

**Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática da
Área Ambiental I – Porção Capixaba do Rio Doce e Região
Marinha e Costeira Adjacente**

A1MS2 – Material Suplementar 2

Anexo 1 Marinho - Ecotoxicologia

RT-39 RRDM/FEV 22

RA2021 PMBA/Fest-RRDM

Vitória,

Fevereiro de 2022

ANEXO 1 – RESULTADOS DO AMBIENTE MARINHO - RELATÓRIO ANUAL 2021 (PMBA/FEST-RRDM)

Quadro 1 - Espécies de peixes (nome científico, nome popular e número de indivíduos) coletadas na região marinha adjacente à foz do Rio Doce durante a campanha 5 (jan/fev 2021) do Anexo 1 do PMBA/Fest-RRDM.

Estação amostral	Peixes Grupo I (onívoros/herbívoros)	Peixes Grupo II (carnívoros)
VIX1	Família Clupeidae (sardinha; n = 6) <i>Diplectrum sp.</i> (michole; n = 7)	<i>Trachurus trachurus</i> (carapau; n = 12) <i>Paralichthys sp.</i> (linguado; n = 6)
VIX2	<i>Diplectrum sp.</i> (michole; n = 10) <i>Chloroscombrus chrysurus</i> (palombeta; n = 2) <i>Cheilopogon cyanopterus</i> (voador; n = 6)	<i>Paralichthys sp.</i> (linguado; n = 8) <i>Balistes caprisus</i> (peroá; n = 6) <i>Caranx crysos</i> (xerelê; n = 2)
CA1	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (palombeta; n = 12) Família Clupeidae (sardinha; n = 9)	<i>Paralichthys sp.</i> (linguado; n = 9) <i>Micropogonias furnieri</i> (corvina; n = 8) <i>Caranx crysos</i> (xerelê; n = 3)
CA2	<i>Sarpa salpa</i> (salema; n = 1)	<i>Diplectrum sp.</i> (michole; n = 1) <i>Lutjanus sp.</i> (olho de vidro; n = 2) <i>Lutjanus sp.</i> (pargo-rosa; n = 2) Família Haemulidae (cocorota; n = 1)
CA3		<i>Lutjanus sp.</i> (pargo-rosa; n = 6)
CA4		<i>Lutjanus sp.</i> (pargo-rosa; n = 7) <i>Diplectrum sp.</i> (michole; n = 3)
FRD1	<i>Paralonchurus brasiliensis</i> (maria-luiza; n = 3) <i>Menticirrhus americanus</i> (papa-terra; n = 6) <i>Genidens genidens</i> (bagre; n = 6)	<i>Cynoscion sp.</i> (pescadinha; n = 6) <i>Conodon nobilis</i> (roncador; n = 4) <i>Caranx crysos</i> (xerelê; n = 5)
FRD3	<i>Pseudodupeneus maculatus</i> (trilha; n = 12) <i>Cheilopogon cyanopterus</i> (voador; n = 3)	<i>Balistes caprisus</i> (peroá; n = 3) <i>Diplectrum sp.</i> (michole; n = 13) <i>Paralichthys sp.</i> (linguado; n = 7)
FRD6	<i>Pseudodupeneus maculatus</i> (trilha; n = 12) Família Clupeidae (sardinha; n = 11) <i>Chloroscombrus chrysurus</i> (palombeta; n = 12)	<i>Conodon nobilis</i> (roncador; n = 2) <i>Paralichthys sp.</i> (linguado; n = 5)
FRD8	<i>Pseudodupeneus maculatus</i> (trilha; n = 12)	<i>Paralichthys sp.</i> (linguado; n = 11) <i>Micropogonias furnieri</i> (corvina; n = 6) <i>Diplectrum sp.</i> (michole; n = 6)
FRD10	<i>Menticirrhus americanus</i> (papa-terra; n = 3) <i>Chloroscombrus chrysurus</i> (palombeta; n = 7) <i>Oligoplites saurus</i> (guaivira; n = 5)	<i>Cynoscion sp.</i> (pescadinha; n = 6) <i>Paralichthys sp.</i> (linguado; n = 1) <i>Caranx crysos</i> (xerelê; n = 1) <i>Micropogonias furnieri</i> (corvina; n = 6) <i>Lutjanus sp.</i> (pargo-rosa; n = 1)
FRD9	<i>Larimus breviceps</i> (cabeça-dura; n = 7) <i>Paralonchurus brasiliensis</i> (maria-luiza; n = 9) <i>Genidens genidens</i> (bagre; n = 3)	<i>Cynoscion sp.</i> (pescadinha; n = 12) <i>Micropogonias furnieri</i> (corvina; n = 2)

Estação amostral	Peixes Grupo I (onívoros/herbívoros)	Peixes Grupo II (carnívoros)
	Família Clupeidae (sardinha; n = 9)	
DEG1	<i>Genidens genidens</i> (bagre; n = 6) Família Clupeidae (sardinha; n = 12) <i>Chloroscombrus chrysurus</i> (palombeta; n = 9)	<i>Balistes capriscus</i> (peroá; n = 6) <i>Diplectrum sp.</i> (michole; n = 3) <i>Lutjanus sp.</i> (pargo-rosa; n = 1)
DEG2	<i>Pseudodupeneus maculatus</i> (trilha; n = 12) <i>Chloroscombrus chrysurus</i> (palombeta; n = 12)	<i>Conodon nobilis</i> (roncador; n = 6) <i>Balistes capriscus</i> (peroá; n = 6)
BN1		<i>Balistes capriscus</i> (peroá; n = 6) <i>Conodon nobilis</i> (roncador; n = 6) <i>Caranx crysos</i> (xerelê; n = 4)
BN2	<i>Larimus breviceps</i> (cabeça-dura; n = 3) <i>Sarpa salpa</i> (salema; n = 1)	<i>Lutjanus sp.</i> (pargo-rosa; n = 2) <i>Cynoscion sp.</i> (pescadinha; n = 2) <i>Caranx crysos</i> (xerelê; n = 1)
ITA1	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (palombeta; n = 12)	<i>Cynoscion sp.</i> (pescadinha; n = 6) <i>Conodon nobilis</i> (roncador; n = 6) <i>Lutjanus sp.</i> (pargo-rosa; n = 6) <i>Balistes capriscus</i> (peroá; n = 1)
ITA2	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (palombeta; n = 11)	<i>Balistes capriscus</i> (peroá; n = 6) <i>Lutjanus sp.</i> (pargo-rosa; n = 7) <i>Caranx crysos</i> (xerelê; n = 4)
GUA1		<i>Mycteroperca interstitialis</i> (cabrinha; n = 1)
GUA2		<i>Caranx crysos</i> (xerelê; n = 2)

Quadro 2 - Espécies de peixes (nome científico, nome popular e número de indivíduos) coletados na região marinha adjacente à Foz do Rio Doce durante a campanha 6 (jul/ago 2021) do Anexo 1 do PMBA/Fest-RRDM.

Estação amostral	Peixes Grupo I (onívoros/herbívoros)	Peixes Grupo II (carnívoros)
VIX2	<i>Haemulon</i> sp. (cocoroca; n = 6)	<i>Eucinostomus melanopterus</i> (carapepa; n=2) <i>Balistes capriscus</i> (peroá; n=2) <i>Lutjanus</i> sp. (pargo-rosa; n=3)
CA1	<i>Haemulon</i> sp. (cocoroca; n = 3) <i>Larimus breviceps</i> (cabeça-dura; n = 6) <i>Chaetodipterus faber</i> (enxada; n = 4)	<i>Cynoscion</i> sp. (pescadinha; n = 6) <i>Micropogonias furnieri</i> (corvina; n = 2) <i>Caranx crysos</i> (xerelê; n = 1) <i>Paralichthys</i> sp. (linguado; n = 1)
CA2		<i>Lutjanus</i> sp. (pargo-rosa; n = 2) <i>Paralichthys</i> sp. (linguado; n = 2)
FRD1	<i>Paralanchurus</i> sp. (maria-luiza; n = 1) <i>Larimus breviceps</i> (cabeça-dura; n = 5)	<i>Menticirrhus</i> sp. (papa terra; n = 2) <i>Cynoscion</i> sp. (pescadinha; n = 5)
FRD3	<i>Paralanchurus</i> sp. (maria-luiza; n = 2)	<i>Micropogonias furnieri</i> (corvina; n = 6) <i>Paralichthys</i> sp. (linguado; n = 8) <i>Balistes capriscus</i> (peroá; n = 3) <i>Cynoscion</i> sp. (pescadinha; n = 4) <i>Menticirrhus</i> sp. (papa terra; n = 4)
FRD6	<i>Larimus breviceps</i> (cabeça-dura; n = 6) <i>Pseudodupeneus maculatus</i> (trilha; n = 1) Família Clupeidae (sardinha; n = 3)	<i>Micropogonias furnieri</i> (corvina; n = 6) <i>Cynoscion</i> sp. (pescadinha; n = 3) <i>Paralichthys</i> sp. (linguado; n = 5) <i>Menticirrhus</i> sp. (papa terra; n = 1)
FRD8	<i>Pseudodupeneus maculatus</i> (trilha; n = 6)	<i>Micropogonias furnieri</i> (corvina; n = 6) <i>Balistes capriscus</i> (peroá; n = 1) <i>Menticirrhus</i> sp. (papa terra; n = 3) <i>Paralichthys</i> sp. (linguado; n = 2) <i>Caranx crysos</i> (xerelê; n = 6)
FRD9	<i>Larimus breviceps</i> (cabeça-dura; n = 2) <i>Paralanchurus</i> sp. (maria-luiza; n = 10)	<i>Micropogonias furnieri</i> (corvina; n = 4) <i>Cynoscion</i> sp. (pescadinha; n = 9) <i>Conodon nobilis</i> (roncador; n = 3)
FRD10	<i>Paralanchurus</i> sp. (maria-luiza; n = 9) <i>Larimus breviceps</i> (cabeça-dura; n = 6)	<i>Menticirrhus</i> sp. (papa terra; n = 3) <i>Cynoscion</i> sp. (pescadinha; n = 6) <i>Lutjanus</i> sp. (pargo-rosa; n = 1)
DEG1	<i>Larimus breviceps</i> (cabeça-dura; n = 6) <i>Paralanchurus</i> sp. (maria-luiza; n = 6)	<i>Cynoscion</i> sp. (pescadinha; n = 6) <i>Conodon nobilis</i> (roncador; n = 6)
DEG2	<i>Pseudodupeneus maculatus</i> (trilha; n = 6)	<i>Paralichthys</i> sp. (linguado; n = 6) <i>Micropogonias furnieri</i> (corvina; n = 6) <i>Conodon nobilis</i> (roncador; n = 8)
BN1	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (palombeta; n = 1)	<i>Balistes capriscus</i> (peroá; n = 6)

