

Impactos do rompimento da barragem “fundão” sobre a biota aquática e estrutura de seus habitats



2011 a 2016



2016 a 2021



2019 a 2024



2019 a 2024

Recuperação dos habitats da mata ciliar e aquático da bacia do rio Doce



- Foco: Invertebrados e Peixes



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto



Universidade Federal de Viçosa



Construindo conhecimento

Equipe

Dr. Carlos Frankl Sperber – UFV

Dr. Jorge Abdala Dergam dos Santos – UFV

Dr. Sérvio Pontes Ribeiro – UFOP

Dra. Renata Bernardes Faria Campos – UNIVALE

Dr. Paulo dos Santos Pompeu – UFLA (colaborador)

Bolsistas: 1 PDJ, 2 DS, 2 MS, 4 IC

Bolsistas não vinculados: 1 DS

Voluntários: 1 MS, 1 IC

Vigência e Abrangência

Vigência:

1/12/2016 a 31/12/2021

Abrangência do relatório:

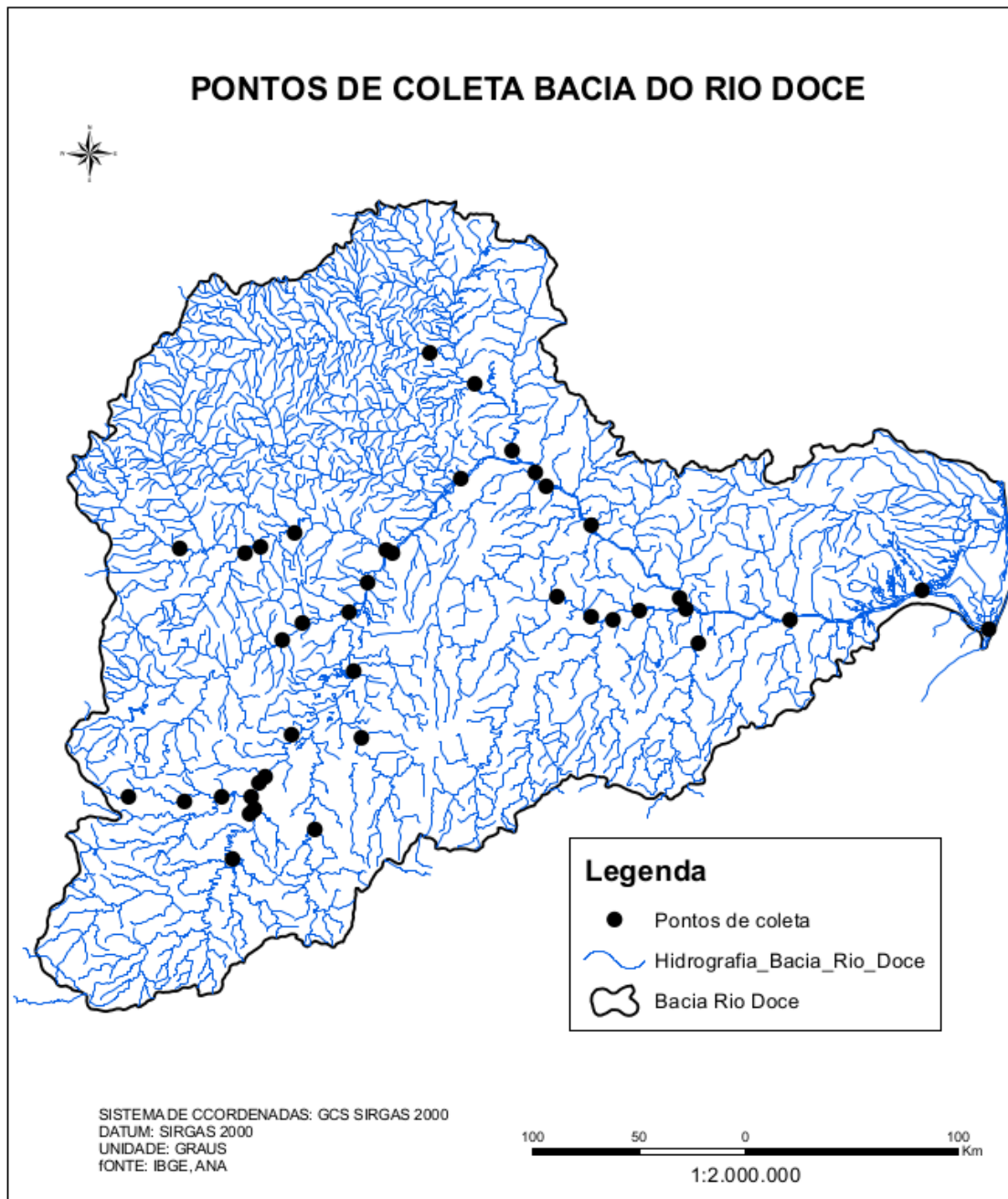
01/06/2017 – 26/03/2019

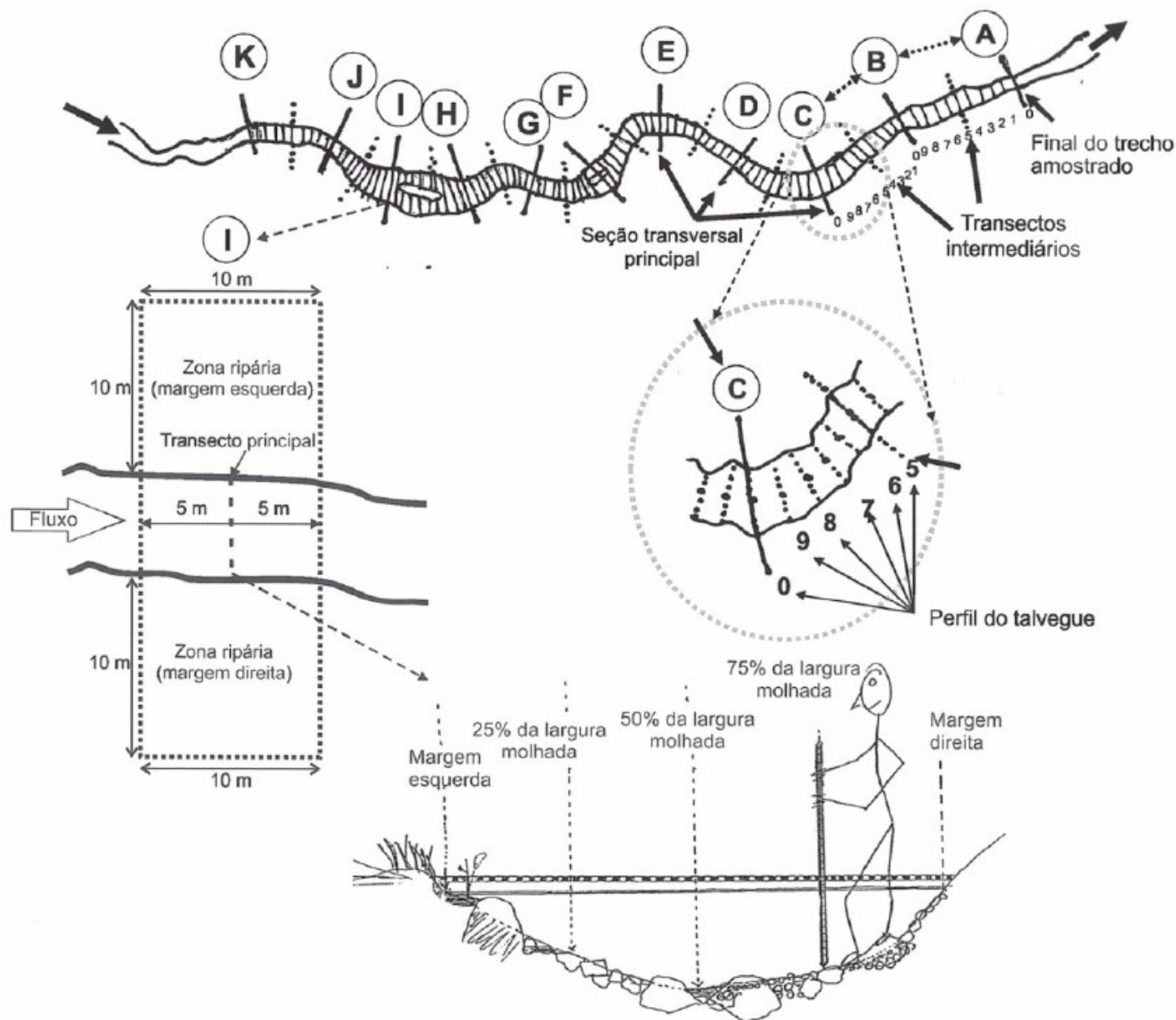
Atraso na liberação da verba: 6 meses

Desenho amostral

Ao longo da bacia do rio Doce, selecionamos 40 pontos amostrais, abrangendo locais diretamente afetados (rio Gualaxo do Norte e calha do rio Doce) e não afetados diretamente (demais afluentes do rio Doce).

2 estações / ano



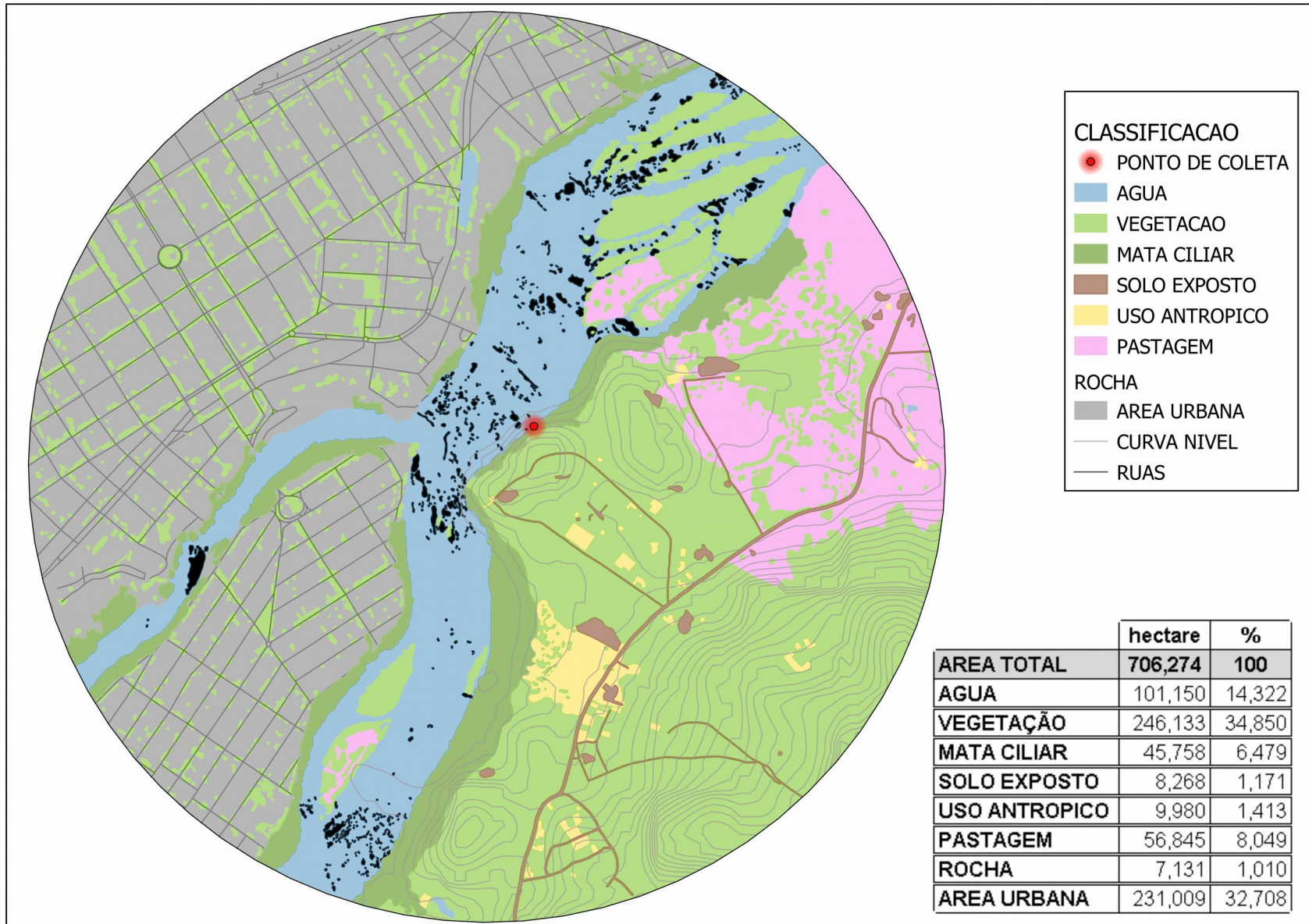


Esquema dos transectos amostrados em cada trecho de curso d'água estudado, para a mensuração das variáveis ambientais e de habitat que comporão o Índice de Integridade Biótica. *Figura extraída de Macedo, DR; Pompeu, PS et al. Uso e ocupação do solo, sorteio de sítios amostrais, reconhecimento em campo e realização de amostragens. In: Callisto, M; Alves, CBM; Lopes, JM & Castro, MA (orgs.) Condições ecológicas em bacias hidrográficas de empreendimentos hidrelétricos. Companhia Hidrelétrica de Minas Gerais, 1: 47-68, 2014. CEMIG, Belo Horizonte, cap. 3, p. 57.*

Variáveis ambientais

- Habitat físico relativo à calha do rio: profundidade, substrato, largura, morfologia do canal, entre outros
- Habitat ripário: cobertura de dossel, tipo de cobertura vegetal
- Disponibilidade de abrigos para peixes

Integração entre ecossistemas , projetos e grupos taxonômicos



Produtos

- Dois *Workshops* (2017: integrado ao III Seminário Integrado do Rio Doce, organizado pelo PPG da UNIVALE “Gestão Integrada do Território (GIT)”); 2018: “Dia D do rio Doce”, UFOP)
- Três vídeos PITCH de divulgação
<https://www.youtube.com/channel/UCsVn5b01wPTJnwlzrDkqD-w>
- 11 comunicações em congresso (4 internacionais)

I Workshop: integrado ao III Seminário Integrado do Rio Doce (UNIVALE)



Par
Go
for E

[INÍCIO](#)[CURSOS](#)[ACADÊMICO](#)[SERVIÇOS](#)[CONHEÇA A UNIVALE](#)[CONHEÇA A FI](#)

20/11/2018 - 20h46

Univale realiza III Seminário Integrado do Rio Doce



Tweetar



Curtir 18

A- A+

Foto: Leandro Silva/ ASCORG



As atividades da terceira edição do Seminário Integrado do Rio Doce foram marcadas por três encontros realizados em locais diferentes de Governador Valadares, que propiciaram a discussão do tema central.

