Cloro estão fora dos padrões previstos na PRC N°5/2017.


Rodrigo Alexandre Rocha
Responsável Técnico
CRQ XII 12401572
RODRIGO ALEXANDRE ROCHA
CRQ XII 12401572

PONTO 07



SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO

TELEFAX: (077) 3483-1621

CNPJ N.º 15.867.617/0001 – 86 Insc. Estadual N.º 29.610.156

Rua Mariano Borges, 230 – Santa Maria da Vitória – Bahia

Email: licitacao@saaesmv.com.br

LAUDO DE ANÁLISES LABORATORIAIS – SMV.

PERÍODO: JULHO/2020

LOCAL: RIO ARROJADO

DATA/HORA: 06/07/2020 16:00

ÁGUA BRUTA DO RIO ARROJADO

As análises presentes foram realizadas segundo as recomendações da PRC N°5/2017, do ministério da saúde, em uma coleta abrangente do Rio Arrojado. Os parâmetros analisados apresentaram a seguinte configuração:

Parâmetros microbiológicos	Padrão	Resultados
Coliformes totais	95% Ausência	Presença
<i>Escherichia Coli</i> coliformes	95% Ausência	Presença
Termo tolerante		
Parâmetros Físico/Químicos	Padrão	Resultados
Turbidez	Máx.0,5 UT	1,08 UT
Cor	Máx.. 15 uH	5,00 uH
PH	6 a 9,5	7,78 à 24,3 °C
Fluor	0,2 a 1,5	0,24 Mg/L
Cloro Residual Livre	0,2 – 2,0	0,09Mg/L
Condutividade	-	6,42 µS/cm

Os parâmetros Microbiológicos não estão atendendo aos padrões previstos na PRC N°5/2017, o parâmetro Físico Químico Turbidez e Cloro estão fora dos padrões previstos na PRC N°5/2017.

Rodrigo Alexandre Rocha
Responsável Técnico
CRQ 12401572

RODRIGO ALEXANDRE ROCHA
CRQ XII 12401572

PONTO 08



SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO

TELEFAX: (077) 3483-1621

CNPJ N.º 15.867.617/0001 – 86 Insc. Estadual N.º 29.610.156

Rua Mariano Borges, 230 – Santa Maria da Vitória – Bahia

Email: licitacao@saaesmv.com.br

LAUDO DE ANÁLISES LABORATORIAIS – SMV.

PERÍODO: JULHO/2020

LOCAL: COMUNIDADE SUMIDOURO

DATA/HORA: 06/07/2020 17:00

ÁGUA BRUTA DO RIO CORENTE COMUNIDADE SUMIDOURO

As análises presentes foram realizadas segundo as recomendações da PRC N°5/2017, do ministério da saúde, em uma coleta abrangente do Rio Corrente. Os parâmetros analisados apresentaram a seguinte configuração:

Parâmetros microbiológicos	Padrão	Resultados
Coliformes totais	95% Ausência	Presença
<i>Escherichia Coli</i> coliformes	95% Ausência	Presença
Termo tolerante		
Parâmetros Físico/Químicos	Padrão	Resultados
Turbidez	Máx.0,5 UT	0,82 UT
Cor	Máx.. 15 uH	6,00 uH
PH	6 a 9,5	7,69 à 22,7°C
Fluor	0,2 a 1,5	0,00 Mg/L
Cloro Residual Livre	0,2 – 2,0	0,07 Mg/L
Condutividade	-	21,17µS/cm

Os parâmetros Microbiológicos não estão atendendo aos padrões previstos na PRC N°5/2017, o parâmetro Físico Químico Turbidez e Cloro estão fora dos padrões previstos na PRC N°5/2017.

Rodrigo Alexandre Rocha

Responsável Técnico

CRQ 12401572

RODRIGO ALEXANDRE ROCHA
CRQ XII 12401572

ANÁLISE REALIZADA NA UFOB



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DA BAHIA
LABORATÓRIO DE VIGILÂNCIA E QUALIDADE DA ÁGUA



Errata do Laudo de Análises de Pesticidas em Água.

Dados do Solicitante

Solicitante: Prefeitura Municipal de Santa Maria da Vitória-Ba
Local de Coleta: Bacia do Rio Corrente.
Cidade: Santa Maria da Vitória-BA

Dados das Amostras

Amostras coletadas pelo Solicitante.
Tipo de Amostra: Água de rio - 500ml.
Quantidade: 05
Tipo de Análise: Cromatografia Gasosa com detecção por Espectrometria de Massas
Data da Coleta: 06/07/2020.
Data das Análises: 06/07/2020.
Temperatura das amostras recebidas: 5,0°C
Tempo entre coleta e análise: Não Informado.
Finalidade: Monitoramento.