Estação amostral	Peixes Grupo I (onívoros/herbívoros)	Peixes Grupo II (carnívoros)
		<i>Paralichthys sp.</i> (linguado; n = 1) <i>Conodon nobilis</i> (roncador; n = 6) <i>Caranx crysos</i> (xerelê; n = 2)
ITA1	<i>Paralichthys sp.</i> (maria-luiza; n = 6) <i>Chaetodipterus faber</i> (enxada; n = 4)	<i>Cynoscion sp.</i> (pescadinha; n = 6) <i>Conodon nobilis</i> (roncador; n = 4) <i>Caranx crysos</i> (xerelê; n = 4)

Tabela 1 - Resultados dos ensaios de toxicidade realizados com amostras coletadas nos pontos FRD1, FRD6, CA1, CA2 e DEG1 na Campanha 5 (jan/fev de 2021 - período chuvoso) pelo Anexo 1 do PMBA/Fest-RRDM. Dos ensaios com sedimento, apenas o ensaio com *Nitokra* sp foi realizado com sedimento total, os demais foram realizados com elutriato. Os resultados estão expressos como percentual da amostra-teste que causou toxicidade. Para o ensaio com *Nitokra* sp, o resultado é expresso como tóxico ou não-tóxico.

Ensaio de toxicidade aguda e crônica - água e sedimento da região marinha/costeira											
Ensaio	Campanha	FRD1 água	FRD1 sedimento	FRD6 água	FRD6 sedimento	CA1 água	CA1 sedimento	CA2 água	CA2 sedimento	DEG1 água	DEG1 sedimento
<i>T. pseudonana</i> (ABNT NBR 16181)	Jan/Fev de 2021	CENO: 25% CEO: 50%	CENO: 50% CEO: 100%	CENO: >100%	CENO: 25% CEO: 50%	CENO: >100%	CENO: 50% CEO: 100%	CENO: 50% CEO: 100%	CENO: 50% CEO: 100%	CENO: >100%	CENO: 50% CEO: 100%
		CI50: 60,2%	CI50: 84,4%	CI50: NE	CI50: 39,2%	CI50: NE	CI50: 48,5%	CI50: NE	CI50: 91%	CI50: NE	CI50: 74,4%
<i>E. lucunter</i> (Métodos em Ecotoxicologia Marinha: Aplicações no Brasil – ensaio agudo)	Jan/Fev de 2021	CENO: 3,1% CEO: 6,2%	CENO: 12,5% CEO: 25%	CENO: 6,2% CEO: 12,5%	CENO: 25% CEO: 50%	CENO: 3,1% CEO: 6,2%	CENO: 50% CEO: 100%	CENO: 3,1% CEO: 6,2%	CENO: 50% CEO: 100%	CENO: <3,1% CEO: 3,1%	CENO: 25% CEO: 50%
		CE50: NE	CE50: NE	CE50: NE	CE50: NE	CE50: NE	CE50: NE	CE50: NE	CE50: NE	CE50: NE	CE50: NE
<i>E. lucunter</i> (ABNT NBR 15350 – ensaio crônico)	Jan/Fev de 2021	CENO: <3,1% CEO: 3,1%	CENO: 3,1% CEO: 6,2%	CENO: <3,1% CEO: 3,1%	CENO: <3,1% CEO: 3,1%	CENO: 6,2% CEO: 12,5%	CENO: 6,2% CEO: 12,5%	CENO: 6,2% CEO: 12,5%	CENO: <3,1% CEO: 3,1%	CENO: <3,1% CEO: 3,1%	CENO: <3,1% CEO: 3,1%
		VC: NE	VC: 4,4%	VC: NE	VC: NE	VC: 8,8%	VC: 8,8%	VC: 8,8%	VC: NE	VC: NE	VC: NE
		CE50: 91%	CE50: NE	CE50: NE	CE50: 12,5%	CE50: NE	CE50: NE	CE50: 80,2%	CE50: 100%	CE50: NE	CE50: NE

Ensaios de toxicidade aguda e crônica - água e sedimento da região marinha/costeira

Ensaio	Campanha	FRD1 água	FRD1 sedimento	FRD6 água	FRD6 sedimento	CA1 água	CA1 sedimento	CA2 água	CA2 sedimento	DEG1 água	DEG1 sedimento
<i>P. vivipara</i> (OECD – 203)	Jan/Fev de 2021	CENO: >100%	CENO: >100%	CENO: >100%	CENO: >100%	CENO: >100%	CENO: >100%	CENO: >100%	CENO: >100%	CENO: >100%	CENO: >100%
<i>Nitokra</i> sp (Métodos em Ecotoxicologia Marinha: Aplicações no Brasil - ensaio crônico)	Jan/Fev de 2021	NA	T	NA	T	NA	T	NA	T	NA	T

Legenda: NE: não estimável (quando não foi possível calcular o valor de toxicidade, mas a análise se apresentou consistente); CI50: concentração mediana que causa 50% de inibição no crescimento ou reprodução dos indivíduos; CE50: concentração mediana que causa efeito em 50% dos indivíduos; CENO: concentração de efeito não observado; CEO: concentração de efeito observado; VC: valor crônico (média geométrica de CENO e CEO); NA: não se aplica (quando o teste não é aplicável para a matriz); NT: não-tóxico; T: tóxico. Quando CENO for > 100, o valor de CEO não pode ser estimado, portanto, não é referenciado na Tabela. O método estatístico usado para detectar diferenças significantes entre controles e amostras-teste foi ANOVA de uma via com teste a posteriori de Dunnett's ($p < 0,05$). Valores de CI50, CE50 e CL50 foram estimados pelo software Trimmed Spearman Karber (TSK)

Tabela 2 - Resultados dos ensaios de toxicidade realizados com amostras coletadas nos pontos FRD1, FRD6, CA1, CA2 e DEG1 na Campanha 6 (jul/ago de 2021 - período seco) pelo Anexo 1 do PMBA/Fest-RRDM. Dos ensaios com sedimento, apenas o ensaio com *Nitokra* sp foi realizado com sedimento total, os demais foram realizados com elutriato. Os resultados estão expressos como percentual da amostra-teste que causou toxicidade. Para o ensaio com *Nitokra* sp, o resultado é expresso como tóxico ou não-tóxico

Ensaio de toxicidade aguda e crônica - água e sedimento da região marinha/costeira											
Ensaio	Campanha	FRD1 água	FRD1 sedimento	FRD6 água	FRD6 sedimento	CA1 água	CA1 sedimento	CA2 água	CA2 sedimento	DEG1 água	DEG1 sedimento
<i>T. pseudonana</i> (ABNT NBR 16181)	Jul/Ago de 2021	CENO: >100%	CENO: >100%	CENO: >100%	CENO: >100%	CENO: >100%	CENO: <3,1% CEO: 3,1%	CENO: >100%	CENO: 50% CEO: 100%	CENO: >100%	CENO: >100%
		CI50: NE	CI50: 68,4%	CI50: NE	CI50: NE	CI50: NE	CI50: 11,6%	CI50: NE	CI50: 34,4%	CI50: NE	CI50: 83%
<i>E. lucunter</i> (Métodos em Ecotoxicologia Marinha: Aplicações no Brasil – ensaio agudo)	Jul/Ago de 2021	CENO: <3,1% CEO: 3,1%	CENO: 3,1% CEO: 6,2%	CENO: <3,1% CEO: 3,1%	CENO: <3,1% CEO: 3,1%	CENO: <3,1% CEO: 3,1%	CENO: <3,1% CEO: 3,1%	CENO: <3,1% CEO: 3,1%	CENO: <3,1% CEO: 3,1%	CENO: <3,1% CEO: 3,1%	CENO: <3,1% CEO: 3,1%
		CE50: NE	CE50: NE	CE50: NE	CE50: NE	CE50: NE	CE50: NE	CE50: NE	CE50: NE	CE50: NE	CE50: NE
<i>E. lucunter</i> (ABNT NBR 15350 – ensaio crônico)	Jul/Ago de 2021	CENO: 6,2% CEO: 12,5%	CENO: 3,1% CEO: 6,2%	CENO: 3,1% CEO: 6,2%	CENO: <3,1% CEO: 3,1%	CENO: <3,1% CEO: 3,1%	CENO: <3,1% CEO: 3,1%	CENO: <3,1% CEO: 3,1%	CENO: <3,1% CEO: 3,1%	CENO: 3,1% CEO: 6,2%	CENO: <3,1% CEO: 3,1%
		VC: 8,8%	VC: 4,4%	VC: 4,4%	VC: NE	VC: NE	VC: NE	VC: NE	VC: NE	VC: 4,4%	VC: NE
		CE50: NE	CE50: NE	CE50: NE	CE50: 44,7%	CE50: NE	CE50: 43,4%	CE50: NE	CE50: NE	CE50: NE	CE50: NE

Ensaio de toxicidade aguda e crônica - água e sedimento da região marinha/costeira

Ensaio	Campanha	FRD1 água	FRD1 sedimento	FRD6 água	FRD6 sedimento	CA1 água	CA1 sedimento	CA2 água	CA2 sedimento	DEG1 água	DEG1 sedimento
<i>P. vivipara</i> (OECD – 203)	Jul/Ago de 2021	CENO: >100%	CENO: >100%	CENO:> 100%	CENO: >100%	CENO:> 100%	CENO: >100%	CENO: >100%	CENO: >100%	CENO: >100%	CENO: >100%
<i>Nitokra</i> sp (Métodos em Ecotoxicologia Marinha: Aplicações no Brasil - ensaio crônico)	Jul/Ago de 2021	NA	T	NA	T	NA	T	NA	T	NA	T

Legenda: NE: não estimável (quando não foi possível calcular o valor de toxicidade, mas a análise se apresentou consistente); CI50: concentração mediana que causa 50% de inibição no crescimento ou reprodução dos indivíduos; CE50: concentração mediana que causa efeito em 50% dos indivíduos; CENO: concentração de efeito não observado; CEO: concentração de efeito observado; VC: valor crônico (média geométrica de CENO e CEO); NA: não se aplica (quando o teste não é aplicável para a matriz); NT: não-tóxico; T: tóxico. Quando CENO for > 100, o valor de CEO não pode ser estimado, portanto, não é referenciado na Tabela. O método estatístico usado para determinar diferenças significantes entre controles e amostras-teste foi ANOVA de uma via com teste a posteriori de Dunnett's ($p < 0,05$). Valores de CI50, CE50 e CL50 foram estimados pelo software Trimmed Spearman Karber (TSK).