Durante a manhã, tarde e noite desta terça-feira (20), a Universidade Vale do Rio Doce (Univale) realiza a terceira edição do Seminário Integrado do Rio Doce. O evento relembra e discute os três anos da tragédia ambiental ocorrida após o rompimento da barragem da Samarco em Fundão, distrito de Mariana (MG), que culminou no derramamento de rejeitos de minério da empresa no rio Doce.

A proposta é formar uma Rede Interinstitucional de Pesquisa Socioambiental de Governador Valadares. O objetivo da rede é integrar os esforços de pesquisadores da Univale, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) e Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) nos estudos, criando mecanismos de cooperação, compartilhamento de dados e infraestrutura, além de coordenar esforços para fazer avançar as pesquisas e, dessa forma, contribuir para a produção de conhecimento, e para as ações de

desenvolvimento sustentável no princípio da Ciência Cidadã e da ética moral.

Resultados positivos do I Workshop

- Contato com atingidos e movimentos sociais: multiplicidade de interesses e sutilezas
- Demandas da sociedade
- Acréscimo de objetivo suplementar: concentração de metais pesados para avaliar segurança alimentar

II Workshop: Dia D do rio Doce (UFOP)

DIA D DO RIO DOCE

WORKSHOP

28, 29 E 30 DE NOVEMBRO, EM OURO PRETO - MG

PROGRAMAÇÃO:

28/NOV - QUARTA-FEIRA / 8H00 ÀS 18H
Saúde humana e conservação do ecossistema: uma visão integrada (Ciclo de palestras)

29/NOV - QUINTA-FEIRA / 8H30 ÀS 18H
Ciência Cidadã: Demandas dos atingidos e construção coletiva de propostas para a recuperação da bacia do rio Doce (Palestras e dinâmicas)

30/NOV - SEXTA-FEIRA / 8H00 ÀS 19H
Redes do rio Doce: em busca de cooperação entre pesquisadores (Apresentação das pesquisas e construção de parcerias)

LOCAL

Auditório Dimas Belarmina de Souza - ICEB-UFOP, Campus Morro do Cruzeiro, Ouro Preto - MG

INSCRIÇÕES:

Inscrições presenciais no dia e local do evento

PROGRAMAÇÃO:

Confira a programação completa pelo link <http://bit.ly/DiaDdoRioDoce>

ORGANIZAÇÃO: TERRA ÁGUA

APOIO: UFV, UNIVALE, FAPEMIG, CNPq, CAPES

PROGRAMAÇÃO: 28 A 30 DE NOVEMBRO

Auditório Dimas Belarmina de Souza - ICEB-UFOP, Campus Morro do Cruzeiro, Ouro Preto - MG

28/NOV - QUARTA-FEIRA / 8H00 ÀS 18H	29/NOV - QUINTA-FEIRA / 8H30 ÀS 18H	30/NOV - SEXTA-FEIRA / 8H30 ÀS 18H
08:00 - 08:30 Abertura Anel Sousa (Instituto de Saúde Ambiental do ICEB - UFOP)	08:30 - 09:00 A desafiante tarefa de engajar voluntários - lições aprendidas no Projeto de Ciência Cidadã "Eu vi uma ave usando puleira" Eduardo Almeida (ESAG - UFOP)	08:00 - 08:20 Recuperação dos habitats da mata ciliar e aquática da bacia do rio Doce Fernanda Ferreira (UFOP)
08:30 - 09:00 Avaliação dos efeitos sobre a saúde da população de Barra Longa após um ano do desastre de Mariana Dr. Agostinho (Instituto de Saúde Ambiental do ICEB - UFOP)	09:10 - 09:40 Desafios na construção de aplicativos para os cidadãos sobre a perspectiva tecnológica e percepção do usuário Julia Barakat (Instituto de Saúde Ambiental do ICEB - UFOP)	08:30 - 08:50 Biogeoquímica de ferro e seu controle sobre a dinâmica de metais traço no solo do estuário do rio Doce Henrique Queiroz (ESAG - UFOP)
09:10 - 09:40 Epidemias e observatórios de mudanças climáticas: interações distúrbios x clima Sônia e Roberto Ribeiro (UFOP)	09:50 - 10:20 COFFEE BREAK	09:00 - 09:20 Remediação da Bacia do rio Doce: potencial da biota aquática e terrestre. Panorama parcial e perspectivas Quirley de Sousa Gomes (UFOP)
09:50 - 10:20 COFFEE BREAK	10:30 - 11:00 É possível empreender como rejeito? Rodrigo Dantas (UFOP)	09:30 - 09:50 Como as microrregiões auxiliam na revegetação de áreas afetadas pelo desastre de Mariana Paulo Paulo (UFOP)
10:30 - 11:00 Expansão da Leishmaniose Visceral em Minas Gerais Wendell Costa (UFOP)	11:10 - 11:40 A ciência cidadã para lidar com problemas socioambientais complexos Sérgio Marchi (UFOP)	10:00 - 10:20 Impactos do rompimento da Barragem do Fundão na identidade das escolas do campo: um estudo na perspectiva das representações sociais Flávia (UFOP) e Adilson (UFOP)
11:10 - 11:40 Biodiversidade e saúde: a parasitologia encontra a ecologia Priscila Borges (UFOP)	11:50 - 12:30 Fecundação e debate sobre as palestras apresentadas Anel Sousa (Instituto de Saúde Ambiental do ICEB - UFOP)	10:30 - 10:50 COFFEE BREAK
11:50 - 12:30 Fecundação e debate sobre as palestras apresentadas Sônia e Roberto Ribeiro (UFOP)	12:30 - 14:00 ALMOÇO	11:00 - 11:20 Restauração com referência rio Doce Paulo (UFOP)
12:30 - 14:00 ALMOÇO	14:00 - 15:10 Dinâmica sobre ciência cidadã Cecília Casanova (University College London)	11:30 - 11:50 Estratégias para estruturação da informação sobre o rio Doce Cecília Casanova (University College London)
14:00 - 14:30 Recuperação de floresta ripária atingida pelo rejeito da barragem do Fundão Flávia (UFOP) e Adilson (UFOP)	15:20 - 15:50 Dinâmica sobre ciência cidadã Cecília Casanova (University College London)	12:00 - 12:20 Atuação da Rede rio Doce Mar na bacia do rio Doce e região costeira de influência Jorge (UFOP)
14:30 - 15:10 A febre amarela e os primatas da Mata Atlântica: o impacto de uma zoonose em um ecossistema fragilizado Sergio (UFOP)	16:00 - 16:30 COFFEE BREAK	12:30 - 14:00 ALMOÇO
15:20 - 15:50 Dinâmica sobre ciência cidadã Cecília Casanova (University College London)	16:30 - 17:10 Como o estudo dos peixes pode contribuir no contexto do Rio Doce? Ricardo (UFOP)	14:00 - 14:20 Riscos e impactos ecológicos do acidente do Samarco no Estuário do rio Doce Fátima (UFOP)
15:20 - 15:50 COFFEE BREAK	17:20 - 18:00 Conclusão da dinâmica sobre ciência cidadã Cecília Casanova (University College London)	14:30 - 14:50 A microbiota do solo do estuário do rio Doce sob influência do rejeito da barragem do Fundão Rosângela (UFOP)
16:00 - 16:30 Envirotecnical e Biocultura: dois conceitos para entender os desastres socioambientais Henrique (UFOP)		15:00 - 15:20 Como a tecnologia nuclear pode auxiliar para a segurança das barragens Roberto (UFOP)
16:30 - 17:10 Como o estudo dos peixes pode contribuir no contexto do Rio Doce? Ricardo (UFOP)		15:20 - 15:50 COFFEE BREAK
17:20 - 18:00 Fecundação e debate sobre as palestras apresentadas Cecília Casanova (University College London)		16:00 - 16:20 Plantas óleos e medicinais da bacia do rio Doce Alberto (UFOP)
		16:30 - 16:50 Monitoramento e propostas de remediação ambiental na Bacia do Rio Doce (aplicação de nanomateriais) João (UFOP)
		17:00 - 17:20 Uso de biotransformadores na monitoramento da reabilitação das áreas afetadas pela deposição de rejeitos Flávia (UFOP)
		17:30 - 17:50 Rede de pesquisa Candonga: Transformando rejeitos em materiais para aplicações tecnológicas Rodrigo (UFOP)
		17:50 - 18:20 Metodologias colaborativas: Ensaios de ações para uma assistência técnica para os atingidos pelo rompimento da barragem do Fundão Rogério (UFOP)
		18:30 - 19:00 Encerramento Cecília Casanova (University College London)

DIA D DO RIO DOCE

WORKSHOP

28, 29 E 30 DE NOVEMBRO, EM OURO PRETO - MG

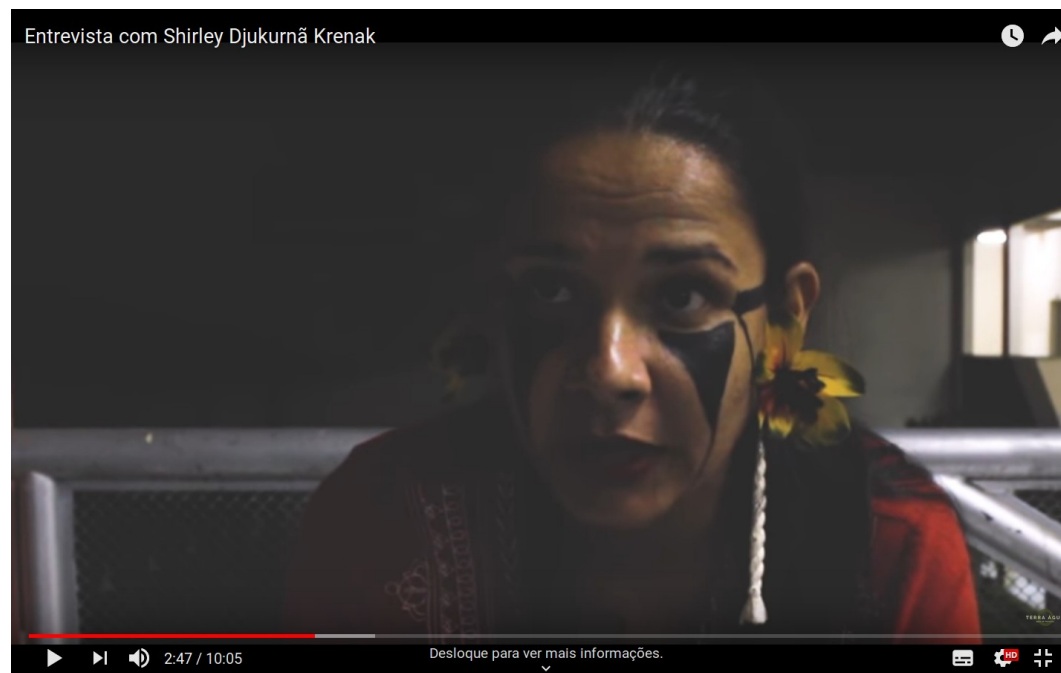
ORGANIZAÇÃO: TERRA ÁGUA

APOIO: UFV, UNIVALE, FAPEMIG, CNPq, CAPES

Estrutura do II Workshop

- Saúde humana e conservação de ecossistemas: uma visão integrada
- Ciência cidadã : demandas dos atingidos e construção coletiva para a recuperação da bacia do rio Doce
- Redes do rio Doce: em busca de cooperação entre os pesquisadores

Três vídeos de divulgação científica



Perfil no facebook

facebook

Email ou telefone

Senha

Entrar

Esqueceu a conta?



Terra Água Rede de Pesquisa
@RedeTerraAgua

Página inicial

Sobre

Eventos

Fotos

Vídeos

Comunidade

Avaliações



DIA DO RIO DOCE WORKSHOP

28, 29 E 30 DE NOVEMBRO, EM OURO PRETO - MG

ORGANIZAÇÃO: TERRA ÁGUA

APOIO: UFV, UFOP, UNIVALE, FAPEMIG

@terra.agua_rede
facebook.com/RedeTerraAgua

 Curtir

 Compartilhar

...

Enviar mensagem

Fotos



III Seminário Integrado do Rio Doce

 Procurar publicações nesta Página

5.0 5 de 5 · Com base na opinião de 1 pessoa

Comunidade

Ver tudo

Perfil no You Tube



rede terra água



 Início

 Tendências

 Subscrições

 Biblioteca

 Histórico

 Ver mais tarde

 Jornal da Cultura

 Vídeos de que go...