Resultados

Pesticida	Amostras em µg L ⁻¹				
	1	2	3	4	5
	13°23'53,16"S e 44°17'48,38"W	13°23'44,50"S e 44°19'50,45"W	13°23'52,77"S e 44°19'56,07"W	13°23'52,75"S e 44°20'11,46"W	13°24'13,58"S e 44°18'16,31"W
Carbofurano	NI	NI	NI	NI	NI
Molinato	NI	NI	NI	NI	NI
Sulfotepe	NI	NI	NI	NI	NI
α – HCH	NI	NI	NI	NI	NI
Dimetoato	<LQ	NI	NI	NI	NI
γ – HCH	NI	NI	NI	NI	NI
β – HCH	NI	NI	NI	NI	NI
Diazinon	NI	NI	<LQ	0,046	NI
Dementon-S	NI	NI	NI	NI	NI
Disulfoton	NI	NI	NI	0,052	NI
δ – HCH	NI	NI	NI	NI	NI
Paration metílico	NI	NI	NI	NI	NI
Heptacloro	NI	NI	NI	NI	NI
Fenitrontion	NI	NI	NI	NI	NI
Malation	NI	NI	NI	NI	NI



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DA BAHIA
LABORATÓRIO DE VIGILÂNCIA E QUALIDADE DA ÁGUA



Fention	NI	NI	NI	<LQ	NI
Heptacloro epóxido	NI	NI	NI	NI	NI
Paration	NI	NI	NI	NI	NI
Aldrin	NI	NI	NI	NI	NI
Clorpirifós	NI	NI	NI	NI	NI
Endosulfan I	<LQ	NI	<LQ	<LQ	NI
DDE	NI	<LQ	NI	0,051	NI
Dieldrin	NI	NI	NI	NI	NI
Endrin	NI	NI	NI	NI	NI
Endosulfan II	NI	NI	NI	0,084	NI
DDD	NI	NI	NI	NI	NI
Etion	NI	NI	NI	NI	NI
Endrin aldeído	NI	NI	NI	NI	NI
Endosulfan sulfato	NI	NI	NI	NI	NI
DDT	NI	NI	NI	NI	NI
Endrin cetona	NI	NI	NI	NI	NI
Bifentrina	NI	NI	NI	0,066	NI
Metoxicloro	NI	NI	NI	NI	NI
Permitrina 1	NI	NI	NI	0,065	NI
Permitrina 2	NI	NI	NI	0,067	NI
Azoxistrobina	NI	NI	NI	NI	NI
NI: Não identificado					
<LQ: Abaixo do limite de quantificação					

*Errata do laudo emitido em 29 de julho de 2020 apresentando a data incorrente de 29 de junho de 2020 e data de coleta não informada e coordenadas geográficas inconsistentes.

Barreiras, 05 de agosto de 2020.

Prof. Dr. José Domingos Santos da Silva.

Universidade Federal do Oeste da Bahia

Coordenador do Laboratório de Vigilância e Qualidade da Água – Lacen – Barreiras.

NECRÓPSIA PEIXES

NECRÓPSIA ASTYANAX INTERMEDIUS



PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA DA VITÓRIA
Administração 2017-2020

SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE - SEMMA

NECRÓPSIA PEIXES
ESPÉCIE: <i>Astyanax scabripinnis intermedius</i> (Piaba)
Data coleta: 06/07/2020; Hora: das 10h às 17h30min; Lote: RC001/2020-MA; Município: Santa Maria da Vitória / São Félix do Coribe / Jaborandi Coordenadas: todo o percurso no rio corrente
Aspecto geral do peixe / peixes (lote): () Aparentemente normais () Moribundos (X) Mortos () Putrefação () Natação errática () Natação circular () Dificuldade de respirar
Comprimento Padrão: 12,5 cm; Altura: 2,98 cm; Peso médio: 13g
MACROCÓPICO EXTERNO
1. Pele: (X) Normal () Excesso de muco (X) Cor normal () Corpo escuro () Lesões: () Únicas () Múltiplas () Fechadas () Abertas (X) Hemorrágicas () Necróticas () Úlcera () Bolha () Tumor () Perda de escamas () Abrasões () Parasitas: _____
2. Nadadeiras: (X) Normais () Dilaceradas: Nadadeira caudal () Erosão: anal, dorsal () Hemorrágicas: _____ () Deformadas: _____ () Parasitas: _____
3. Olhos: () Normais () Perda de lente () Exoftalmia (X) Córnea opaca () Hemorrágicos (X) Bilateral () Parasitas. Observação: Já em estado avançado de putrefação.
4. Opérculos: (X) Fechados () Abertos expondo as brânquias () Deformados () Lesões: _____
5. Brânquias: () Normais (X) Pálidas () Matizadas () Hemorrágicas () Necróticas (X) Excesso de muco () Embolia gasosa () Hiperplasia () Cistos () Parasitas grandes: _____ () Fungos visíveis _____
MACROCÓPICO INTERNO
6. Tecido adiposo: () Normal (X) Ausente () Reduzido () Excessivo () Cistos Cor: _____
7. Cavidade Celomática: () Normal () Visceras aderidas à parede abdominal (X) Liquefação dos tecidos () Parasitas () Hemorrágico (X) Muco/fluido: () Normal (X) Excesso (X) Transparente () Leitoso/amarelo e opaco () Sanguinolento
8. Intestino: () Normal (X) Distendido (fluido) () Distendido (mucóide) () Hemorrágico () Flácido () Tumor () Parasitas Observação: Enegrecido.
9. Estômago: () Normal () Hemorrágico (X) Com alimento () Vazio () Parasitas Observação: Não observado.
10. Fígado: () Normal () Aumentado (X) Reduzido; Cor: () Pálida () Matizada

Av. Brasil, nº 723 / Jardim América / Santa Maria da Vitória – BA / CEP: 47.640-00 /
Telefone: (77) 3483-8907

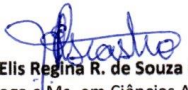


PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA DA VITÓRIA
Administração 2017-2020

SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE - SEMMA

() Lesões: () Únicas () Múltiplas () Tumor () Necróticas () Hemorrágico () Parasitas (cisto) () Cisto fluido (X) Outros: LIQUEFEITO
11. Baço: () Normal () Aumentado () Superfície framboesa () Cisto fluido () Parasitas (cisto) Cor: _____ Observação: não observado.
12. Rim Cefálico: () Normal () Aumentado () Parasitas (cisto) () Cisto fluido () Tumor () Lesões: () Únicas () Múltiplas () Arenoso/branco (X) Necrose
OUTRAS OBSERVAÇÕES: Material conservado congelado. Nas análises microscópicas, realizadas no Plasma Laboratório, foram utilizadas Técnicas de Coloração de Gram e com Azul de Metileno, em lâminas de esfregaços das estruturas dispersas na cavidade celomática dos exemplares analisados.
CONCLUSÕES: • Ausência de estruturas leveduriformes; raros bastonetes gram-negativos aos pares; e presença de células gaméticas. • SUGESTIVO DE MORTE POR EXPOSIÇÃO A SUBSTÂNCIA TÓXICA.

Santa Maria da Vitória, 20 de julho de 2020.


Elis Regina R. de Souza Castro
Bióloga e Ms. em Ciências Ambientais
CRBio 57.685/08-D

Elis Regina R. de Souza Castro
BIÓLOGA
CRBIO 57.685/08-D


Silvério de Oliveira Júnior
Médico Veterinário
CRMV-Ba 03636


Marcel Oliveira Leite
(Plasma Laboratório)
Biomédico
CRBM (3) 4887

NECRÓPSIA PIMELODUS MACULATUS

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA DA VITÓRIA
Administração 2017-2020

SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE - SEMMA

NECRÓPSIA PEIXES	
ESPÉCIE: <i>Pimelodus maculatus</i> (Mandi)	
Data coleta: 06/07/2020; Hora: 15:24; Lote: RC001/2020-MA; Município: Santa Maria da Vitória Coordenadas: 13°23'46,9"S 44°19'51,1"W	
Aspecto geral do peixe / peixes (lote): () Aparentemente normais () Moribundos (X) Mortos () Putrefação () Natação errática () Natação circular () Dificuldade de respirar	
Comprimento Padrão: 12,5cm; Altura: 4,20cm; Peso: 72g	
MACROCÓPICO EXTERNO	
1. Pele: (X) Normal () Excesso de muco (X) Cor normal () Corpo escuro () Lesões: () Únicas () Múltiplas () Fechadas () Abertas () Hemorrágicas () Necróticas () Úlcera () Bolha () Tumor () Perda de escamas () Abrasões () Parasitas: _____	
2. Nadadeiras: (X) Normais () Dilaceradas () Erosão () Hemorrágicas: _____ () Deformadas: _____ () Parasitas: _____	
3. Olhos: () Normais () Perda de lente () Exoftalmia (X) Córnea opaca () Hemorrágicos (X) Bilateral () Parasitas.	
4. Opérculos: (X) Fechados () Abertos expondo as brânquias () Deformados () Lesões: _____	
5. Brânquias: (X) Normais () Pálidas () Matizadas () Hemorrágicas () Necróticas (X) Excesso de muco () Embolia gasosa () Hiperplasia () Cistos () Parasitas grandes: _____ () Fungos visíveis _____ Observação: brânquias com vestígios de lama e outros resíduos – <i>sui generis</i> .	
MACROCÓPICO INTERNO	
6. Tecido adiposo: (X) Normal () Ausente () Reduzido () Excessivo () Cistos Cor: <i>sui generis</i>	
7. Cavidade Celomática: () Normal () Visceras aderidas à parede abdominal () Putrefação (X) Parasitas: <i>Raphidascaris</i> (?) e/ou <i>Schistosoma</i> (?) (X) Hemorrágico (X) Muco/fluido: () Normal (X) Excesso () Transparente (X) Leitoso/amarelo e opaco () Sanguinolento	
8. Intestino: () Normal (X) Distendido (fluido) (X) Distendido (mucóide) () Hemorrágico () Flácido () Tumor (X) Parasitas: <i>Raphidascaris</i> (?) e/ou <i>Schistosoma</i> (?) (X) Outros: <i>Biomphalaria</i> sp. (?)	
9. Estômago: () Normal (X) Hemorrágico (X) Com alimento () Vazio (X) Parasitas: <i>Raphidascaris</i> (?) e/ou <i>Schistosoma</i> (?) Outros: <i>Biomphalaria</i> sp. (?)	

Av. Brasil, nº 723 / Jardim América / Santa Maria da Vitória – BA / CEP: 47.640-00 /
Telefone: (77) 3483-8907

10. Fígado: () Normal () Aumentado (X) Reduzido; Cor: () Pálida () Matizada () Lesões: () Únicas () Múltiplas () Tumor () Necróticas () Hemorrágico () Parasitas (cisto) () Cisto fluido () Outros: _____
11. Baço: () Normal () Aumentado () Superfície framboesa () Cisto fluido () Parasitas (cisto) Cor: _____ Observação: não foi observado.
12. Rim Cefálico: () Normal () Aumentado () Parasitas (cisto) () Cisto fluido () Tumor (X) Lesões: () Únicas (X) Múltiplas () Arenoso/branco () Necrose Observação: Pigmentação puntiforme (aspecto arenoso) ao longo de todo o órgão com lesão sugestiva de hemorragia.
OUTRAS OBSERVAÇÕES: Material conservado congelado. Parasitas e caramujos encaminhados para especialista da área, da Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB), campi Barreiras.
CONCLUSÕES: SUGESTIVO DE MORTE DEVIDO INTENSA INFESTAÇÃO PARASITÁRIA.

Santa Maria da Vitória, 20 de julho de 2020.


Elis Regina R. de Souza Castro
Bióloga e Ms. em Ciências Ambientais
CRBio 57.685/08-D

Elis Regina R. de Souza Castro
BIÓLOGA
CRBio 57.685/08-D


Silvério de Oliveira Júnior
Médico Veterinário
CRMV-Ba 03636

NECRÓPSIA PROCHILODUS BREVIS



PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA DA VITÓRIA
Administração 2017-2020

SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE - SEMMA

NECRÓPSIA PEIXES	
ESPÉCIE: <i>Prochilodus brevis</i> (Curimatá)	
Data coleta: 06/07/2020; Hora: 13:24; Lote: RC001/2020-MA;	
Município: Santa Maria da Vitória Coordenadas: 13°24'49,48"S e 44°14'41,94"W	
Aspecto geral do peixe / peixes (lote): ☐ Aparentemente normais ☐ Moribundos ☒ Mortos ☐ Putrefação ☐ Natação errática ☐ Natação circular ☐ Dificuldade de respirar Observação: animal sem lábios, dentário e pré-maxilar.	
Comprimento Padrão: 22,30cm; Altura: 7,25cm; Peso: 198g	
MACROCÓPICO EXTERNO	
1. Pele: ☒ Normal ☐ Excesso de muco ☐ Cor normal ☐ Corpo escuro ☐ Lesões: ☐ Únicas ☐ Múltiplas ☐ Fechadas ☐ Abertas ☐ Hemorrágicas ☐ Necróticas ☐ Úlcera ☐ Bolha ☐ Tumor ☐ Perda de escamas ☐ Abrasões ☐ Parasitas:	
2. Nadadeiras: ☐ Normais ☒ Dilaceradas: Nadadeira caudal – possui somente vestígios. ☒ Erosão: anal e dorsal ☐ Hemorrágicas: ☐ Deformadas: ☐ Parasitas:	
3. Olhos: ☐ Normais ☐ Perda de lente ☐ Exoftalmia ☒ Córnea opaca (globo ocular) ☐ Hemorrágicos ☐ Bilateral ☐ Parasitas. Observação: Já em estado avançado de putrefação.	
4. Opérculos: ☒ Fechados ☐ Abertos expondo as brânquias ☐ Deformados ☐ Lesões:	
5. Brânquias: ☒ Normais ☐ Pálidas ☐ Matizadas ☐ Hemorrágicas ☐ Necróticas ☐ Excesso de muco ☐ Embolia gasosa ☐ Hiperplasia ☐ Cistos ☐ Parasitas grandes: ☐ Fungos visíveis Observação: brânquias com vestígios de lama e outros resíduos.	
MACROCÓPICO INTERNO	
6. Tecido adiposo: ☒ Normal ☐ Ausente ☐ Reduzido ☐ Excessivo ☐ Cistos Cor: <i>sui generis</i> .	
7. Cavidade Celomática: ☐ Normal ☒ Visceras aderidas à parede abdominal ☒ Putrefação ☐ Parasitas: ☐ Hemorrágico ☐ Muco/fluido: ☐ Normal ☐ Excesso ☐ Transparente ☐ Leitoso/amarelo e opaco ☐ Sanguinolento	
8. Intestino: ☐ Normal ☐ Distendido (fluido) ☐ Distendido (mucóide) ☐ Hemorrágico ☒ Flácido ☐ Tumor ☒ Parasitas: Não identificado. Observação: Ceco Pilórico com mancha apresentando aspecto necrótico, sugestivo de hemorragia.	
9. Estômago: ☐ Normal ☐ Hemorrágico ☐ Com alimento ☒ Vazio ☐ Parasitas: Observação: Necrose.	
10. Fígado: ☐ Normal ☐ Aumentado ☒ Reduzido (Liquefeito); Cor: ☐ Pálida ☐ Matizada	

Av. Brasil, nº 723 / Jardim América / Santa Maria da Vitória – BA / CEP: 47.640-00 /
Telefone: (77) 3483-8907



PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA DA VITÓRIA
Administração 2017-2020

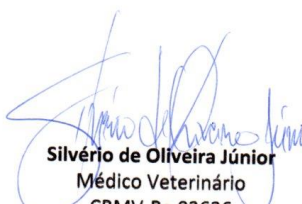
SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE - SEMMA

() Lesões: () Únicas () Múltiplas () Tumor () Necróticas () Hemorrágico () Parasitas (cisto) () Cisto fluido () Outros: _____
11. Baço: () Normal () Aumentado () Superfície framboesa () Cisto fluido () Parasitas (cisto) Cor: _____ Observação: não foi observado.
12. Rim Cefálico: () Normal () Aumentado () Parasitas (cisto) () Cisto fluido () Tumor () Lesões: () Únicas () Múltiplas () Arenoso/branco () Necrose (?) Hemorrágico Observação: Com coloração enegrecida puntiforme em toda a sua extensão.
OUTRAS OBSERVAÇÕES: Material fixado em Formaldeído 10%. Parasita encaminhado para especialista da área, da Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB), campi Barreiras.
CONCLUSÕES: ANÁLISE INCONCLUSIVA.

Santa Maria da Vitória, 20 de julho de 2020.


Elis Regina R. de Souza Castro
Bióloga e Ms. em Ciências Ambientais
CRBio 57.685/08-D

Elis Regina R. de Souza Castro
BIOLOGA
CRBIO 57.685/08-D


Silvério de Oliveira Júnior
Médico Veterinário
CRMV-Ba 03636