Tabela 3 - Resultados e classificação dos ensaios de toxicidade, com organismos de diferentes níveis da cadeia trófica, realizados com amostras de água e sedimento coletadas nos pontos FRD1, FRD6, CA1, CA2 e DEG1 na Campanha 5 (jan/fev de 2021 - período chuvoso) pelo Anexo 1 do PMBA/Fest-RRDM. O valor de toxicidade foi calculado considerando-se a unidade tóxica (UT) e os índices baseados na severidade da resposta observada e sensibilidade do organismo testado.

Ponto/Período	Matriz	Ensaio	UT	Severidade	Sensibilidade dos organismos	Valor de toxicidade por ensaio	Classificação por ensaio	Valor médio de toxicidade por matriz	Classificação por matriz	Valor médio de toxicidade por ponto	Classificação por ponto
FRD1/Chuvoso	Água	<i>E. lucunter</i> - agudo	16	1	3	48	LT	49	MT	45	MT
		<i>E. lucunter</i> - crônico	33	1	3	99	T				
		<i>P. vivipara</i>	0	2	2	0	NT				
	Sedimento	<i>E. lucunter</i> - agudo (elutriato)	4	1	3	12	LT	40	MT		
		<i>E. lucunter</i> - crônico (elutriato)	16	1	3	48	MT				
		<i>P. vivipara</i> (elutriato)	0	2	2	0	NT				
		<i>Nitokra</i> sp (sedimento bruto)	-	-	-	100	T				
FRD6/Chuvoso	Água	<i>E. lucunter</i> - agudo	8	1	3	24	LT	41	MT	46	MT
		<i>E. lucunter</i> - crônico	33	1	3	99	T				
		<i>P. vivipara</i>	0	2	2	0	NT				
	Sedimento	<i>E. lucunter</i> - agudo (elutriato)	2	1	3	6	LT	51	T		
		<i>E. lucunter</i> - crônico (elutriato)	33	1	3	99	T				
		<i>P. vivipara</i> (elutriato)	0	2	2	0	NT				
		<i>Nitokra</i> sp (sedimento bruto)	-	-	-	100	T				
CA1/C huvo	Água	<i>E. lucunter</i> - agudo	16	1	3	48	MT	24	LT	28	MT
		<i>E. lucunter</i> - crônico	8	1	3	24	LT				

Ponto/Período	Matriz	Ensaio	UT	Severidade	Sensibilidade dos organismos	Valor de toxicidade por ensaio	Classificação por ensaio	Valor médio de toxicidade por matriz	Classificação por matriz	Valor médio de toxicidade por ponto	Classificação por ponto
		<i>P. vivipara</i>	0	2	2	0	NT				
	Sedimento	<i>E. lucunter</i> - agudo (elutriato)	1	1	3	3	LT	32	MT		
		<i>E. lucunter</i> - crônico (elutriato)	8	1	3	24	LT				
		<i>P. vivipara</i> (elutriato)	0	2	2	0	NT				
		<i>Nitokra</i> sp (sedimento bruto)	-	-	-	100	T				
CA2/Chuvoso	Água	<i>E. lucunter</i> - agudo	16	1	3	48	MT	24	LT	38	MT
		<i>E. lucunter</i> - crônico	8	1	3	24	LT				
		<i>P. vivipara</i>	0	2	2	0	NT				
	Sedimento	<i>E. lucunter</i> - agudo (elutriato)	1	1	3	3	LT	52	T		
		<i>E. lucunter</i> - crônico (elutriato)	33	1	3	99	T				
		<i>P. vivipara</i> (elutriato)	1	2	2	4	LT				
		<i>Nitokra</i> sp (sedimento bruto)	-	-	-	100	T				

Legenda: UT: unidade tóxica, NT: não tóxica, LT: levemente tóxica, MT: moderadamente tóxica, T: tóxica.

Tabela 4 - Resultados e classificação dos ensaios de toxicidade, com organismos de diferentes níveis da cadeia trófica, realizados com amostras de água e sedimento coletadas nos pontos FRD1, FRD6, CA1, CA2 e DEG1 na Campanha 6 (jul/ago de 2021 - período seco) pelo Anexo 1 do PMBA/Fest-RRDM. O valor de toxicidade foi calculado considerando-se a unidade tóxica (UT) e os índices baseados na severidade da resposta observada e sensibilidade do organismo testado

Ponto/Período	Matriz	Ensaio	UT	Severidade	Sensibilidade dos organismos	Valor de toxicidade por ensaio	Classificação por ensaio	Valor médio de toxicidade por matriz	Classificação por matriz	Valor médio de toxicidade por ponto	Classificação por ponto
FRD1/Seco	Água	<i>E. lucunter</i> - agudo	33	1	3	99	T	41	MT	45	MT
		<i>E. lucunter</i> - crônico	8	1	3	24	LT				
		<i>P. vivipara</i>	0	2	2	0	NT				
	Sedimento	<i>E. lucunter</i> - agudo (elutriato)	16	1	3	48	MT	49	MT		
		<i>E. lucunter</i> - crônico (elutriato)	16	1	3	48	MT				
		<i>P. vivipara</i> (elutriato)	0	2	2	0	NT				
		<i>Nitokra</i> sp (sedimento bruto)	-	-	-	100	T				
FRD6/Seco	Água	<i>E. lucunter</i> - agudo	33	1	3	99	T	49	MT	62	T
		<i>E. lucunter</i> - crônico	16	1	3	48	MT				
		<i>P. vivipara</i>	0	2	2	0	NT				
	Sedimento	<i>E. lucunter</i> - agudo (elutriato)	33	1	3	99	T	75	T		
		<i>E. lucunter</i> - crônico (elutriato)	33	1	3	99	T				
		<i>P. vivipara</i> (elutriato)	0	2	2	0	NT				
		<i>Nitokra</i> sp (sedimento bruto)	-	-	-	100	T				
CA1/Se co	Água	<i>E. lucunter</i> - agudo	33	1	3	99	T	66	T	70	T
		<i>E. lucunter</i> - crônico	33	1	3	99	T				

Ponto/Período	Matriz	Ensaio	UT	Severidade	Sensibilidade dos organismos	Valor de toxicidade por ensaio	Classificação por ensaio	Valor médio de toxicidade por matriz	Classificação por matriz	Valor médio de toxicidade por ponto	Classificação por ponto
		<i>P. vivipara</i>	0	2	2	0	NT				
	Sedimento	<i>E. lucunter</i> - agudo (elutriato)	33	1	3	99	T	75	T		
		<i>E. lucunter</i> - crônico (elutriato)	33	1	3	99	T				
		<i>P. vivipara</i> (elutriato)	0	2	2	0	NT				
		<i>Nitokra</i> sp (sedimento bruto)	-	-	-	100	T				
CA2/Seco	Água	<i>E. lucunter</i> - agudo	33	1	3	99	T	66	T		
		<i>E. lucunter</i> - crônico	33	1	3	99	T				
		<i>P. vivipara</i>	0	2	2	0	NT				
	Sedimento	<i>E. lucunter</i> - agudo (elutriato)	33	1	3	99	T	75	T	70	T
		<i>E. lucunter</i> - crônico (elutriato)	33	1	3	99	T				
		<i>P. vivipara</i> (elutriato)	0	2	2	0	NT				
		<i>Nitokra</i> sp (sedimento bruto)	-	-	-	100	T				

Ponto/Período	Matriz	Ensaio	UT	Severidade	Sensibilidade dos organismos	Valor de toxicidade por ensaio	Classificação por ensaio	Valor médio de toxicidade por matriz	Classificação por matriz	Valor médio de toxicidade por ponto	Classificação por ponto
DEG1/Seco	Água	<i>E. lucunter</i> - agudo	33	1	3	99	T	49	MT	62	T
		<i>E. lucunter</i> - crônico	16	1	3	48	MT				
		<i>P. vivipara</i>	0	2	2	0	NT				
	Sedimento	<i>E. lucunter</i> - agudo (elutriato)	33	1	3	99	T	75	T		
		<i>E. lucunter</i> - crônico (elutriato)	33	1	3	99	T				
		<i>P. vivipara</i> (elutriato)	0	2	2	0	NT				
		<i>Nitokra</i> sp (sedimento bruto)	-	-	-	100	T				

Legenda: UT: unidade tóxica, NT: não tóxica, LT: levemente tóxica, MT: moderadamente tóxica, T: tóxica.

Figura 1 - Ensaios de toxicidade crônica para verificar o desenvolvimento embrio-larval do ouriço-do-mar *E. lucunter* expostos às amostras de água e elutriato de sedimento coletadas nos pontos FRD1, FRD6, CA1, CA2 e DEG1 na Campanha 5 (jan/fev de 2021 - período chuvoso) pelo Anexo 1 do PMBA/Fest-RRDM. A toxicidade é medida pela redução significativa no percentual de larvas desenvolvidas (pluteus) em relação grupo controle. (*) Indica diferença estatisticamente significativa em relação ao controle. O método estatístico usado foi ANOVA de uma via com teste a posteriori de Dunnett's ($p < 0,05$).