 Mostrar mais



Terra Água Rede de Pesquisa
29 subscribers

SUBSCRITO 29



INÍCIO

VÍDEOS

LISTAS DE REPRODUÇÃO

CANAIS

DISCUSSÃO

ACERCA DE



Carregamentos

▶ REPRODUZIR TODOS



CARLOS SPERBER
Prof. de Ecologia, UFV
Coordenador da Rede de Pesquisa Terra Água
4:31

Carlos Sperber e a Rede de Pesquisa Terra Água
37 visualizações • Há 11 meses



WATU
O RIO QUE FALA
Entrevista com Shirley krenak
10:06

Entrevista com Shirley Djukurnã Krenak
994 visualizações • Há 11 meses



Wiki Rio Doce
0:58

Conheça a Plataforma Wiki Rio Doce
24 visualizações • Há 1 ano



O Surgimento da rede de pesquisa interinstitucional
4:43

O Surgimento da rede de pesquisa interinstitucional
49 visualizações • Há 1 ano

SUBSCRIÇÕES

Resultados preliminares

Effects of the iron mining tailing mudflow in the Doce River on the concentration of metals and arsenic in fish

*Frederico Ferreira¹, Neucir Szinwelski², Natallia Vicente¹,
Laila Carine Campos Medeiros³
Jorge Abdala Dergam⁴ [Carlos Sperber⁵](#)*

¹PPG Ecologia, UFV

²Universidade Estadual do Oeste do Paraná

³Fundação Renova

⁴DBA, UFV

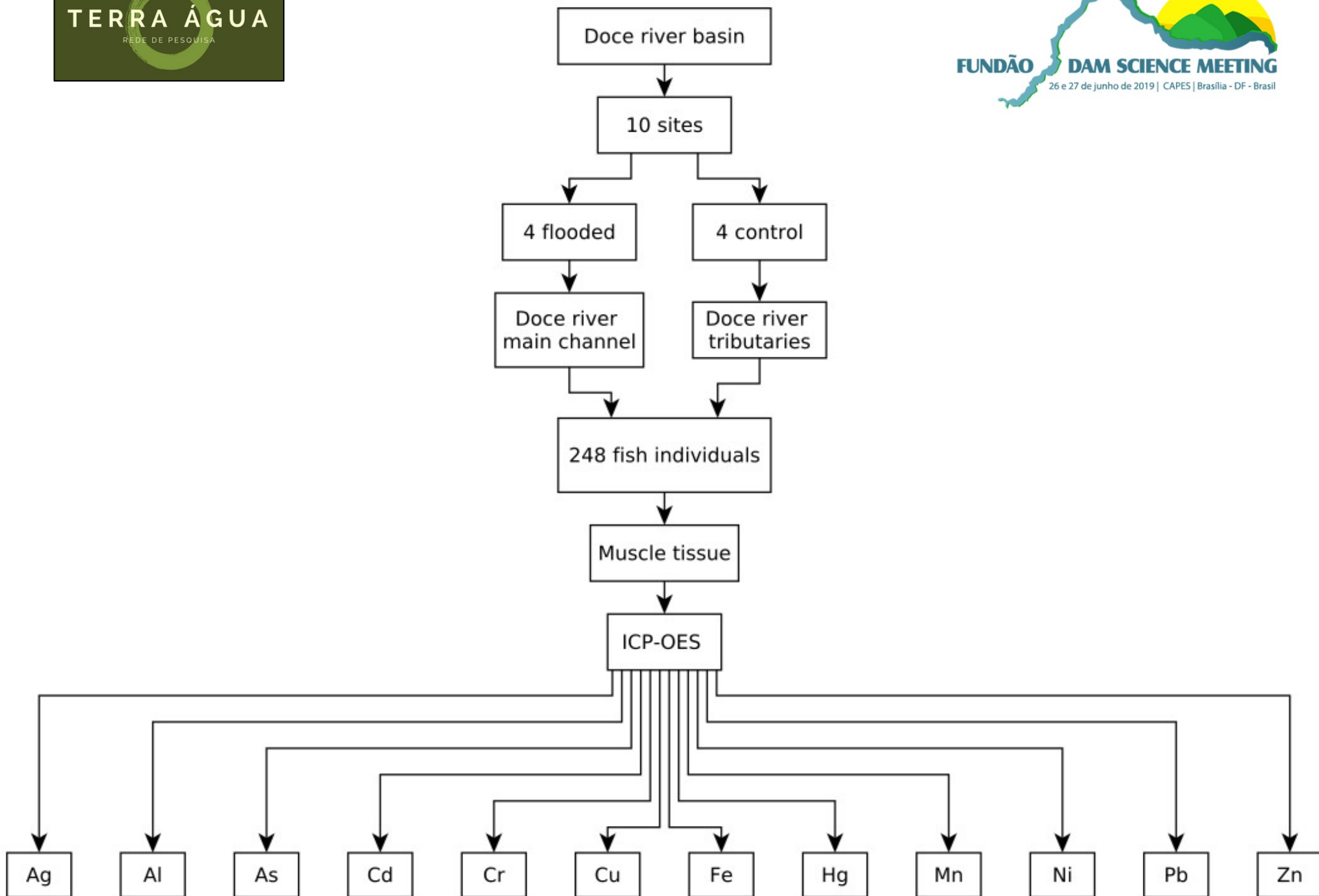
⁵DBG, UFV

Integrated Environmental
Assessment and Management

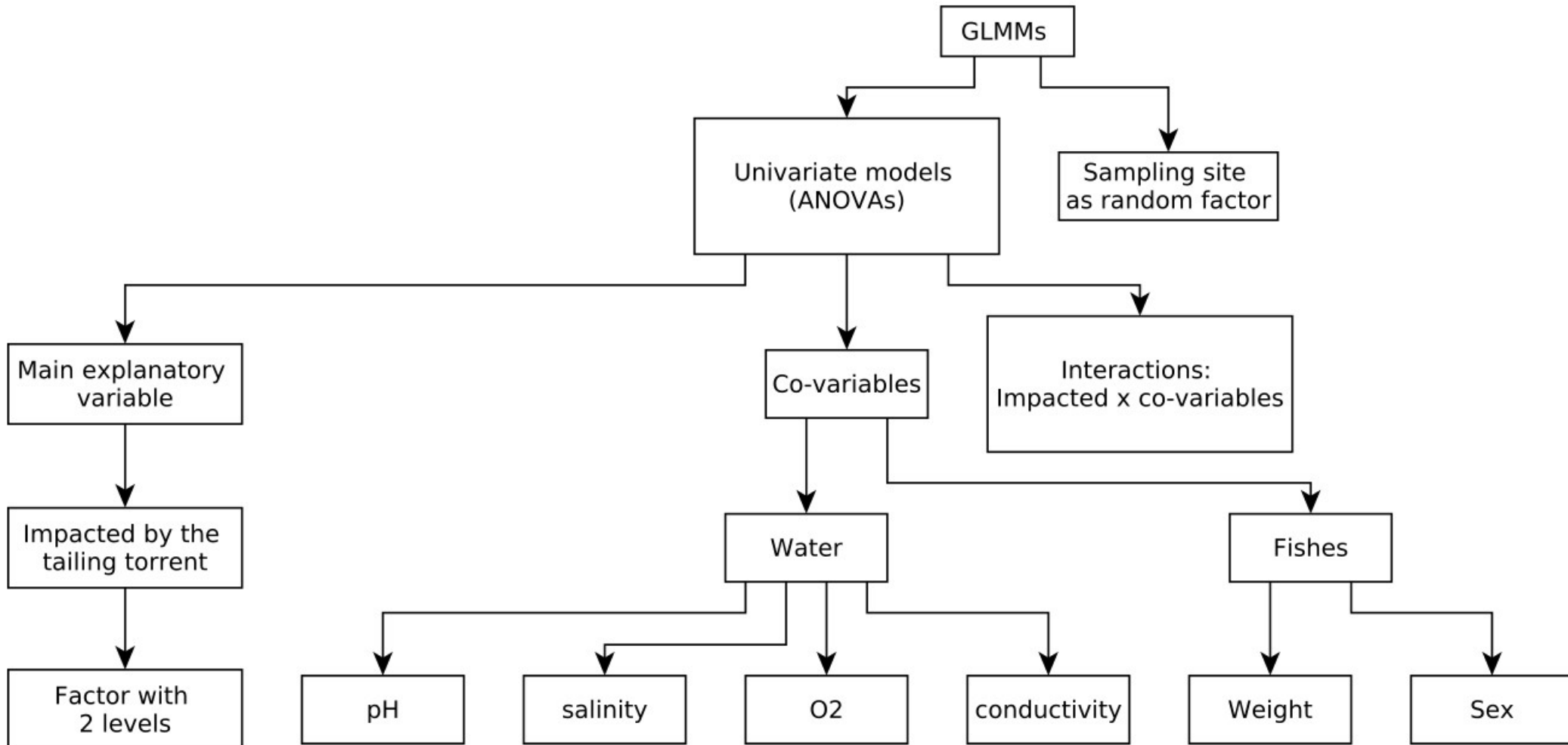
Impact factor: 3.22

ISI Journal Citation Reports © Ranking: 2018: 81/250 (Environmental Sciences); 33/93 (Toxicology)

Online ISSN: 1551-3793



Variables and statistical analyses

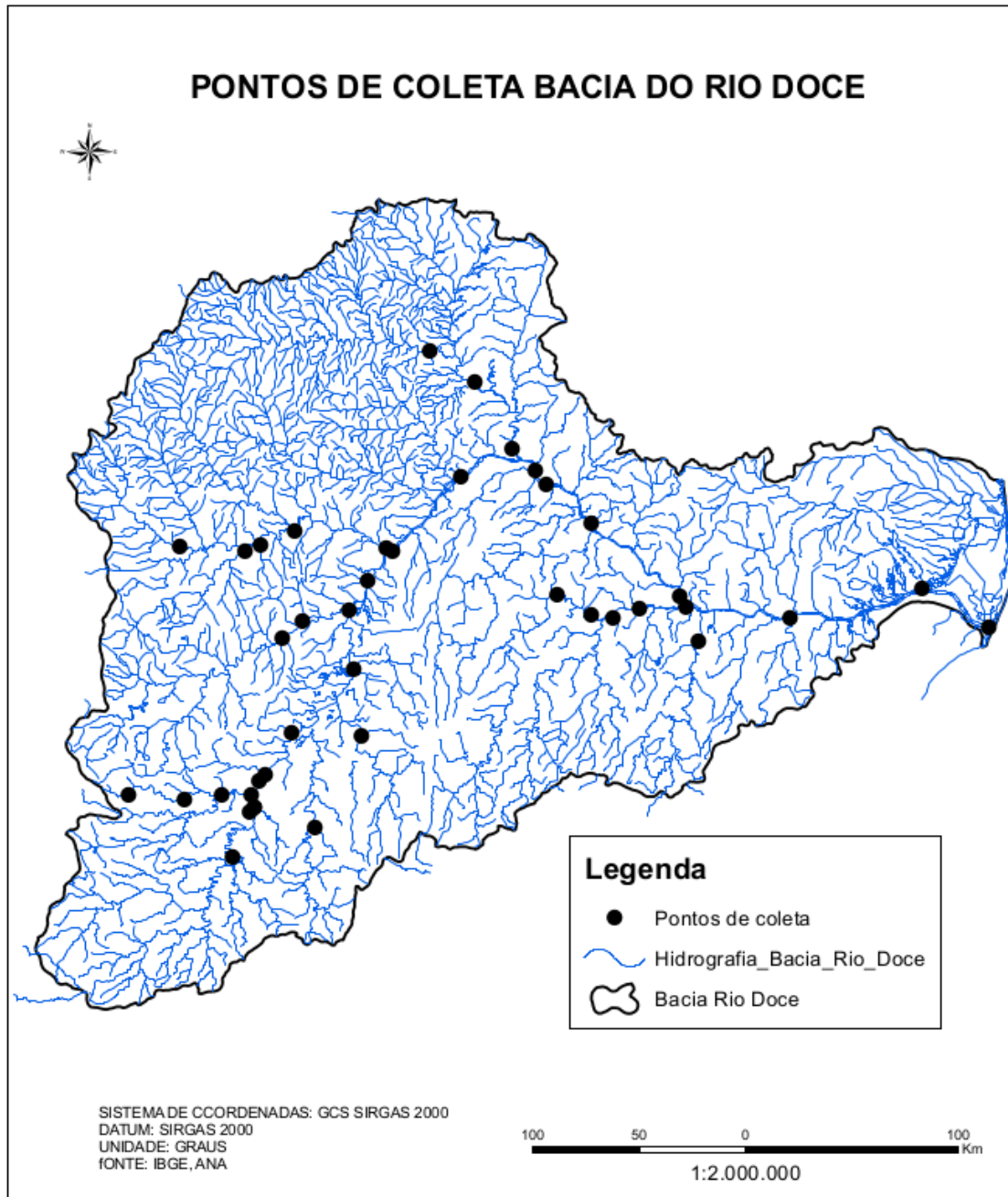


Methods

- **n = 10 sites** (4 affected, 6 control)
- **Sampling dates:** November 2018 to March 2019 (**three yers after the dam break**)
- **Main explanatory variable:** factor affected, with two levels
- **Covariables:** pH, salinituy, O2, conductivity, fish weight and sex
- We extracted > 50g muscle tissue of **248 fish individuals** and evaluated trace elements through inductively coupled plasma - optical emission spectrometry (ICP-OES)
- **Response variables:** Al, Cr, Fe, Mn, Ni, Cu, Zn, As, Ag, Cd, Hg, Pb (log-transformed)
- GLMM with sampling site as random factor (intercept)



Sampling design



- Affected sites
- Control sites

Results

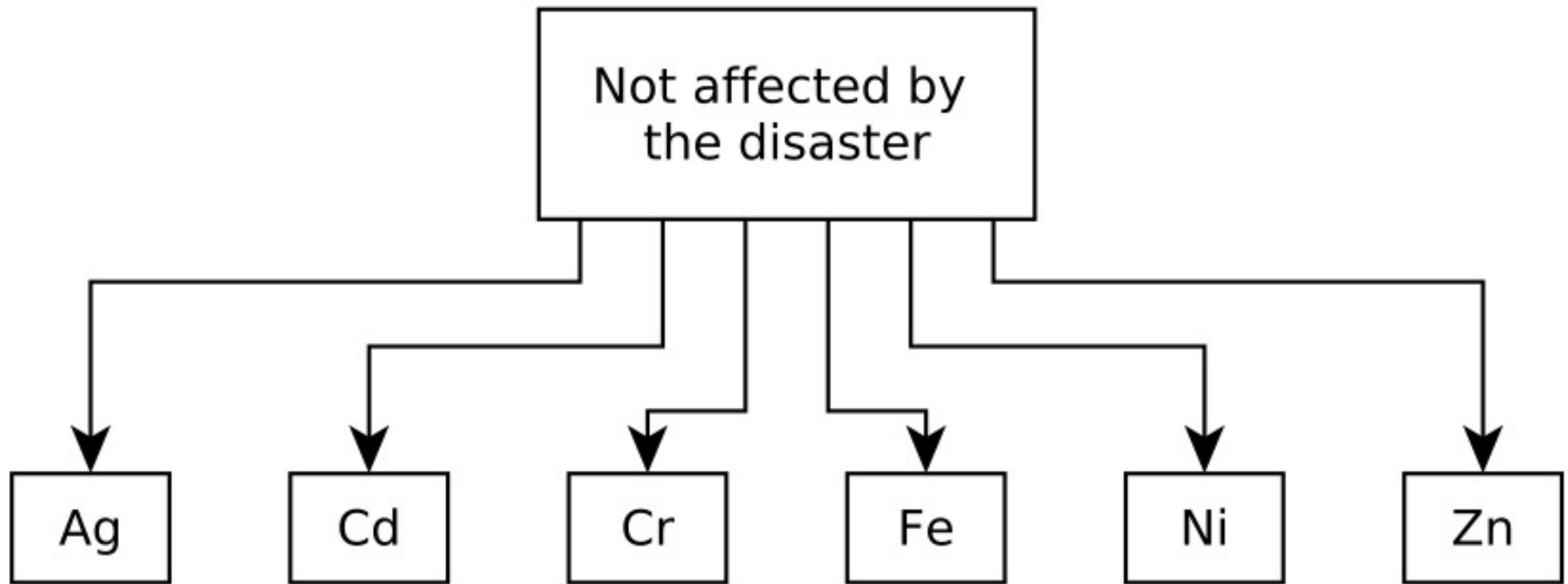
Results

We collected **295** adult fishes, gathering **37** species.