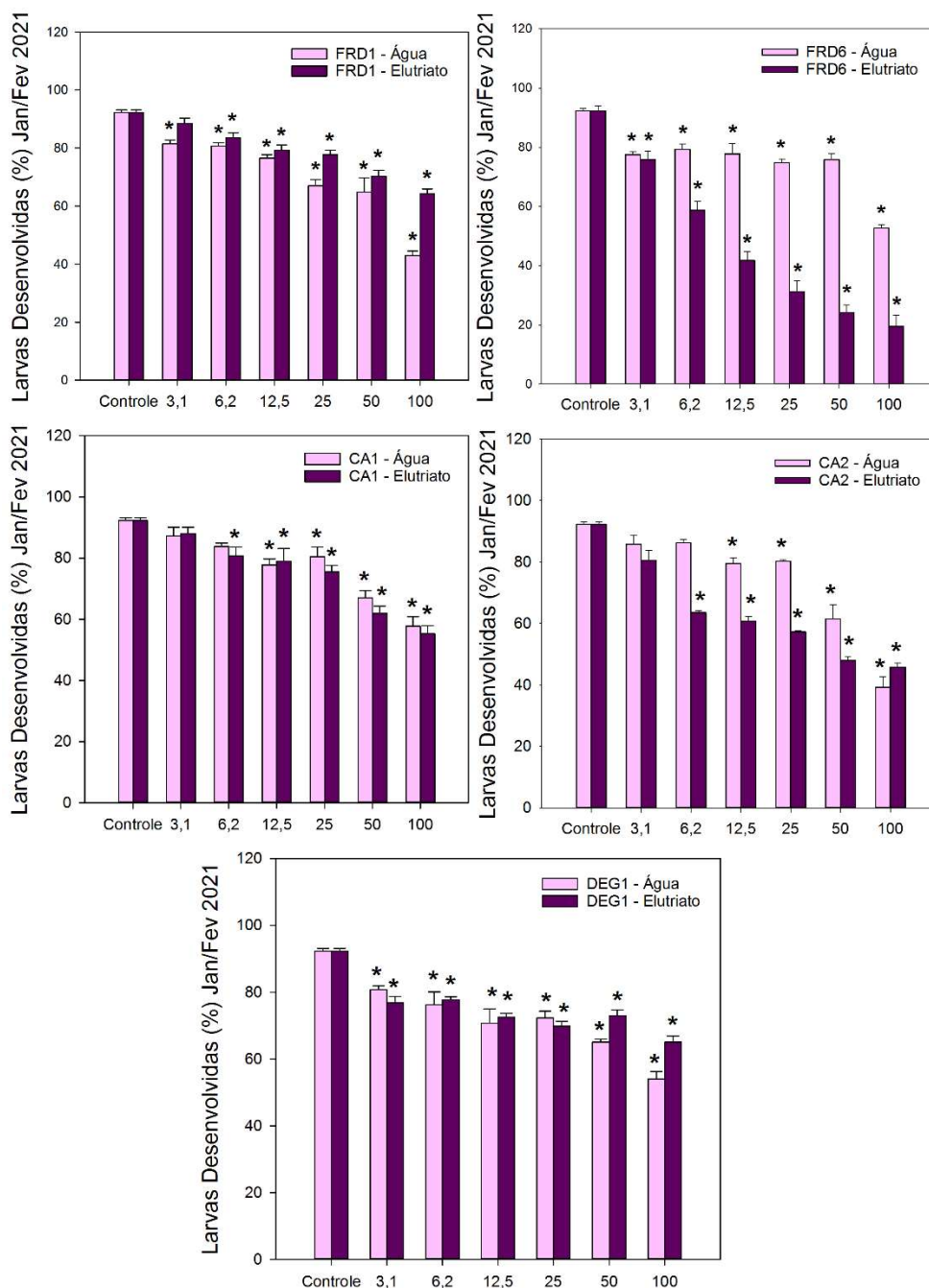


Figura 2 - Ensaios de toxicidade crônica para verificar o desenvolvimento embrio-larval do ouriço-do-mar *E. lucunter* expostos às amostras de água e elutriato de sedimento coletadas nos pontos FRD1, FRD6, CA1, CA2 e DEG1 na Campanha 6 (jul/ago de 2021 - período seco) pelo Anexo 1 do PMBA/Fest-RRDM. A toxicidade é medida pela redução significativa no percentual de larvas desenvolvidas (pluteus) em relação grupo controle. (*) Indica diferença estatisticamente significativa em relação ao controle. O método estatístico usado foi ANOVA de uma via com teste a posteriori de Dunnett's ($p < 0,05$).

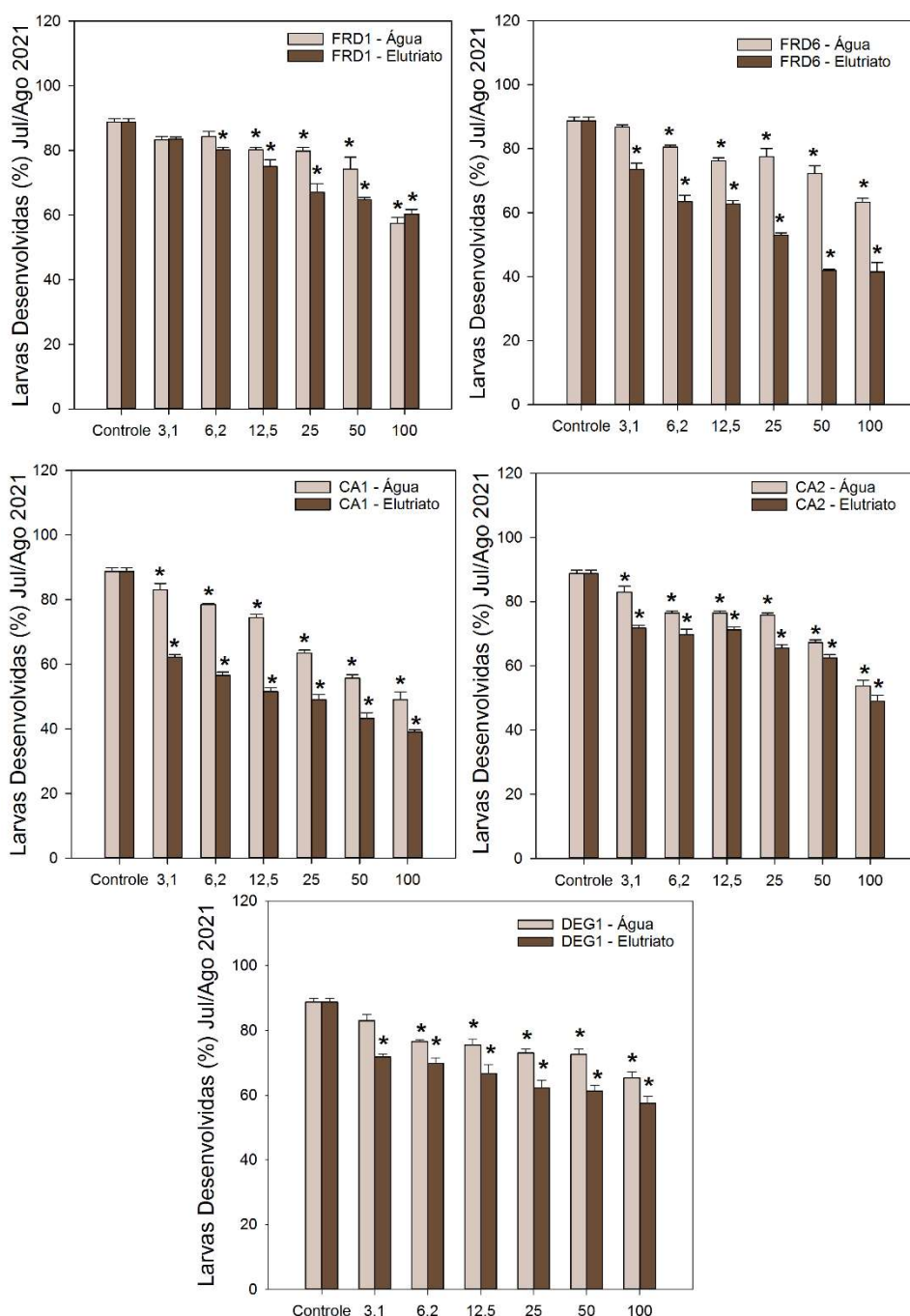


Figura 3 - Ensaio de toxicidade aguda para verificar a fertilização de ovos do ouriço-do-mar *E. lucunter* expostos às amostras de água e elutriato de sedimento coletadas nos pontos FRD1, FRD6, CA1, CA2 e DEG1 na Campanha 5 (jan/fev de 2021 - período chuvoso) pelo Anexo 1 do PMBA/Fest-RRDM. A toxicidade é expressa pela redução significativa no percentual de óvulos fecundados nos grupos expostos a diferentes concentrações das amostras-teste (amostras ambientais) em relação ao grupo controle. (*) Indica diferença estatisticamente significativa em relação ao controle. O método estatístico usado foi ANOVA de uma via com teste a posteriori de Dunnett's ($p < 0,05$).

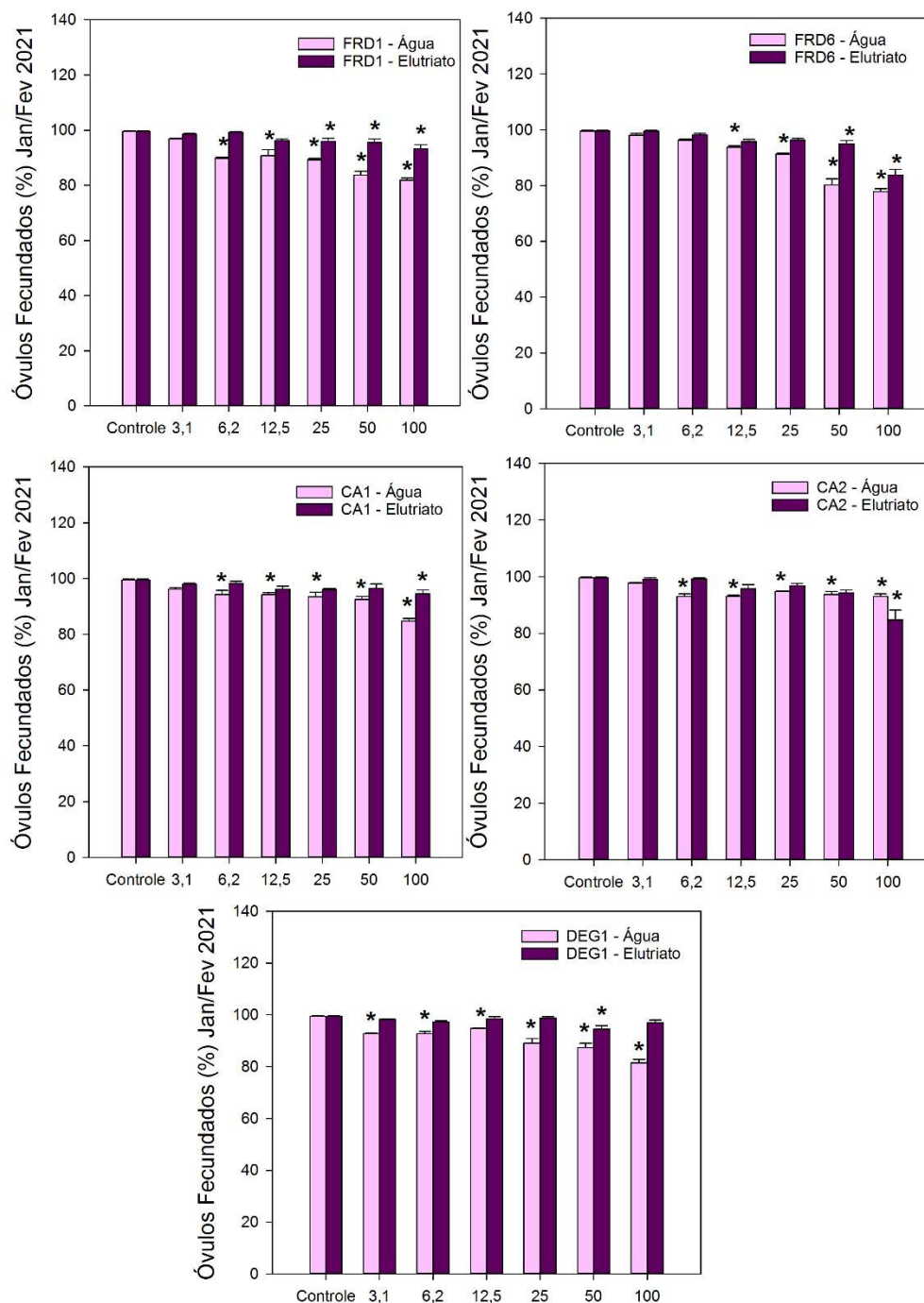


Figura 4 - Ensaios de toxicidade aguda para verificar a fertilização de ovos do ouriço-do-mar *E. lucunter* expostos às amostras de água e elutriato de sedimento coletadas nos pontos FRD1, FRD6, CA1, CA2 e DEG1 na Campanha 6 (jul/ago de 2021 - período seco) pelo Anexo 1 do PMBA/Fest-RRDM. A toxicidade é expressa pela redução significativa no percentual de óvulos fecundados nos grupos expostos à diferentes concentrações das amostras-teste (amostras ambientais) em relação ao grupo controle. (*) Indica diferença estatisticamente significativa em relação ao controle. O método estatístico usado foi ANOVA de uma via com teste a posteriori de Dunnett's ($p < 0,05$).

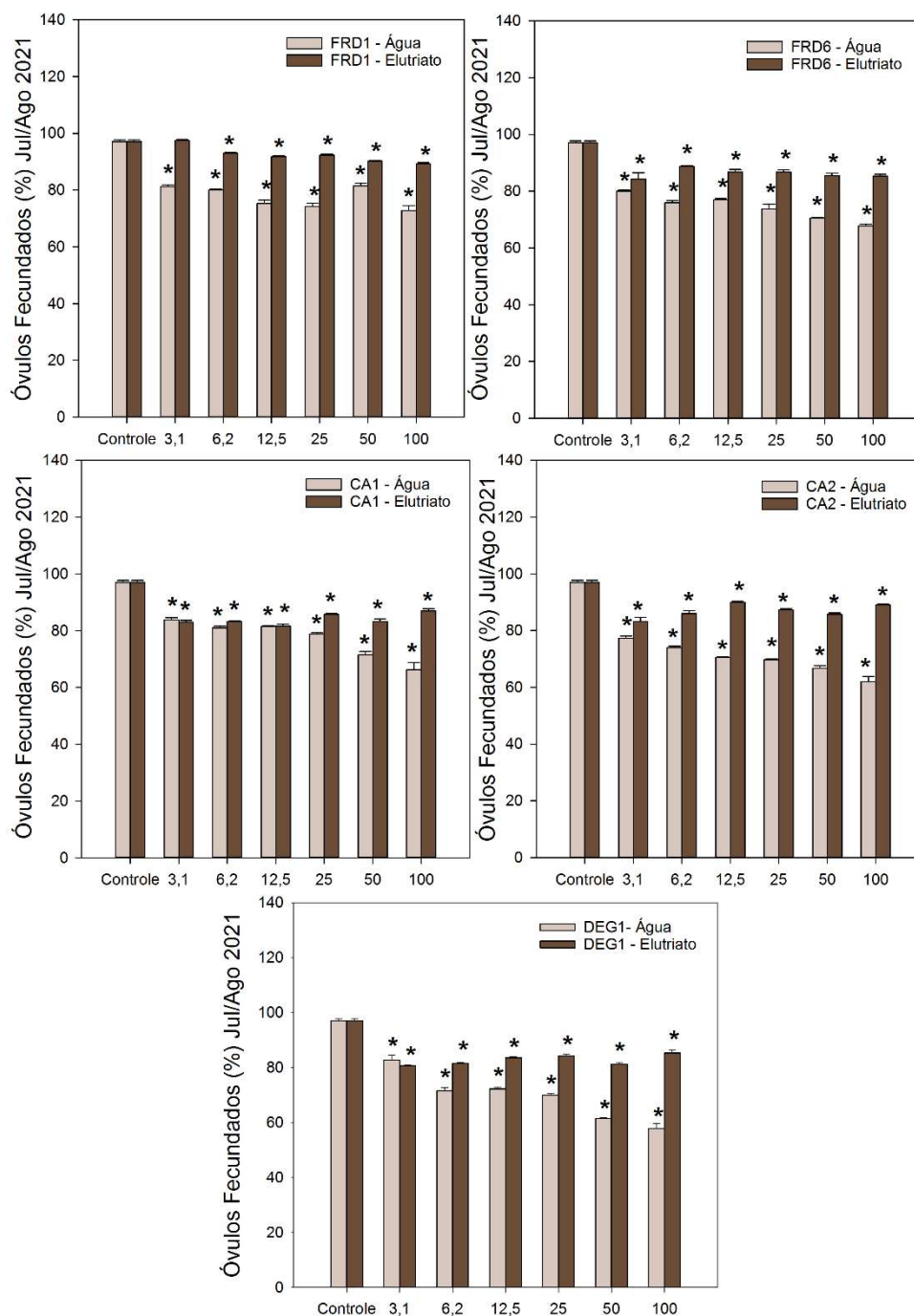


Figura 5 - Ensaio de toxicidade crônica com fêmeas ovadas de *Nitokra* sp expostas às amostras de sedimento total coletado nos pontos FRD1, FRD6, CA1, CA2 e DEG1 na Campanha 5 (jan/fev de 2021 - período chuvoso) pelo Anexo 1 do PMBA/Fest-RRDM. A toxicidade é expressa pela redução significativa no número da prole dos organismos expostos aos sedimentos-teste com relação ao controle. (*) Indica diferença estatisticamente significativa em relação ao controle. O método estatístico usado foi ANOVA de uma via com teste a posteriori de Dunnett's ($p < 0,05$).