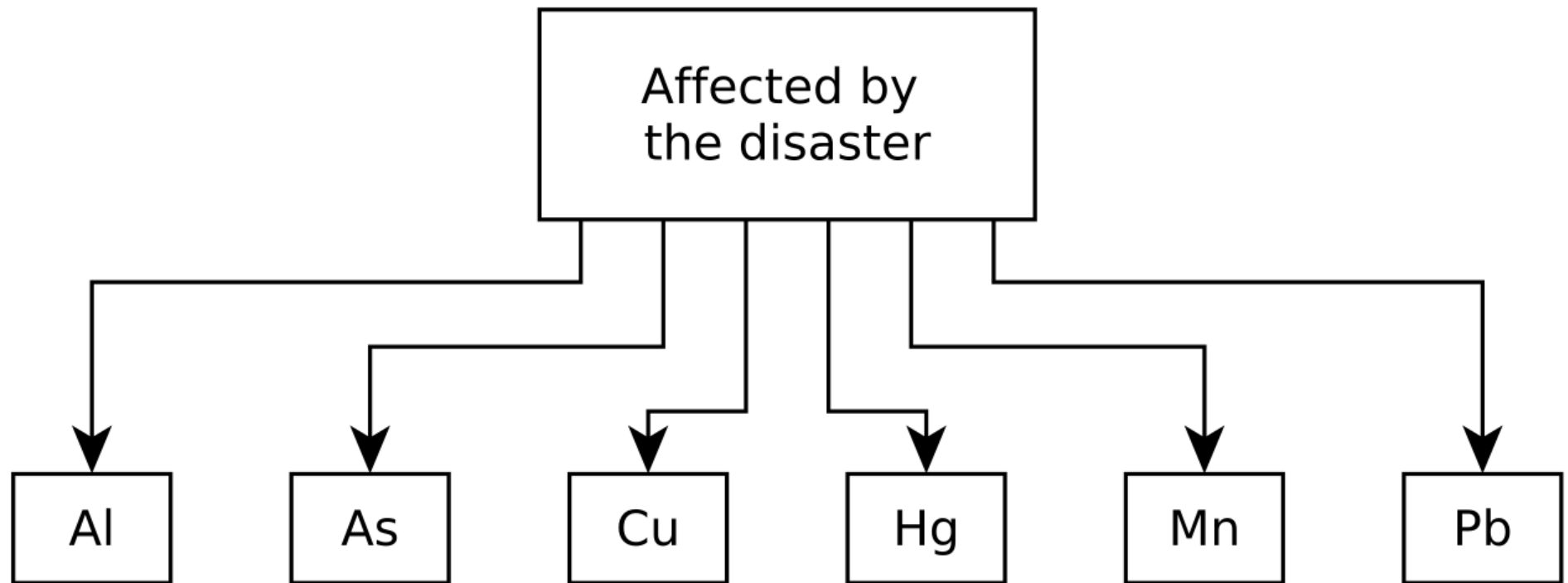
Species	Affected		Control		TOTAL
	Individuals		Individuals		
	Males	Females	Males	Females	
<i>Astyanax</i> (5 spp)	0	3	6	25	34
<i>Cichla piquiti</i>	0	0	4	0	4
<i>Crenichla lacustris</i>	0	0	2	0	2
<i>Cyphocharax gilbert</i>	0	0	1	1	2
<i>Delturus carinotus</i>	0	0	2	0	2
<i>Geophagus brasiliensis</i>	0	5	25	6	36
<i>Gymnotus carapo</i>	0	5	25	6	36
<i>Henochilus wheatlandi</i>	0	0	7	0	7
<i>Hoplias</i> (2 spp)	7	6	6	7	26
<i>Hoplosternum littorale</i>	1	0	0	0	1
<i>Hypomasticus mormyrops</i>	0	0	6	3	9
<i>Hypostomus</i> (3 spp)	5	0	12	8	25
<i>Leporinus</i> (5 spp)	4	1	7	6	18
<i>Lophiosilurus alexandri</i>	1	0	1	0	2
<i>Loricariichthys castaneus</i>	0	2	8	6	16
<i>Myleus maculatus</i>	0	1	0	0	1
<i>Oligosarcus argenteus</i>	0	1	22	5	28
<i>Oreochromis niloticus</i>	0	3	1	3	7
<i>Pachyrus adspersus</i>	1	0	11	5	17
<i>Pimelodus maculatus</i>	0	4	0	3	7
<i>Prochilodus</i> (2 spp.)	4	0	0	0	4
<i>Pseudauchenipterus</i> sp.	0	0	1	1	2
<i>Rhamdia quelen</i>	0	2	2	1	5
<i>Salminus brasiliensis</i>	2	1	0	0	3
<i>Trachelyopterus striatulus</i>	0	1	0	0	1
TOTAL	25	35	149	86	295



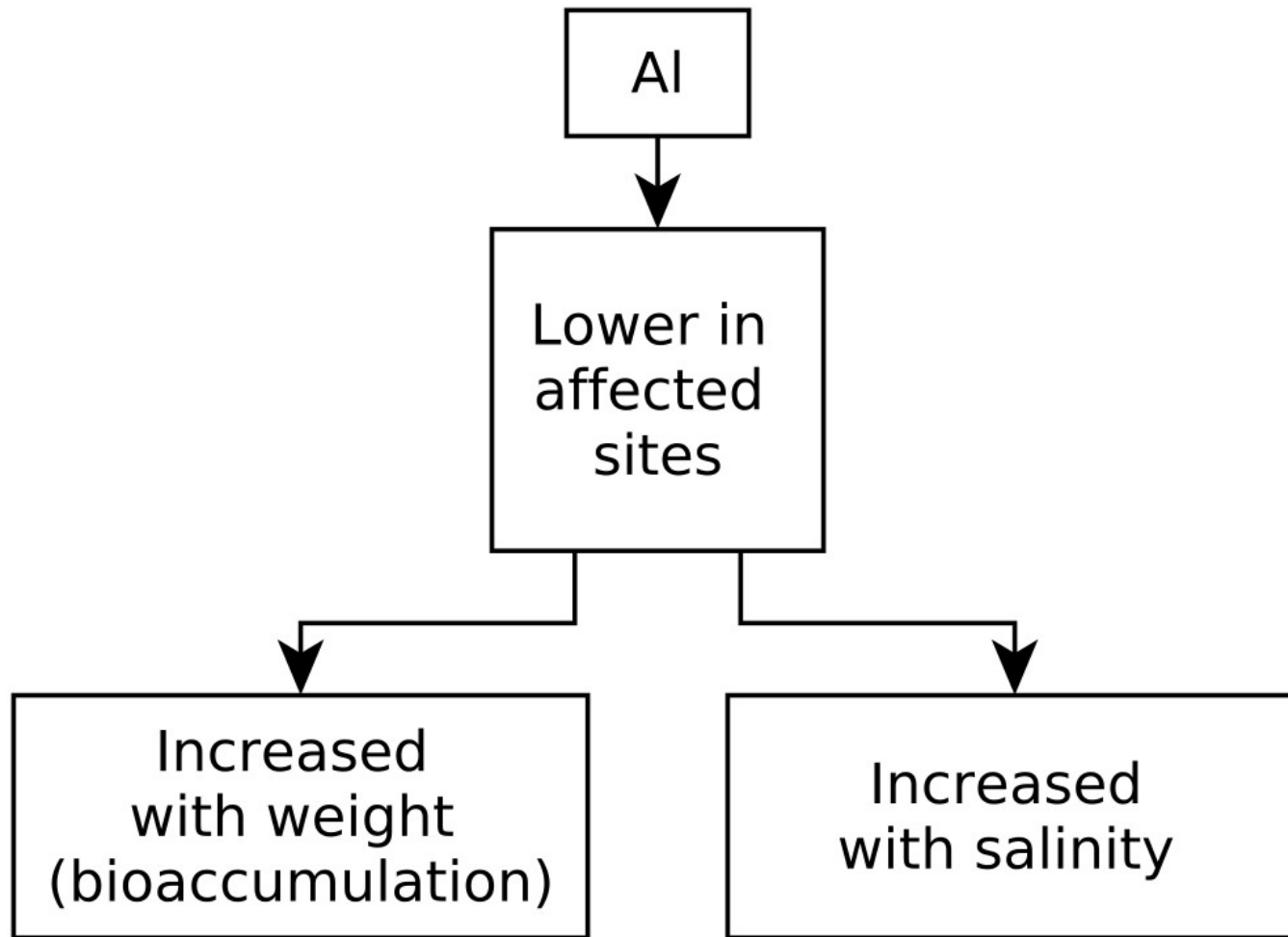
Results

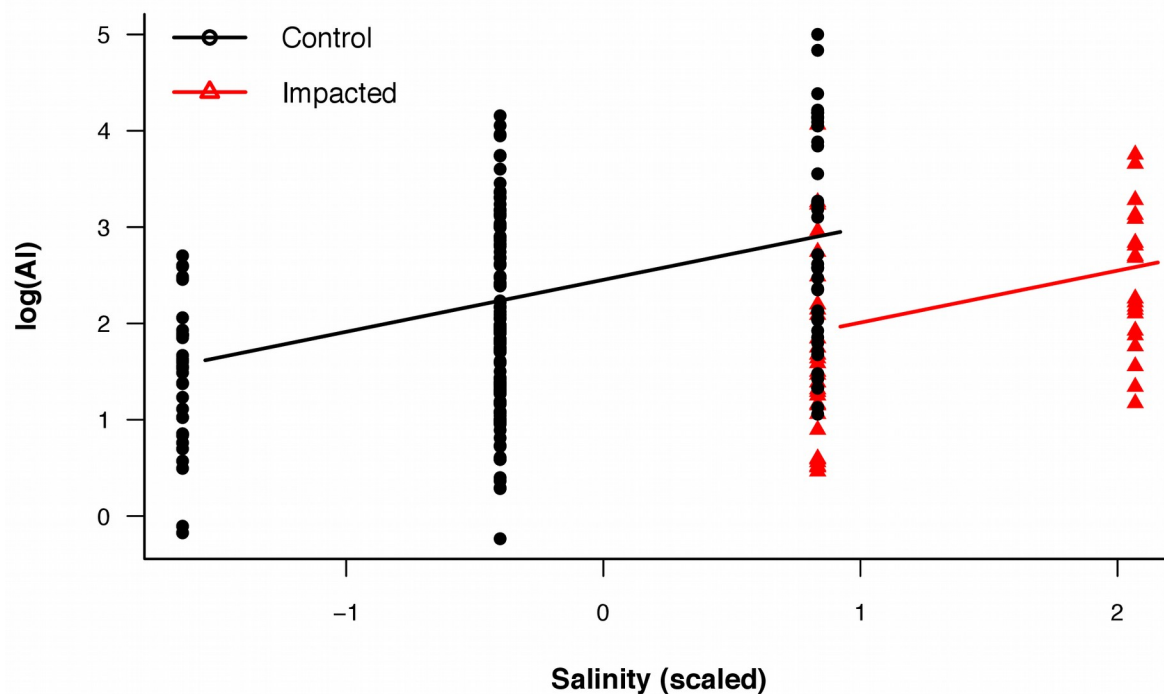
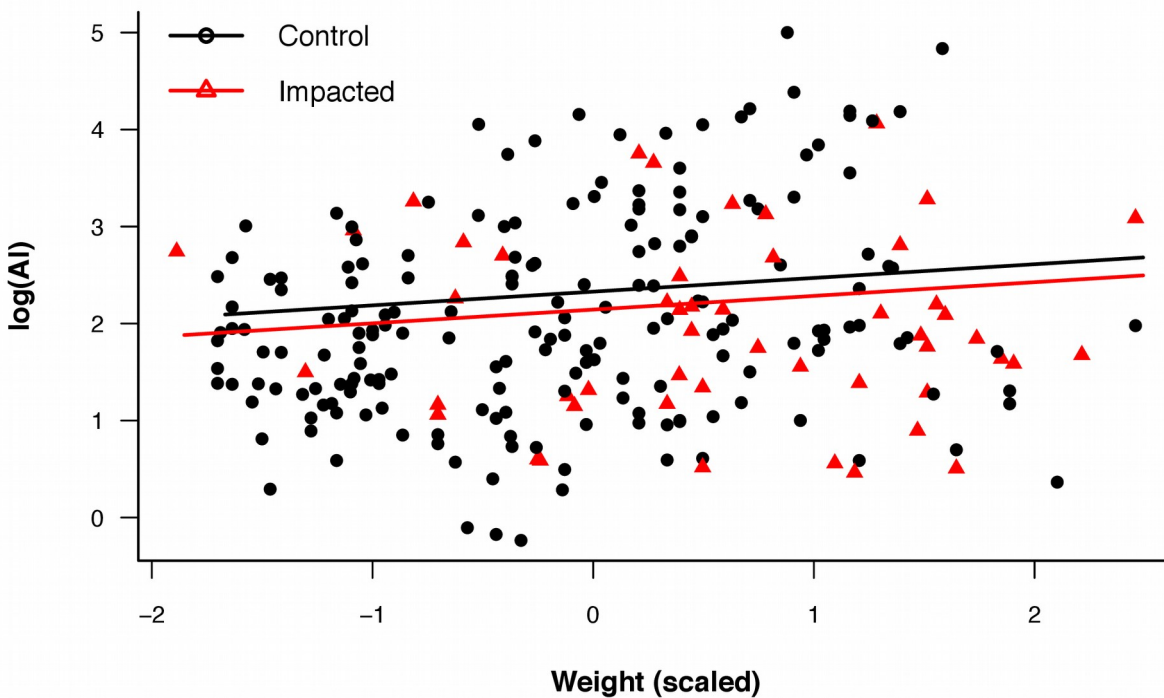