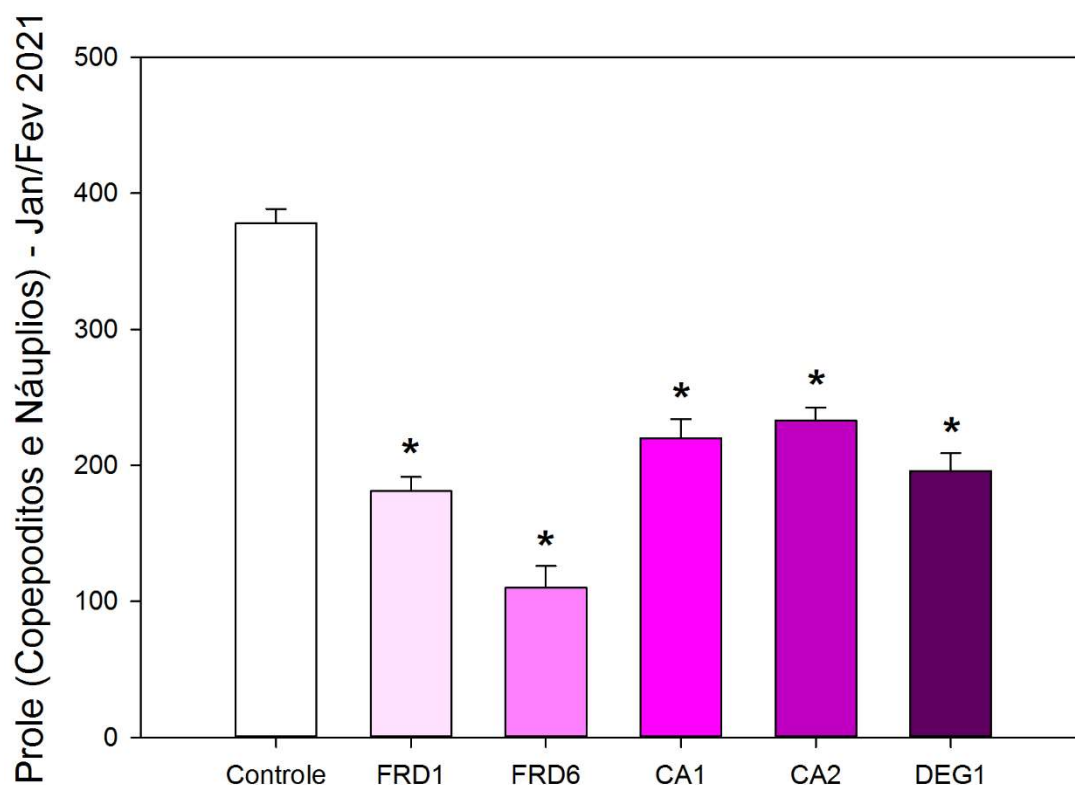
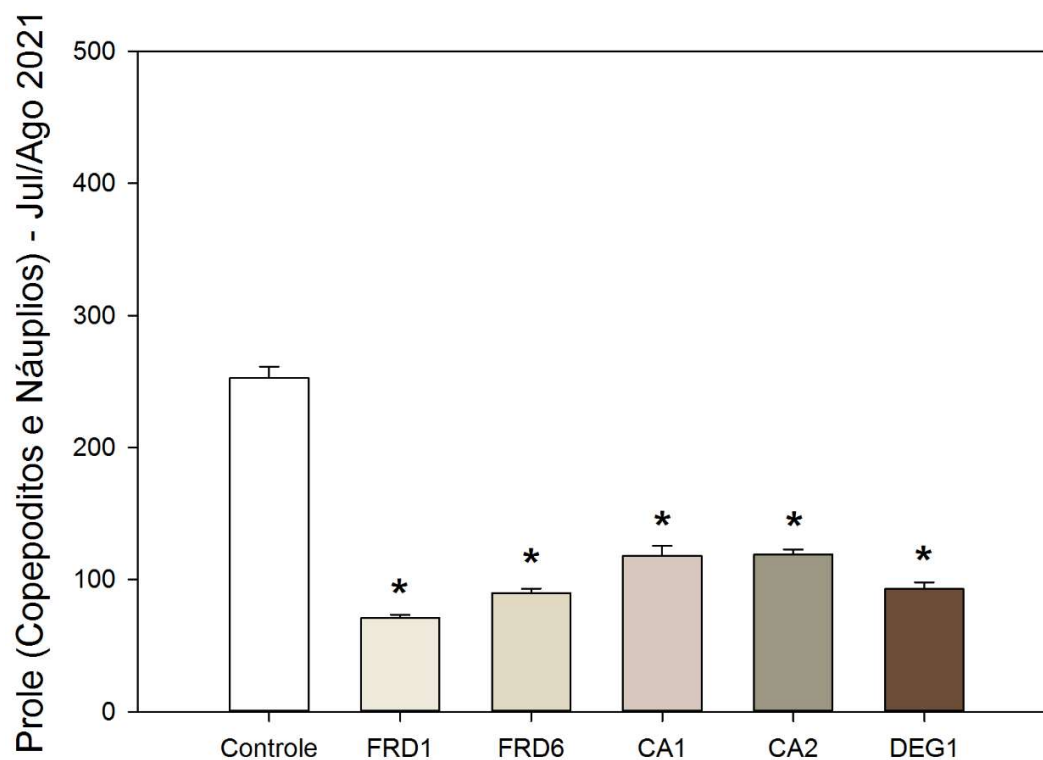


Figura 6 - Ensaio de toxicidade crônica com fêmeas ovadas de *Nitokra* sp expostas às amostras de sedimento total coletado nos pontos FRD1, FRD6, CA1, CA2 e DEG1 na Campanha 6 (jul/ago de 2021 - período seco) pelo Anexo 1 do PMBA/Fest-RRDM. A toxicidade é expressa pela redução significativa no número da prole dos organismos expostos aos sedimentos-teste com relação ao controle. (*) Indica diferença estatisticamente significante em relação ao controle. O método estatístico usado foi ANOVA de uma via com teste a posteriori de Dunnett's ($p < 0,05$).



Quadro 3 - Concentração média de metais (mg.Kg⁻¹) em amostras de zooplâncton coletados na foz do Rio Doce e região marinha adjacente na Campanha 1 (set/out 2018), Campanha 2 (jan/fev 2019), Campanha 3 (set/out 2019), Campanha 4 (jan/fev 2020), Campanha 5 (jan/fev 2021) e Campanha 6 (jul/ago 2021) no âmbito do PMBA/Fest-RRDM e amostras de zooplâncton coletadas na foz do Rio Doce antes da chegada dos rejeitos (nov/2015) oriundos do rompimento da barragem de Fundão (BIANCHINI, 2019). Concentrações médias de metais abaixo dos dados pretéritos estão destacadas em verde, enquanto concentrações acima dos valores pretéritos estão destacadas em vermelho.

Fonte de Dados	Período de coleta	Localidades	Organismo	As	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Pb
Dados pretéritos à chegada dos rejeitos	Expedição ICMBio (nov/2015)	Foz do Rio Doce	Zooplâncton	0,1210	0,0011	0,1500	0,0690	15,5500	0,0008	6,6840	0,0053
Dados PMBA - Fest/RRDM (Anexo 1)	Campanha 1 (set/out 2018)	Abrolhos (ABR)	Zooplâncton	0,0293	0,3001	0,1412	0,2837	24,0601	0,0033	0,8459	0,0353
		Barra Nova (BN)		0,2707	3,1809	1,7613	6,3256	16,7315	0,0112	10,3712	0,1678
		Costa das Algas (CA)		0,2777	0,1828	0,9206	2,3251	68,6556	0,0034	17,1791	2,3645
		Degredo (DEG)		0,2236	0,0999	0,1630	1,2556	7,9255	0,0045	1,3114	0,0410
		Foz do Rio Doce (FRD)		0,0411	0,0663	0,6648	2,0937	44,0699	0,0030	2,8374	0,0809
		Guarapari (GUA)		0,0610	0,0798	0,4149	0,5496	3,0506	0,0030	2,2415	0,6165
		Itaúnas (ITA)		0,1388	0,3170	0,8096	1,2959	5,1272	0,0030	2,3340	0,1721
		Vitória (VIX)		0,0947	0,1207	0,4935	0,8738	94,5257	0,0032	4,1559	0,7407
	Campanha 2 (jan/fev 2019)	Abrolhos (ABR)	Zooplâncton	0,028	0,026	0,138	0,283	20,366	0,003	1,968	0,171
		Barra Nova (BN)		0,201	0,014	4,749	0,155	46,362	0,003	9,556	0,806
		Costa das Algas (CA)		0,086	1,340	0,209	1,661	176,630	0,003	2,848	0,005
		Degredo (DEG)		0,142	0,014	1,678	1,452	11,819	0,003	1,658	0,444
		Foz do Rio Doce (FRD)		0,245	0,548	0,316	0,637	220,278	0,003	2,934	0,026
		Guarapari (GUA)		0,009	1,092	0,051	0,216	56,573	0,003	1,249	0,012
		Itaúnas (ITA)		0,024	0,078	0,088	0,144	8,651	0,003	1,106	0,016
		Vitória (VIX)		0,005	1,285	0,100	0,579	49,525	0,003	0,938	0,005
	Campanha 3 (set/out 2019)	Abrolhos (ABR)	Zooplâncton	0,167	0,176	0,115	0,054	26,612	0,012	0,837	0,095
		Barra Nova (BN)		0,090	0,118	0,085	0,068	20,426	0,012	1,173	0,026
		Costa das Algas (CA)		0,098	0,409	0,374	0,051	13,086	0,016	1,462	0,008
		Degredo (DEG)		0,246	0,359	0,197	0,050	12,103	0,009	3,013	0,022
		Foz do Rio Doce (FRD)		0,122	0,323	0,296	0,173	220,738	0,009	5,090	0,013
		Guarapari (GUA)		0,036	0,455	0,066	0,214	39,189	0,003	0,580	0,016

Fonte de Dados	Período de coleta	Localidades	Organismo	As	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Pb
		Itaúnas (ITA)		0,083	0,039	0,034	0,051	6,574	0,010	0,490	0,018
		Vitória (VIX)		0,155	0,402	0,185	0,069	37,827	0,012	1,244	0,012
	Campanha 4 (jan/fev 2020)	Abrolhos (ABR)	Zooplâncton	0,535	0,106	0,447	2,650	3,203	0,005	4,167	0,231
		Barra Nova (BN)		0,043	0,117	0,184	0,235	288,067	0,004	10,765	0,089
		Costa das Algas (CA)		0,017	0,137	0,429	0,404	153,356	0,004	1,762	0,103
		Degredo (DEG)		0,075	0,134	0,095	2,164	243,702	0,004	4,501	0,018
		Foz do Rio Doce (FRD)		0,180	0,058	1,179	1,216	182,275	0,005	2,911	0,097
		Guarapari (GUA)		0,504	0,080	0,830	1,087	90,627	0,004	1,034	0,158
		Itaúnas (ITA)		0,013	0,293	0,864	1,008	326,764	0,006	4,460	0,245
		Vitória (VIX)		0,042	0,013	0,093	0,378	137,760	0,003	1,729	0,063
	Campanha 5 (jan/fev 2021)	Abrolhos (ABR)	Zooplâncton	0,044	0,069	0,077	0,721	69,851	0,005	4,019	0,075
		Barra Nova (BN)		0,018	0,224	0,043	0,552	185,540	0,006	3,425	0,302
		Costa das Algas (CA)		0,051	0,231	0,316	1,174	204,394	0,008	3,838	0,210
		Degredo (DEG)		0,296	0,260	0,989	8,064	293,725	0,021	6,705	0,255
		Foz do Rio Doce (FRD)		0,586	0,119	1,231	2,164	134,536	0,007	1,673	0,527
		Guarapari (GUA)		0,054	0,060	0,047	0,168	140,564	0,005	1,907	0,071
		Itaúnas (ITA)		0,024	0,066	0,352	0,289	36,588	0,005	1,345	0,017
		Vitória (VIX)		0,014	0,198	0,671	0,237	42,346	0,006	3,304	0,047
	Campanha 6 (jul/ago 2021)	Abrolhos (ABR)	Zooplâncton	0,613	0,052	0,144	0,569	86,866	0,090	0,913	0,247
		Barra Nova (BN)		0,092	0,047	0,290	0,331	17,388	0,081	0,315	0,326
		Costa das Algas (CA)		0,090	0,077	0,634	0,458	69,929	0,028	2,194	0,193
		Degredo (DEG)		0,293	0,013	0,794	0,706	2,226	0,052	12,602	0,724
		Foz do Rio Doce (FRD)		0,040	0,006	0,161	0,375	119,676	0,047	0,926	0,159
		Guarapari (GUA)		0,161	0,025	0,011	0,061	182,007	0,055	0,053	0,022
		Itaúnas (ITA)		0,131	0,114	0,299	0,331	51,971	0,062	0,327	0,324
		Vitória (VIX)		0,117	0,047	0,308	0,364	248,565	0,097	0,339	0,338

Fonte: BIANCHINI, Adalto. Monitoramento dos efeitos ecotoxicológicos da pluma de sedimentos oriunda da foz do Rio Doce sobre o ambiente marinho. Relatório Técnico-Científico - FURG/ICMBio, Rio Grande, RS, 2019.