Results



Results

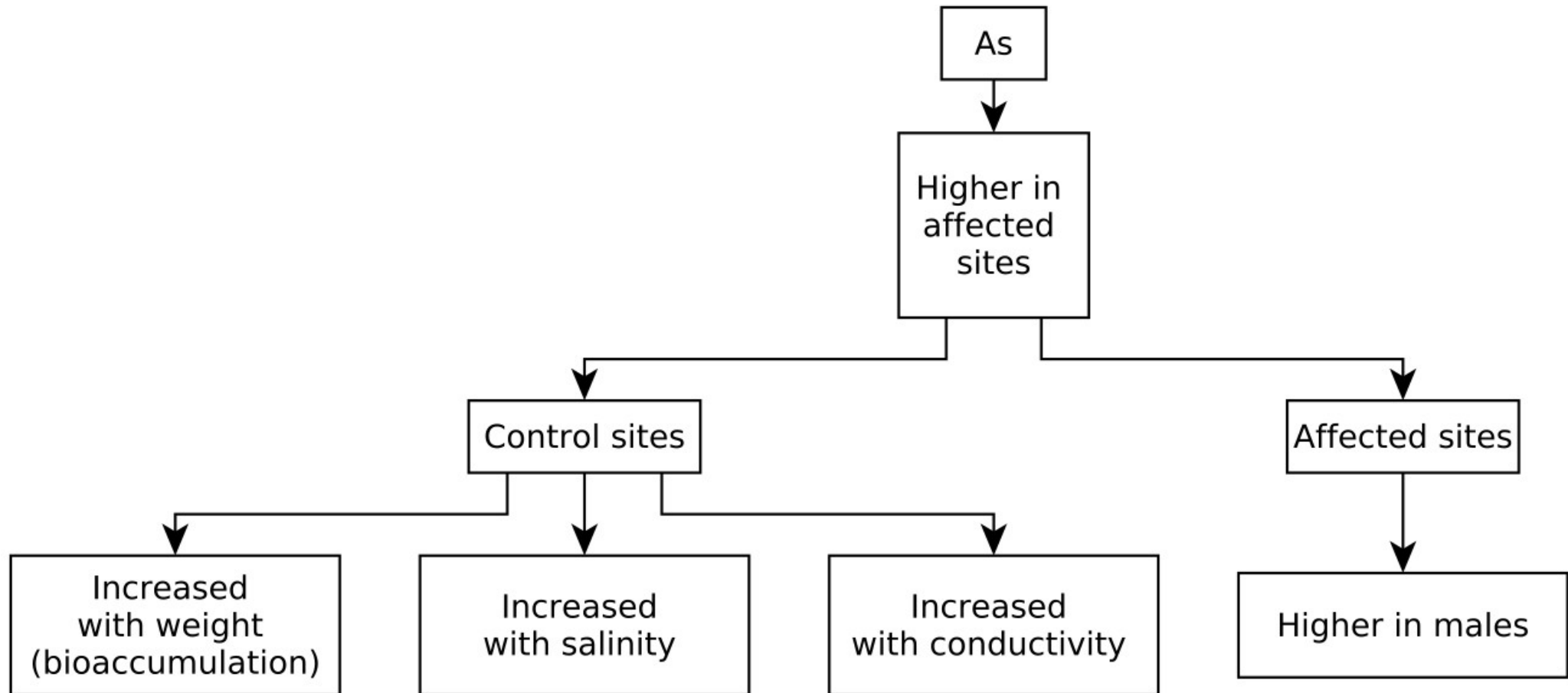


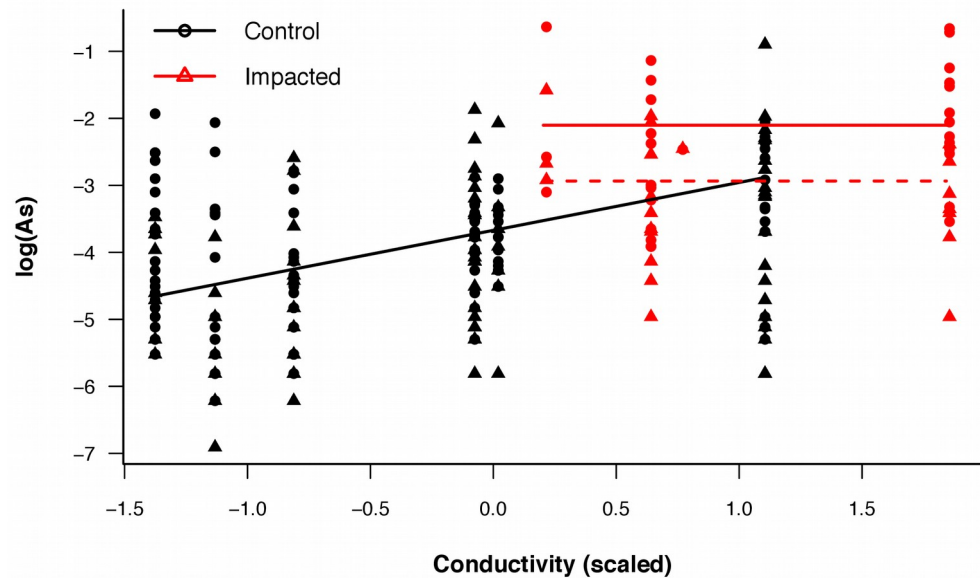
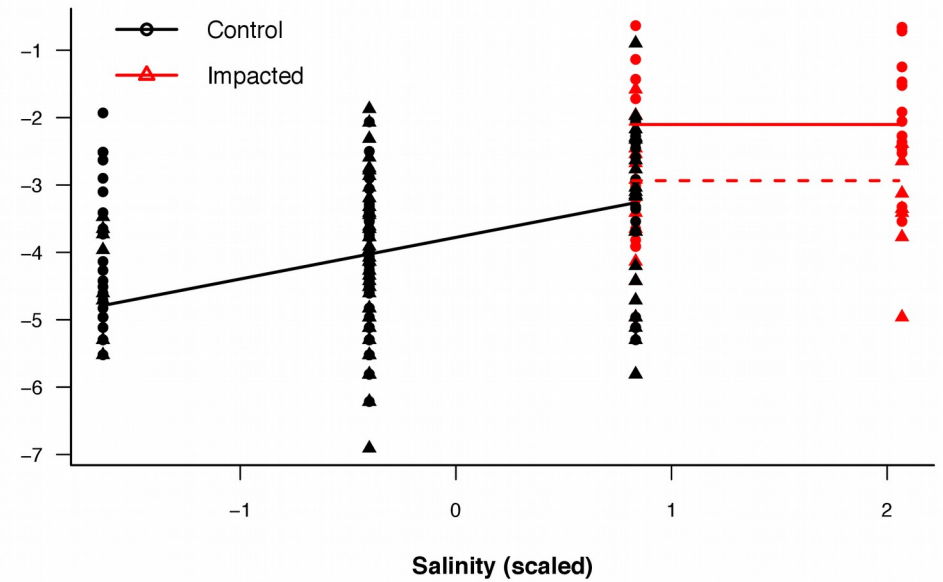
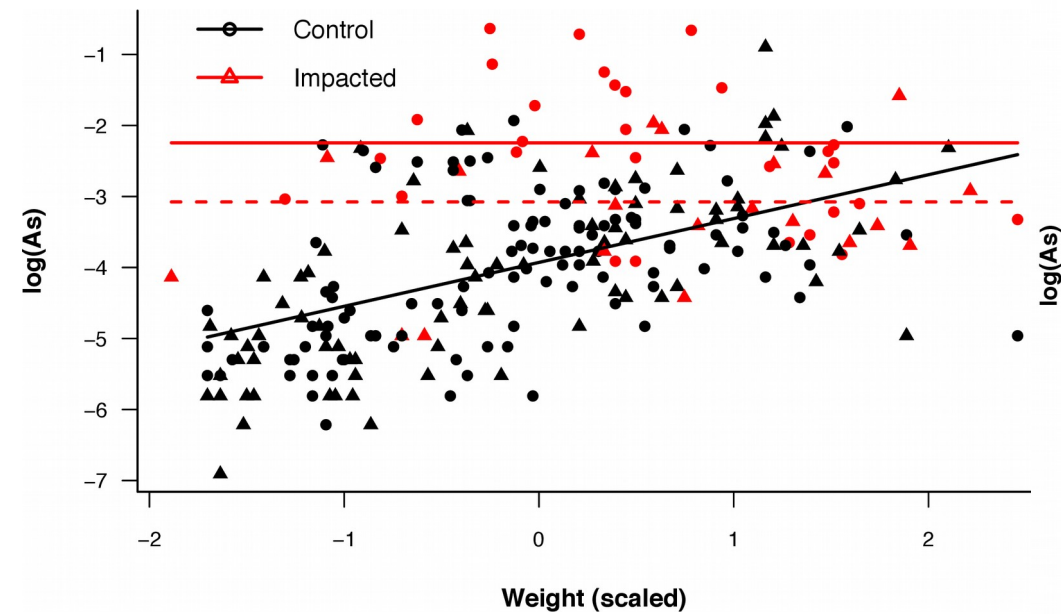


- **Aluminium increased with fish weight and water salinity.**
- **In affected sites AI was lower then expected by salinity and by weight.**



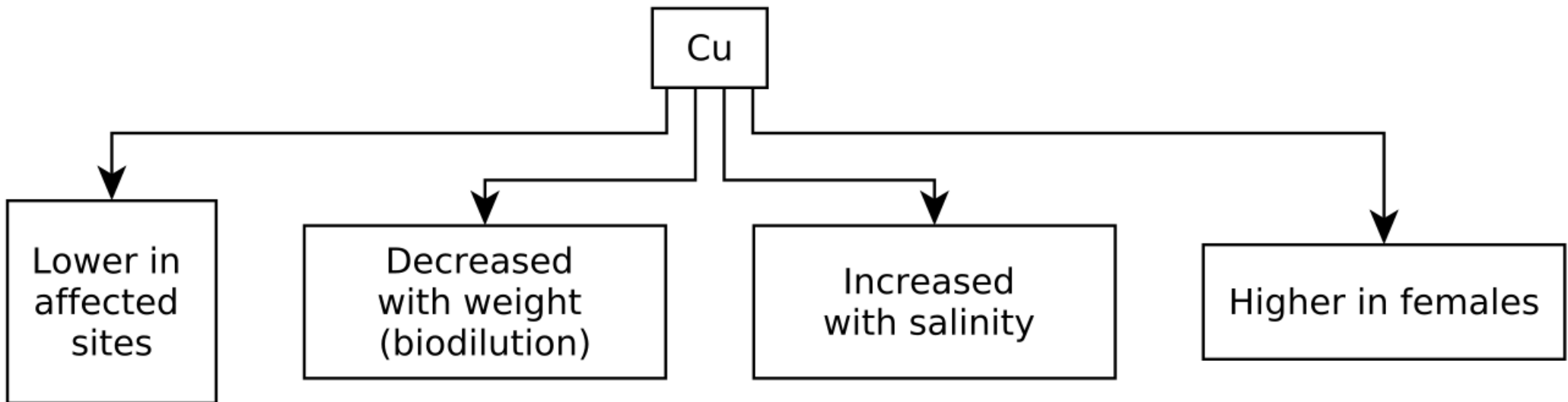
Results

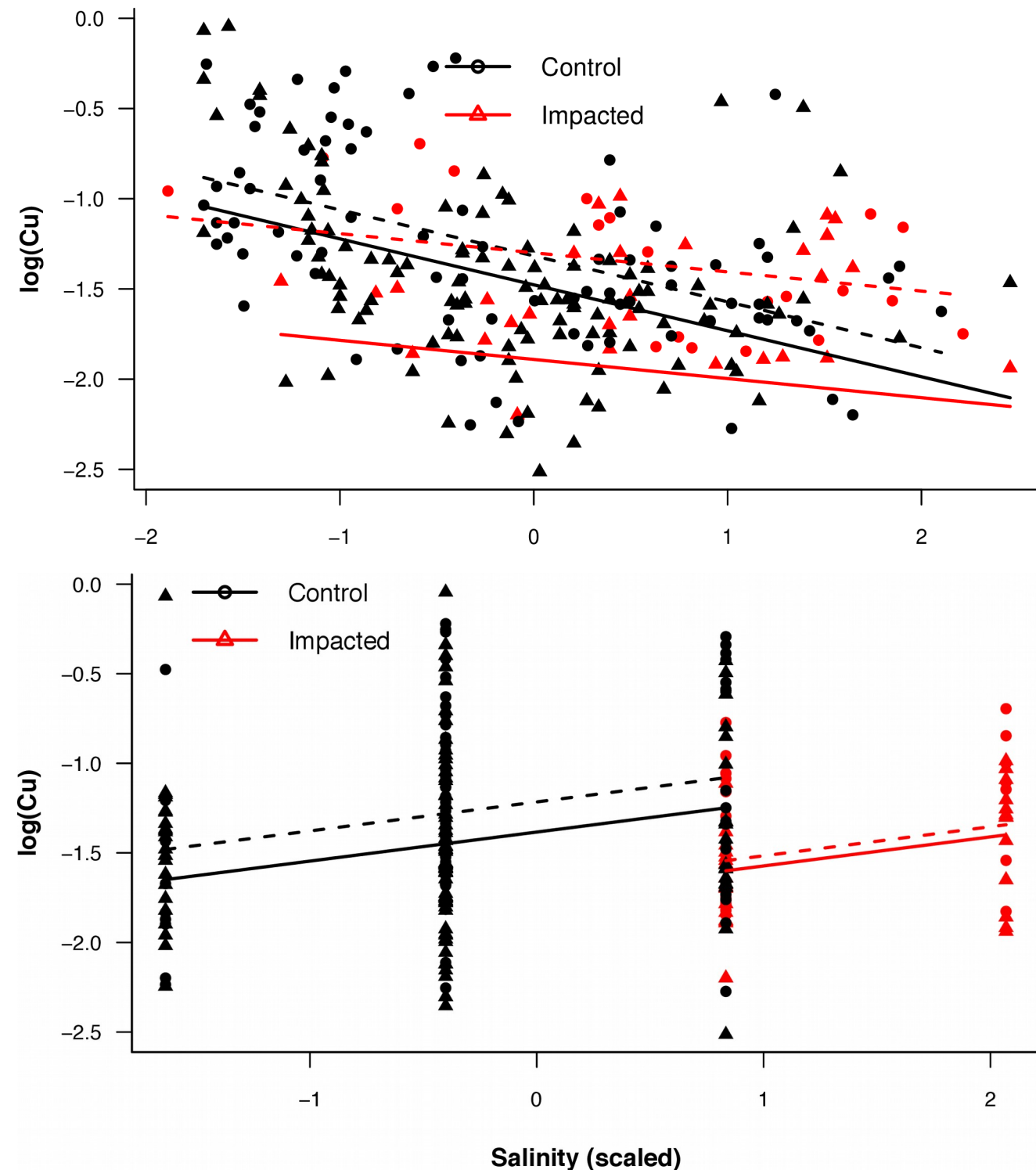




- **Arsenicum increased with fish weight, water salinity and conductivity in control sites.**
- **As was higher in affected sites, and was even higher in males.**

Results

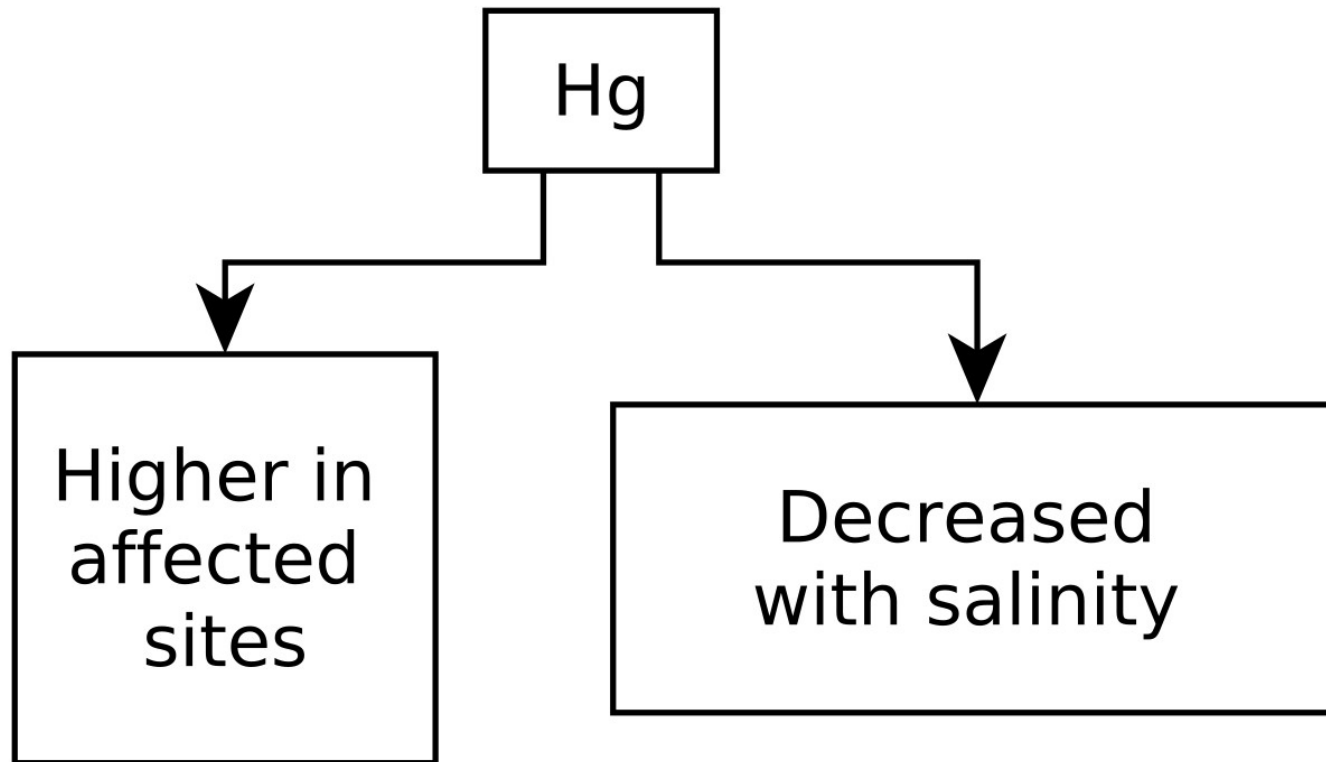




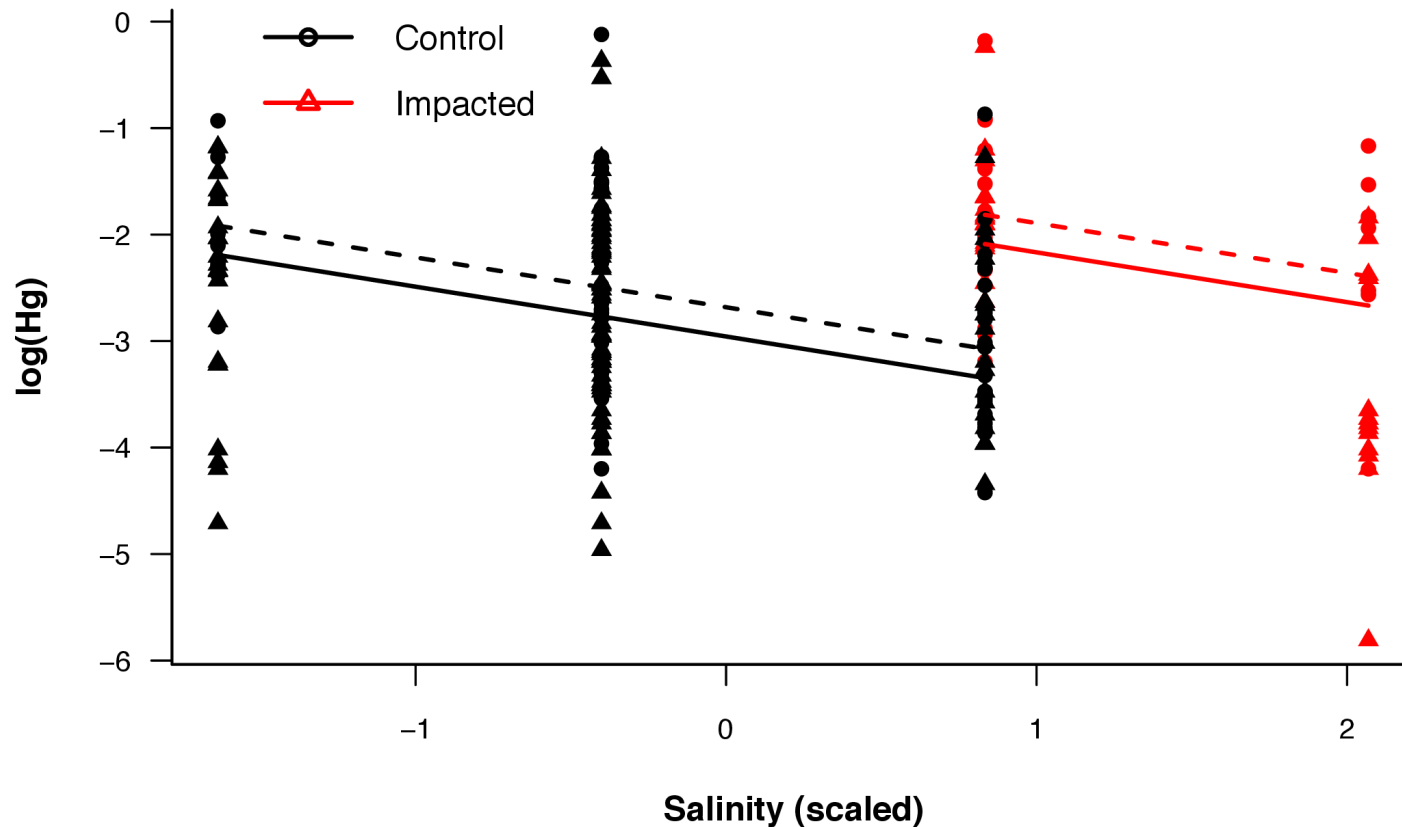
- **Copper decreased** with fish **weight** and **increased** with water **salinity** in **control** sites.
- The effect of **weight** was **less pronounced** in **affected** sites,
- and was **higher** in **female** fishes.



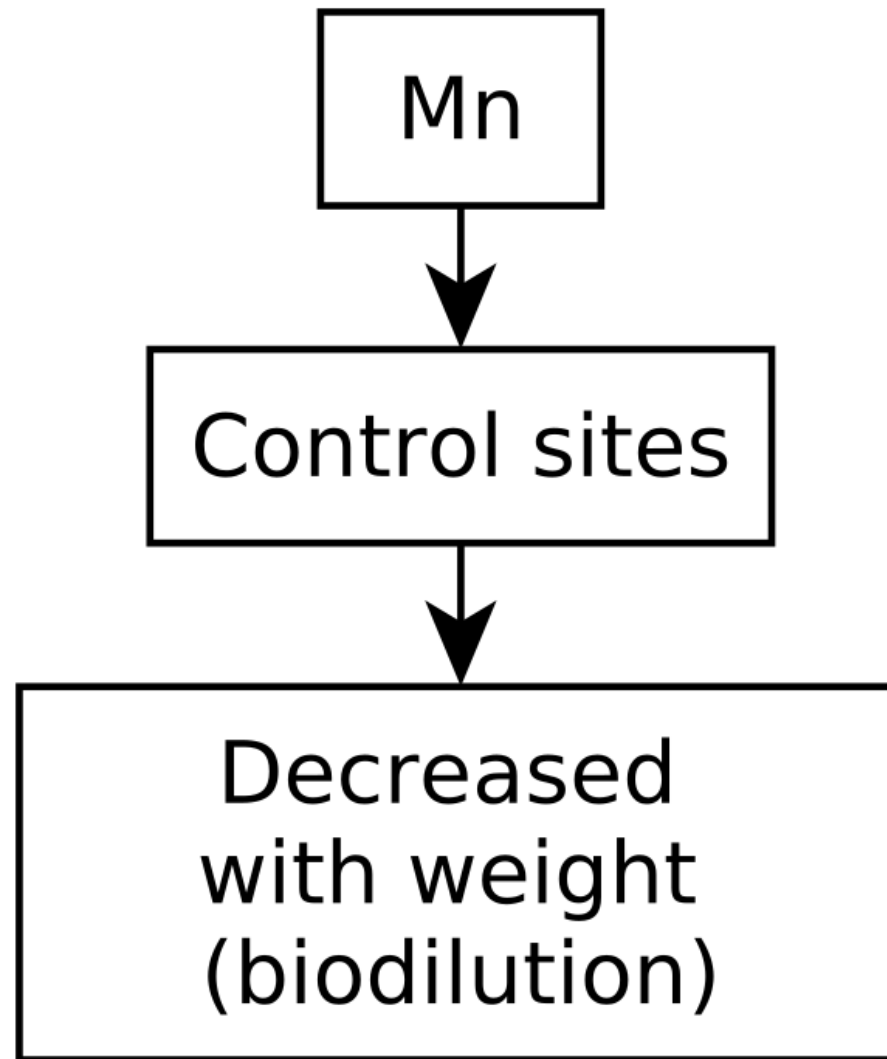
Results



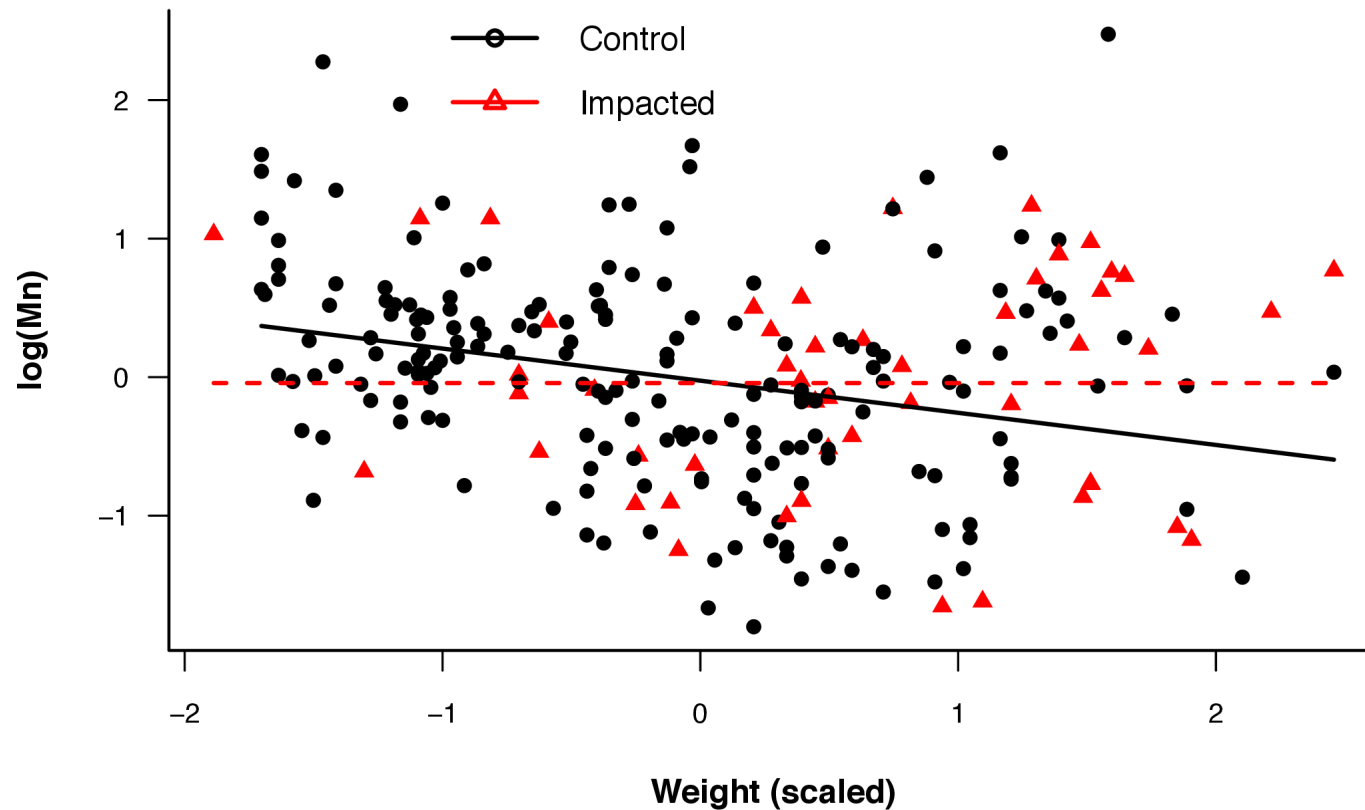
- **Mercurium decreased with water salinity,**
- **and was higher then expected by salinity in affected sites.**