Quadro 4 - Concentração média de metais (mg.Kg⁻¹) no músculo camarões coletados na foz do Rio Doce e região marinha adjacente na Campanha 1 (set/out 2018), Campanha 2 (jan/fev 2019), Campanha 3 (set/out 2019), Campanha 4 (jan/fev 2020), Campanha 5 (jan/fev 2021) e Campanha 6 (jul/ago 2021) no âmbito do PMBA/Fest-RRDM e no músculo de camarões coletados na foz do Rio Doce em dez/2015 até fev/2016. Concentrações médias de metais abaixo dos dados pretéritos estão destacadas em verde, enquanto concentrações acima dos valores pretéritos estão destacadas em vermelho.

Fonte de Dados	Período de coleta	Localidades	Organismo	As	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Pb
Dados pretéritos (Relatório Técnico - RT ECV 065/16)	dez/2015 a fev/2016	Santa Cruz (Aracruz)	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i> (camarão-sete-barbas)	4,630	0,007	0,029	2,680	15,510	0,018	0,590	0,019
		Barra do Riacho (Aracruz)		7,710	0,005	0,059	3,810	31,940	0,011	0,650	0,059
		Regência (águas costeiras)		8,860	0,006	0,060	4,450	36,370	0,010	0,740	0,020
		Barra Seca (São Mateus)		8,900	0,004	0,065	4,630	28,750	0,016	0,790	0,018
		Barra Nova (São Mateus)		8,690	0,004	0,055	3,880	28,080	0,018	0,970	0,019
		Média		7,758	0,005	0,054	3,890	28,130	0,015	0,748	0,027
Dados PMBA - Fest/RRDM (Anexo 1)	Campanha 1 (set/out 2018)	Barra Nova (BN)	Camarões								
		Costa das Algas (CA)		1,1685	0,0526	1,8544	6,0445	6,7104	0,0057	0,5713	0,0283
		Degredo (DEG)		0,1357	0,6098	0,1041	2,6669	4,2765	0,0045	0,7544	0,1275
		Foz do Rio Doce (FRD)		0,3735	0,0713	1,4504	4,2499	7,2754	0,0069	0,7434	0,0154
		Guarapari (GUA)		0,1469	0,0967	0,0848	1,7742	6,0413	0,0045	0,4485	0,0396
		Itaúnas (ITA)		0,0060	0,9693	0,4820	1,1010	3,4607	0,0030	2,0637	0,0144
		Vitória (VIX)		0,3898	0,0465	2,6478	1,7039	7,1884	0,0050	5,4613	0,3117
	Campanha 2 (jan/fev 2019)	Barra Nova (BN)	Camarões								
		Costa das Algas (CA)		0,0258	0,7858	0,0533	8,0080	4,4587	0,0044	0,7456	0,0051
		Degredo (DEG)		0,0540	0,0337	0,5262	5,9261	2,9321	0,0053	0,8657	0,0114
		Foz do Rio Doce (FRD)		0,182	0,189	0,104	0,829	75,777	0,004	0,964	0,022
		Guarapari (GUA)		0,005	1,787	0,046	1,346	9,985	0,003	1,313	0,005
		Itaúnas (ITA)		0,016	0,030	0,125	2,198	16,281	0,003	0,910	0,006
		Vitória (VIX)		0,006	1,232	0,146	0,684	5,882	0,003	0,743	0,005
	Campanha 3 (set/out 2019)	Barra Nova (BN)	Camarões	0,125	0,015	0,086	0,064	6,072	0,005	0,051	0,017
		Costa das Algas (CA)		0,198	0,190	0,275	0,106	1,199	0,014	0,715	0,041
		Degredo (DEG)		0,080	0,288	0,167	0,050	12,698	0,004	0,719	0,022
		Foz do Rio Doce (FRD)		0,177	0,234	0,323	0,076	52,819	0,021	1,112	0,014

Fonte de Dados	Período de coleta	Localidades	Organismo	As	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Pb
		Guarapari (GUA)									
		Itaúnas (ITA)		0,194	0,122	0,052	0,138	1,139	0,012	0,936	0,171
		Vitória (VIX)		0,072	0,086	0,029	0,051	0,618	0,011	0,584	0,018
	Campanha 4 (jan/fev 2020)	Barra Nova (BN)	Camarões	0,015	0,460	0,067	2,298	14,749	0,006	1,191	0,325
		Costa das Algas (CA)		0,014	0,149	0,232	0,175	5,461	0,004	0,696	0,038
		Degredo (DEG)		0,174	0,211	0,596	0,741	52,970	0,006	1,943	0,130
		Foz do Rio Doce (FRD)		0,330	0,109	0,742	1,193	23,985	0,005	0,900	0,078
		Guarapari (GUA)									
		Itaúnas (ITA)		0,011	0,062	0,689	0,215	27,410	0,005	0,638	0,024
		Vitória (VIX)									
	Campanha 5 (jan/fev 2021)	Barra Nova (BN)	Camarões								
		Costa das Algas (CA)		0,009	0,063	0,459	0,175	8,399	0,005	0,668	0,069
		Degredo (DEG)		1,265	0,123	1,895	4,398	186,177	0,007	4,962	0,103
		Foz do Rio Doce (FRD)		0,117	0,058	0,920	1,137	168,728	0,006	5,299	0,048
		Guarapari (GUA)									
		Itaúnas (ITA)		0,031	0,111	0,073	0,576	48,156	0,006	3,850	0,020
		Vitória (VIX)		0,007	0,140	0,677	0,504	90,585	0,005	1,428	0,122
	Campanha 6 (jul/ago 2021)	Barra Nova (BN)	Camarões								
		Costa das Algas (CA)		0,923	0,010	0,101	1,513	2,854	0,044	0,134	0,053
		Degredo (DEG)		0,030	0,033	0,355	5,085	2,023	0,090	0,590	0,313
		Foz do Rio Doce (FRD)		0,119	0,008	0,133	2,790	8,492	0,075	0,192	0,033
		Guarapari (GUA)									
		Itaúnas (ITA)		0,051	0,056	0,734	1,861	4,380	0,101	0,821	0,474
		Vitória (VIX)									

Fonte: BIANCHINI, Adalto. Monitoramento dos efeitos ecotoxicológicos da pluma de sedimentos oriunda da foz do Rio Doce sobre o ambiente marinho. Relatório Técnico-Científico - FURG/ICMBio, Rio Grande, RS, 2019.

Quadro 5 - Concentração média de metais (mg.Kg⁻¹) no músculo de peixes carnívoros e onívoros coletados na foz do Rio Doce e região marinha adjacente na Campanha 1 (set/out 2018), Campanha 2 (jan/fev 2019), Campanha 3 (set/out 2019), Campanha 4 (jan/fev 2020), Campanha 5 (jan/fev 2021) e Campanha 6 (jul/ago 2021) no âmbito do PMBA/Fest-RRDM e no músculo de peixes coletados na foz do Rio Doce em dez/2015 até fev/2016. Concentrações médias de metais abaixo dos dados pretéritos estão destacadas em verde, enquanto concentrações acima dos valores pretéritos estão destacadas em vermelho.

Fonte de Dados	Período de coleta	Localidades	Espécies	As	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Pb
Dados pretéritos (Relatório Técnico - RT ECV 065/16)	dez/2015 a fev/2016	Santa Cruz (Aracruz)	Peixes carnívoros/onívoros	1,99	0,008	0,019	0,230	9,580	0,060	0,480	0,015
		Barra do Riacho		2,33	0,004	0,031	0,130	1,950	0,038	0,160	0,016
		Regência (águas costeiras)		2,49	0,003	0,023	0,140	2,470	0,059	0,200	0,019
		Regência (interior da foz)		1,22	0,003	0,021	0,140	3,030	0,120	0,120	0,015
		Barra Seca (São Mateus)		4,45	0,003	0,014	0,110	1,600	0,125	0,140	0,011
		Barra Nova (São Mateus)		6,64	0,003	0,016	0,090	1,290	0,097	0,070	0,018
		Média		3,187	0,004	0,021	0,140	3,320	0,083	0,195	0,016
Dados PMBA - Fest/RRDM (Anexo 1)	Campanha 1 (set/out 2018)	Barra Nova (BN)	Peixes carnívoros	0,0134	0,8867	0,5330	0,2919	3,6050	0,0032	1,2509	0,0157
		Costa das Algas (CA)		1,0033	0,1909	1,9917	0,3898	5,0162	0,0055	2,3945	0,1759
		Degredo (DEG)		0,4355	0,9262	0,4443	0,1551	8,3863	0,0045	1,6302	0,0260
		Foz do Rio Doce (FRD)		0,3428	0,3364	1,7100	0,7007	4,4918	0,0060	1,2111	0,0361
		Guarapari (GUA)		0,0980	0,0349	0,0098	0,0500	7,3201	0,0080	0,5452	0,0292
		Itaúnas (ITA)		0,0566	1,8182	2,8299	0,3121	6,5198	0,0042	1,7563	0,1104
		Vitória (VIX)		0,1872	1,5104	0,2025	0,5157	5,8450	0,0055	4,7366	0,2073
	Campanha 2 (jan/fev 2019)	Barra Nova (BN)	Peixes carnívoros	0,0137	0,0470	0,1176	0,1298	2,4395	0,0097	1,0028	0,0084
		Costa das Algas (CA)		0,0491	0,8565	0,0950	0,1061	12,6023	0,0053	1,0165	0,0199
		Degredo (DEG)		0,0192	0,0388	0,1894	0,0834	3,3317	0,0173	0,8811	0,0133
		Foz do Rio Doce (FRD)		0,0562	0,1807	0,1071	0,1075	13,0278	0,0035	0,7921	0,0128
		Guarapari (GUA)		0,0154	2,4683	0,0341	0,0823	28,1548	0,0031	1,1973	0,0050
		Itaúnas (ITA)		0,0075	0,0354	0,0654	0,0751	5,4697	0,0085	0,6761	0,0061
		Vitória (VIX)		0,0058	1,1069	0,1299	1,4218	6,9238	0,0039	0,7206	0,0052
	Campanha 3 (set/out 2019)	Barra Nova (BN)	Peixes carnívoros	0,1022	0,0599	0,0484	0,0571	14,8825	0,0065	0,5869	0,0252
		Costa das Algas (CA)		0,1121	0,2195	0,3519	0,0532	0,3850	0,0178	0,7335	0,0376

Fonte de Dados	Período de coleta	Localidades	Espécies	As	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Pb
		Degredo (DEG)		0,1671	0,2821	0,2239	0,0552	15,2236	0,0105	0,8148	0,0282
		Foz do Rio Doce (FRD)		0,2193	0,2569	0,3468	0,1058	121,4321	0,0135	1,0194	0,0344
		Guarapari (GUA)									
		Itaúnas (ITA)		0,0820	0,1272	0,0472	0,1020	4,8341	0,0086	0,5449	0,0550
		Vitória (VIX)		0,1874	0,2247	0,2318	0,0597	0,4404	0,0167	0,9356	0,0139
	Campanha 4 (jan/fev 2020)	Barra Nova (BN)	Peixes carnívoros	0,0795	0,1448	0,4581	2,1157	13,6228	0,0042	2,0897	0,4390
		Costa das Algas (CA)		0,0941	0,1862	0,3044	0,8849	29,1619	0,0053	0,8228	0,2224
		Degredo (DEG)		0,0597	0,1311	0,3545	1,1025	6,9731	0,0050	0,9099	0,1017
		Foz do Rio Doce (FRD)		0,1421	0,1434	1,3274	2,3110	43,7796	0,0067	1,1311	0,1027
		Guarapari (GUA)		0,9305	0,1082	1,8376	1,1260	11,4586	0,0040	0,7806	0,0102
		Itaúnas (ITA)		0,0143	0,2215	0,3516	0,4810	12,8984	0,0045	0,8284	0,1708
		Vitória (VIX)		0,2046	0,1129	0,6911	0,4267	41,6495	0,0047	1,0633	0,5336
	Campanha 5 (jan/fev 2021)	Barra Nova (BN)	Peixes carnívoros	0,0139	0,1874	0,6517	0,9944	65,3301	0,0064	1,5342	0,3127
		Costa das Algas (CA)		0,0725	0,2093	0,6991	0,3681	106,5911	0,0061	3,0339	0,2102
		Degredo (DEG)		0,2369	0,1460	0,6271	1,3749	69,9319	0,0063	1,5351	0,0788
		Foz do Rio Doce (FRD)		0,1423	0,1610	1,5011	1,2304	69,2289	0,0063	1,7324	0,1490
		Guarapari (GUA)		0,0503	0,1276	0,0928	0,1034	901,5718	0,0061	3,5216	0,0981
		Itaúnas (ITA)		0,0404	0,1827	0,8035	1,5512	95,8362	0,0069	2,3758	0,1073
		Vitória (VIX)		0,0793	0,2081	0,5152	0,8553	162,9305	0,0063	4,7767	0,1936
	Campanha 6 (jul/ago 2021)	Barra Nova (BN)	Peixes carnívoros	0,0504	0,0579	0,6091	0,6375	2,4784	0,0757	0,5905	1,3882
		Costa das Algas (CA)		0,2944	0,0331	0,0881	0,1833	5,5467	0,2154	0,2385	2,8524
		Degredo (DEG)		0,0412	0,0121	0,1551	0,9522	9,6739	0,1070	0,6764	4,9320
		Foz do Rio Doce (FRD)		0,0403	0,0087	0,3144	0,4959	10,0415	0,0892	0,2072	6,3071
		Guarapari (GUA)									
		Itaúnas (ITA)		0,0487	0,0659	0,9763	1,0014	12,1421	0,1247	0,9861	1,8516
		Vitória (VIX)		0,1542	0,0260	0,2318	0,2061	2,8418	0,0968	0,3495	2,5128

Fonte de Dados	Período de coleta	Localidades	Espécies	As	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Pb
Dados PMBA - Fest/RRDM (Anexo 1)	Campanha 1 (set/out 2018)	Barra Nova (BN)	Peixes onívoros	0,0237	1,0495	0,1541	0,9668	7,8084	0,0030	2,2162	0,0258
		Costa das Algas (CA)		0,7429	0,0719	2,9439	0,6672	3,1037	0,0114	0,7012	0,0202
		Degredo (DEG)		1,9968	1,0748	0,5160	0,1843	4,8315	0,0057	6,1678	0,0228
		Foz do Rio Doce (FRD)		1,1690	0,1851	2,7985	1,1530	5,5713	0,0093	2,9871	0,0695
		Guarapari (GUA)		0,2074	0,0534	0,1183	0,0943	9,4339	0,0036	0,7210	0,0577
		Itaúnas (ITA)		0,0326	0,9235	0,7628	0,0737	2,6755	0,0030	1,2350	0,0463
		Vitória (VIX)		0,1429	0,0619	0,5094	0,3428	9,9221	0,0035	23,7660	0,2408
	Campanha 2 (jan/fev 2019)	Barra Nova (BN)	Peixes onívoros								
		Costa das Algas (CA)		0,0512	0,6500	0,1698	0,2017	30,9824	0,0053	0,9327	0,0072
		Degredo (DEG)		0,0977	0,0449	0,4569	0,1217	2,8244	0,0067	0,9793	0,0155
		Foz do Rio Doce (FRD)		0,0431	0,1030	0,0663	0,1196	20,9883	0,0030	1,4455	0,1197
		Guarapari (GUA)		0,0051	1,5709	0,0049	0,0695	67,0720	0,0099	0,7319	0,0050
		Itaúnas (ITA)		0,0100	0,0332	0,1328	0,0794	18,9832	0,0042	0,6421	0,0078
		Vitória (VIX)		0,0596	1,9936	0,2592	0,2109	9,1042	0,0030	1,1176	0,0050
	Campanha 3 (set/out 2019)	Barra Nova (BN)	Peixes onívoros	0,1192	0,0721	0,0545	0,0500	12,6590	0,0129	0,7134	0,0276
		Costa das Algas (CA)		0,1617	0,2322	0,4292	0,1852	0,5188	0,0184	0,8810	0,0200
		Degredo (DEG)		0,2578	0,2818	0,2488	0,0589	9,7115	0,0035	0,8405	0,0273
		Foz do Rio Doce (FRD)		0,0828	0,2293	0,3015	0,1310	69,6463	0,0112	1,0053	0,0131
		Guarapari (GUA)									
		Itaúnas (ITA)		0,0699	0,0393	0,0213	0,0730	0,8302	0,0077	0,5264	0,0182
		Vitória (VIX)		0,2938	0,3515	0,3292	0,0612	3,6317	0,0223	0,9883	0,0244
	Campanha 4 (jan/fev 2020)	Barra Nova (BN)	Peixes onívoros	0,0899	0,0565	0,0573	0,0844	26,1203	0,0049	1,0353	0,0506
		Costa das Algas (CA)		0,0136	0,1540	0,8502	0,2508	15,2030	0,0047	0,7620	0,2297
		Degredo (DEG)		0,0562	0,2051	0,7788	1,1917	13,5272	0,0059	1,0398	0,0195
		Foz do Rio Doce (FRD)		0,2718	0,1108	1,2801	2,5307	42,2558	0,0063	1,1452	0,0819
		Guarapari (GUA)		1,0618	0,1009	1,4773	0,9780	43,5701	0,0064	1,1339	0,0755

Fonte de Dados	Período de coleta	Localidades	Espécies	As	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Pb
		Itaúnas (ITA)		0,0140	0,2185	1,0665	0,8086	10,8103	0,0048	0,8188	0,3877
		Vitória (VIX)		0,0607	0,1494	0,5761	1,6163	26,0604	0,0066	1,1123	0,0532
	Campanha 5 (jan/fev 2021)	Barra Nova (BN)	Peixes onívoros								
		Costa das Algas (CA)		0,0432	0,3303	4,0064	3,6149	151,3485	0,0199	3,7228	2,0163
		Degredo (DEG)		0,6554	0,2792	4,2716	9,9073	272,2814	0,0172	5,6157	0,1476
		Foz do Rio Doce (FRD)		0,0995	0,1277	0,5857	1,2060	69,0128	0,0073	2,1287	0,0757
		Guarapari (GUA)									
		Itaúnas (ITA)		0,0673	0,3209	1,0882	0,5787	28,7841	0,0079	1,7273	0,1286
		Vitória (VIX)		0,0061	0,1016	0,6486	1,4529	47,4395	0,0050	2,9188	0,0264
	Campanha 6 (jul/ago 2021)	Barra Nova (BN)	Peixes onívoros								
		Costa das Algas (CA)		0,1340	0,0136	0,1707	0,0924	3,7731	0,0450	0,2039	3,6453
		Degredo (DEG)		0,0353	0,0209	0,1876	0,7454	13,1373	0,1068	0,7453	4,3448
		Foz do Rio Doce (FRD)		0,0428	0,0088	0,1944	1,3310	11,2668	0,0801	0,2529	4,5380
		Guarapari (GUA)									
		Itaúnas (ITA)		0,0565	0,0758	0,7647	0,7768	9,1178	0,0920	0,7582	1,5422
		Vitória (VIX)		0,3845	0,0260	0,2645	0,3885	1,7745	0,0340	0,2895	3,1425

Fonte: EcoConservation. Relatório Técnico - RT ECV 065/16. Monitoramento de bioacumulação (ictiofauna, carcinofauna e malacofauna) por metais, na região marinha adjacente à foz do Rio Doce e sob possível influência da lama de rejeitos oriunda do rompimento da barragem de Fundão.