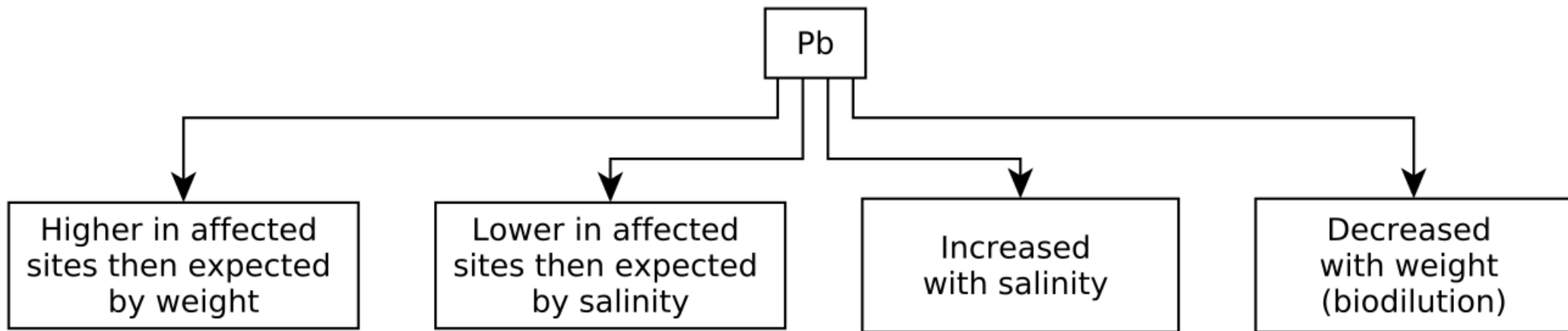
Results

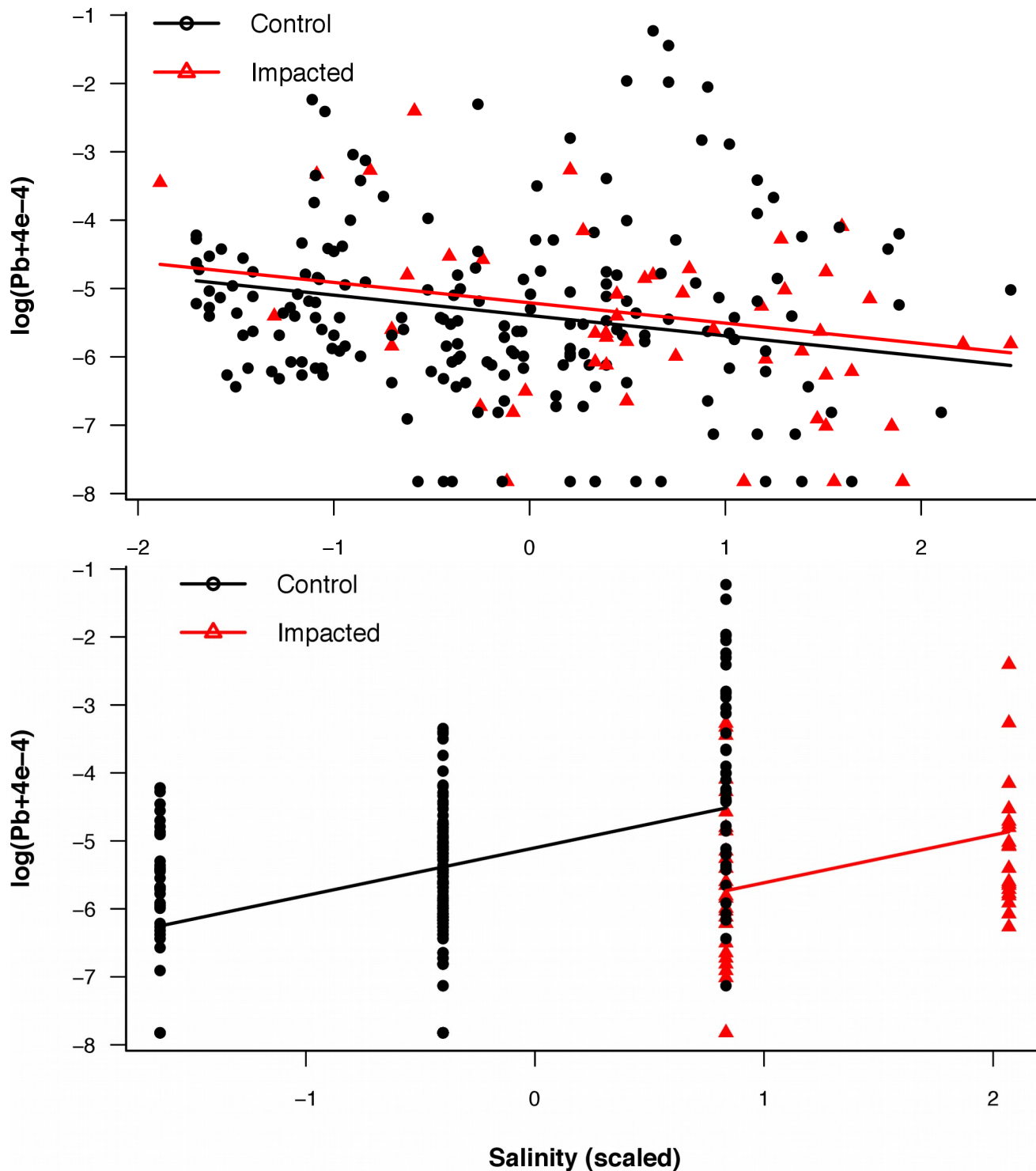


- **Manganese decreased with fish weight in control sites only.**



Results

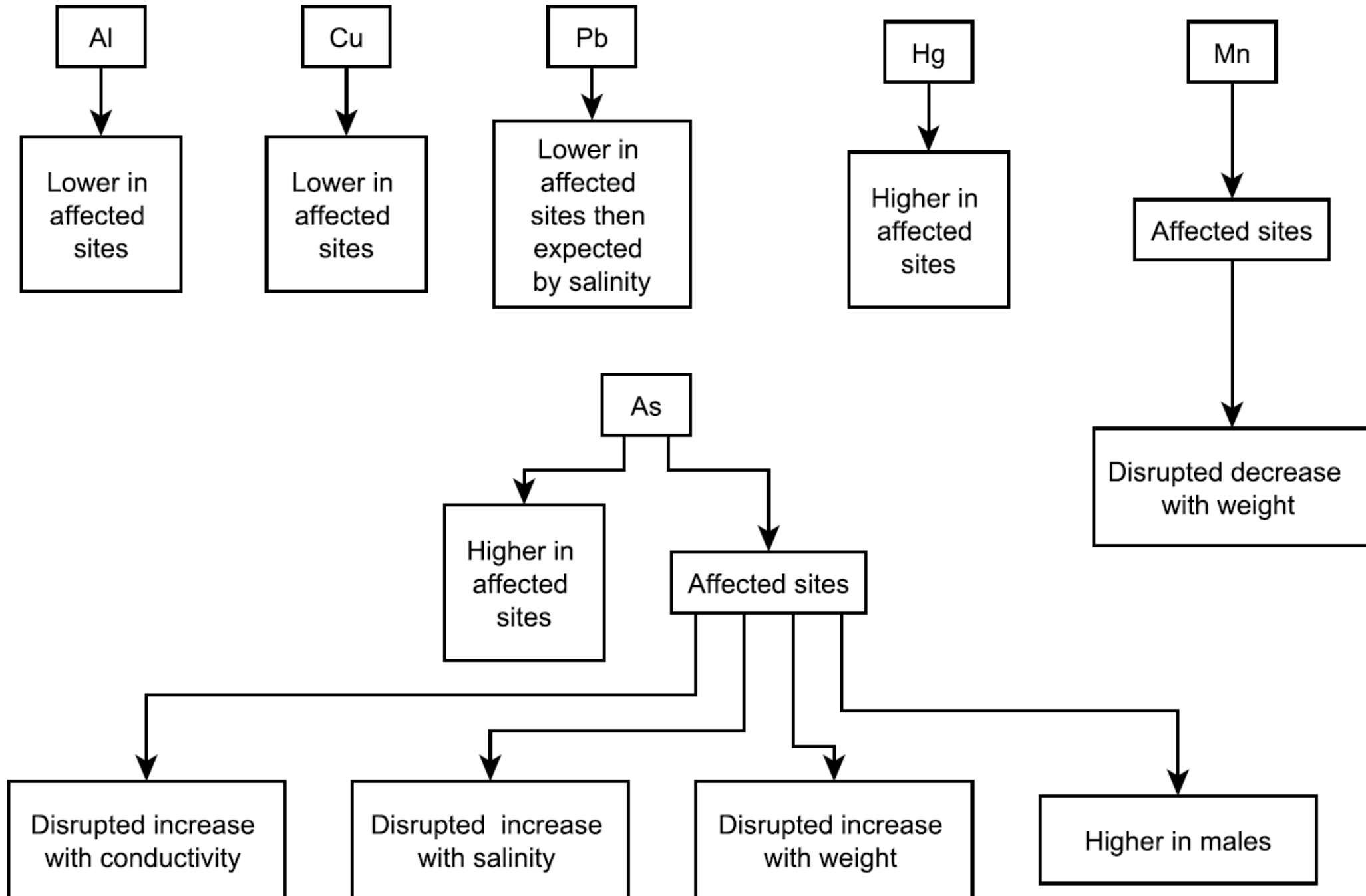




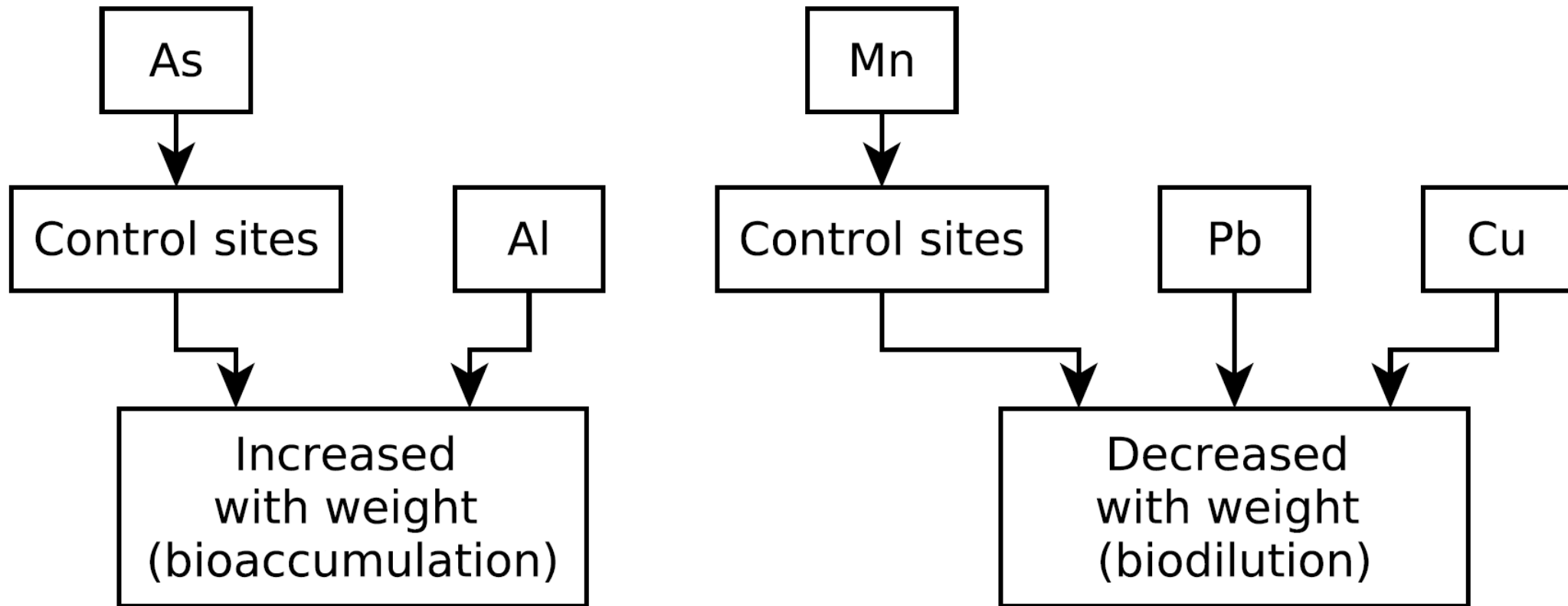
- **Lead increased** with water **salinity** and **decreased** with fish **weight**.
- Concentration was **lower** in **affected** sites then expected by **salinity** and **weight**.



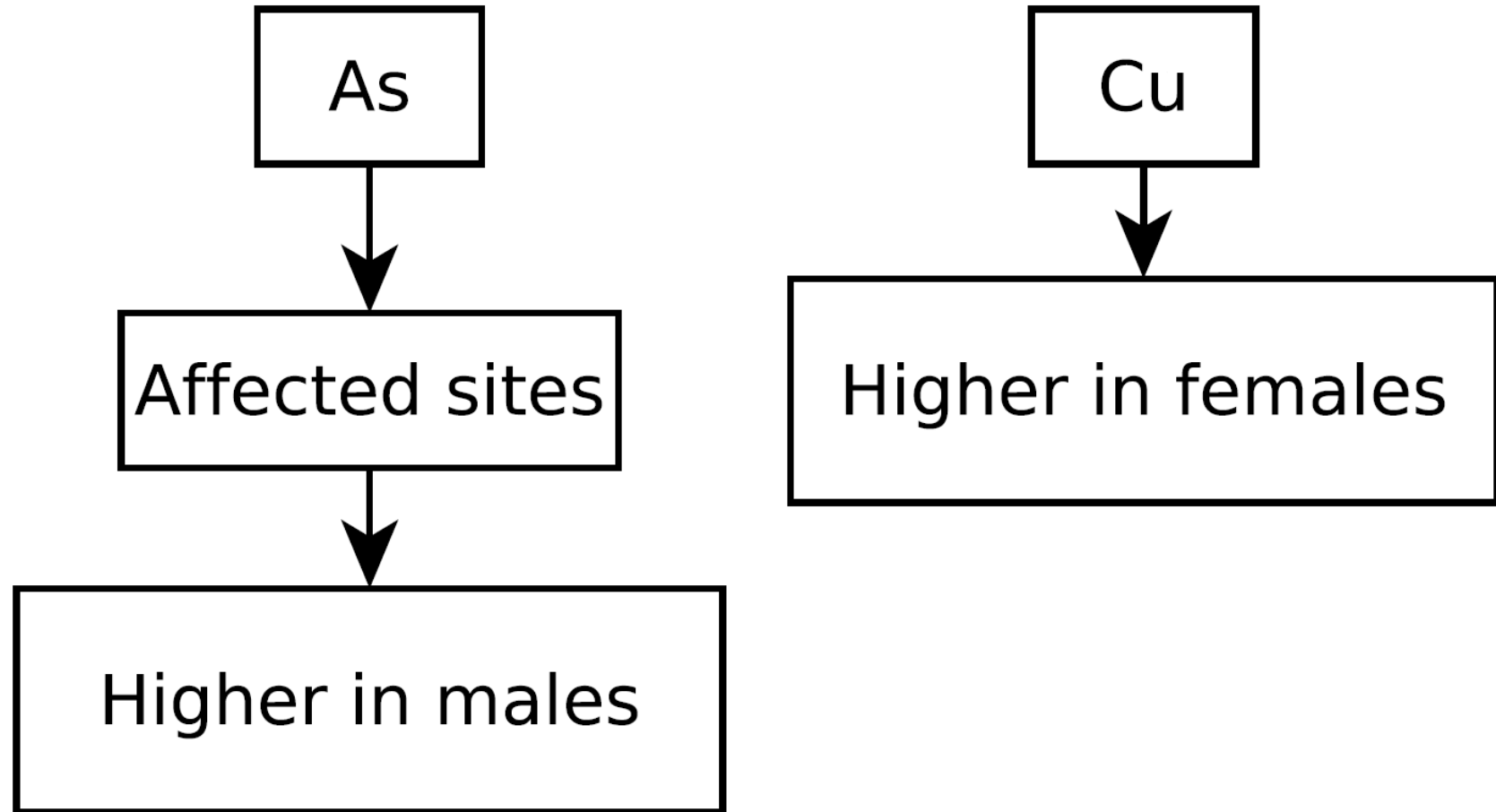
Disaster effects



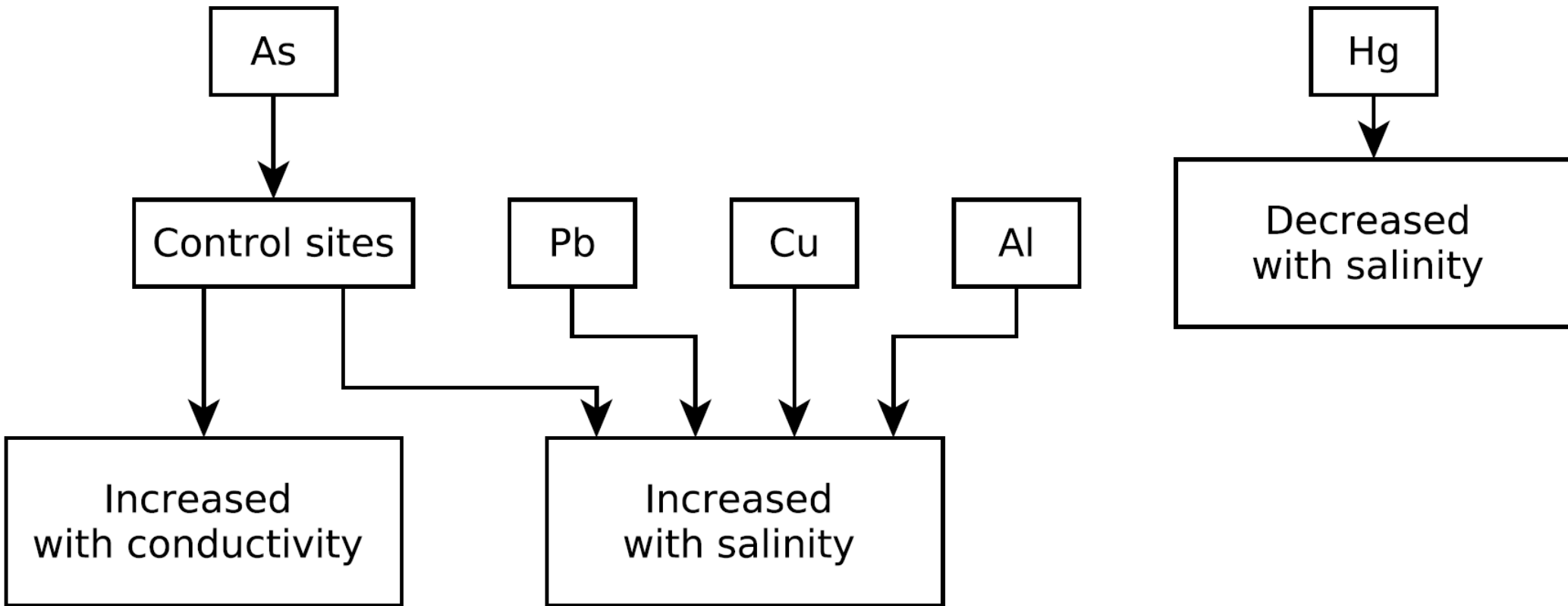
Effect of fish weight



Effect of fish sex



Water salinity and cunductivity



Discussion

- To our knowledge, this is the **first evaluation** of the effects of the Fundão dam break on the concentration of heavy metals in fish tissue.

Discussion

- The **presence of As, Hg, Al and Zn** in the Doce river basin have **historical** accumulation due to extrativist mineration (Costa 2006).
- Previous studies showed that Doce river water was already harmful to fish **before the disaster** (Gomes et al. 2017).

Discussion

- The **higher** concentration of **As** and **Pb** in fish tissues from **impacted** sites may be due to two:
 - i) the **mechanical revolving** of the bottom, caused by the passage of the tailing mud stream,
 - ii) the **interaction of the tailing** mud with dissolved heavy metal.
- Either way, rupture **increased bioavailability** of **As** and **Pb**.

Discussion

- In **non-impacted sites**, the **positive correlation** of **As** with fish **weight** suggests a process of **bioaccumulation** in the fish's muscle tissue (intra- or interspecific).
- while the **negative** correlation between **Mn** concentration and fish **weight** suggests a process of **bio-dilution** (intra- or interspecific).
- Disappearance of this pattern in impacted sites suggests that the **tailing mud** could have **interfered** in the **biotic accumulation** of these heavy metals.

Discussion

- The **decrease** in **Cu** concentration in fishes from **affected** sites can be related to the high amount of **clay and goethite** present in the water after the tailing mud flow.
- **Cu** has a **high affinity** for these compounds, thus Cu's **bioavailability** could have been **reduced** in sites that received the tailing mud flow.

Discussion

- The **higher** concentration of **Cu** and **Hg** in **female** fishes' may indicate an **increased risk** for fish **health** and **population maintenance**, due to potential female fish intoxication.

Conclusions

- Our results evidenced the importance of **including** water chemistry, fish weight and sex as **co-variables**, in the evaluation of heavy metal concentration in fishes.
- Even when in smaller concentrations than the limits established for food safety, we cannot rule out an **eventual synergistic effect on toxicity**.

Conclusions

- Information of **fish specific** and **trophic identity** shall shed light on the processes of bioaccumulation/bio-dilution.
- A more comprehensive sampling, **spread along the whole Doce river channel and tributaries**, will contribute to a full picture.

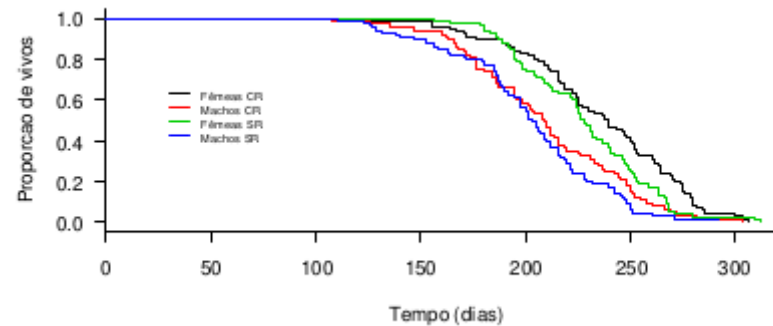
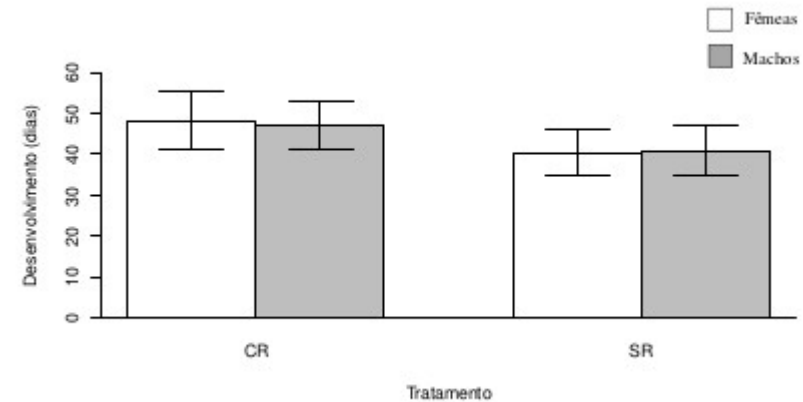
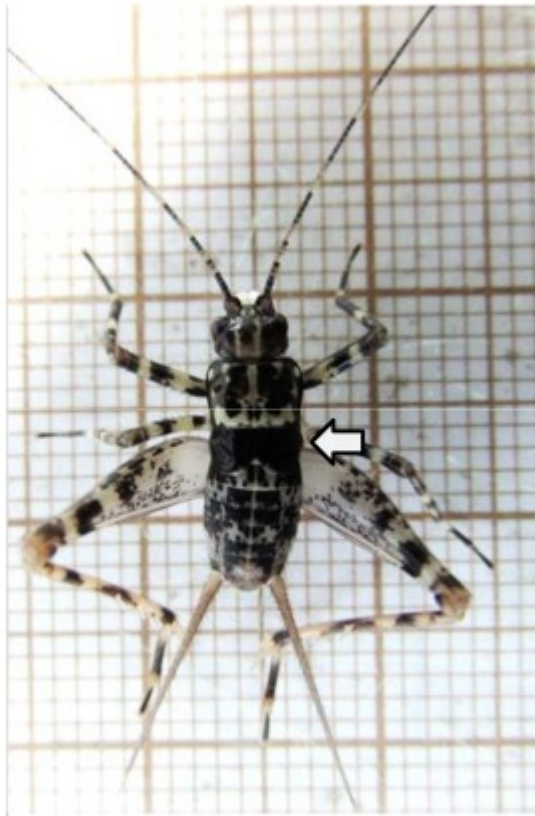
Conclusions

- **Long-term** studies should include testing for **synergistic effects**, as well as for **effects of water chemistry on bioavailability and bioaccumulation**,
- so as to provide a deeper understanding on heavy metal effects on the biota and human food safety.

List of fish species (adults) that were collected

Species	Affected			Control			TOTAL
	Individuals		Sites	Individuals		Sites	
	Males	Females		Males	Females		
<i>Astyanax bimaculatus</i>	0	0	0	5	16	8	21
<i>Astyanax cf. scabripinnis</i>	0	0	0	1	7	1	8
<i>Astyanax fasciatus</i>	0	0	0	0	2	1	2
<i>Astyanax</i> sp.	0	1	1	0	0	0	1
<i>Astyanax</i> sp.2	0	2	1	0	0	0	2
<i>Cichla piquiti</i>	0	0	0	4	0	1	4
<i>Crenichla lacustris</i>	0	0	0	2	0	2	2
<i>Cyphocharax gilbert</i>	0	0	0	1	1	1	2
<i>Delturus carinotus</i>	0	0	0	2	0	2	2
<i>Geophagus brasiliensis</i>	0	5	2	25	6	8	36
<i>Gymnotus carapo</i>	0	5	2	25	6	8	36
<i>Henochilus wheatlandi</i>	0	0	0	7	0	3	7
<i>Hoplias lacerdae</i>	2	2	2	6	7	6	17
<i>Hoplias malabaricus</i>	5	4	1	0	0	0	9
<i>Hoplosternum littorale</i>	1	0	1	0	0	0	1
<i>Hypomasticus mormyrops</i>	0	0	0	6	3	2	9
<i>Hypostomus affinis</i>	4	0	1	10	8	5	22
<i>Hypostomus auroguttatus</i>	0	0	0	1	0	1	1
<i>Hypostomus</i> sp.	1	0	1	1	0	1	2
<i>Leporinus conirostris</i>	3	0	2	4	4	3	11
<i>Leporinus copelandi</i>	0	0	0	2	2	3	4
<i>Leporinus macrocephalus</i>	0	1	1	0	0	0	1
<i>Leporinus mormyrops</i>	0	0	0	1	0	1	1
<i>Leporinus</i> sp.	1	0	1	0	0	0	1
<i>Lophiosilurus alexandri</i>	1	0	1	1	0	1	2
<i>Loricariichthys castaneus</i>	0	2	1	8	6	3	16
<i>Myleus maculatus</i>	0	1	1	0	0	0	1
<i>Oligosarcus argenteus</i>	0	1	1	22	5	7	28
<i>Oreochromis niloticus</i>	0	3	2	1	3	2	7
<i>Pachyrus adspersus</i>	1	0	1	11	5	4	17
<i>Pimelodus maculatus</i>	0	4	1	0	3	1	7
<i>Prochilodus lineatus</i>	2	0	1	0	0	0	2
<i>Prochilodus vimboides</i>	2	0	1	0	0	0	2
<i>Pseudauchenipterus</i> sp.	0	0	0	1	1	2	2
<i>Rhamdia quelen</i>	0	2	2	2	1	1	5
<i>Salminus brasiliensis</i>	2	1	1	0	0	0	3
<i>Trachelyopterus striatulus</i>	0	1	1	0	0	0	1
TOTAL	25	35		149	86		295

Prospective research: Effects of food restriction on crickets



Results and Discussion

