

MODELO TÉCNICO

CONSOLIDADO

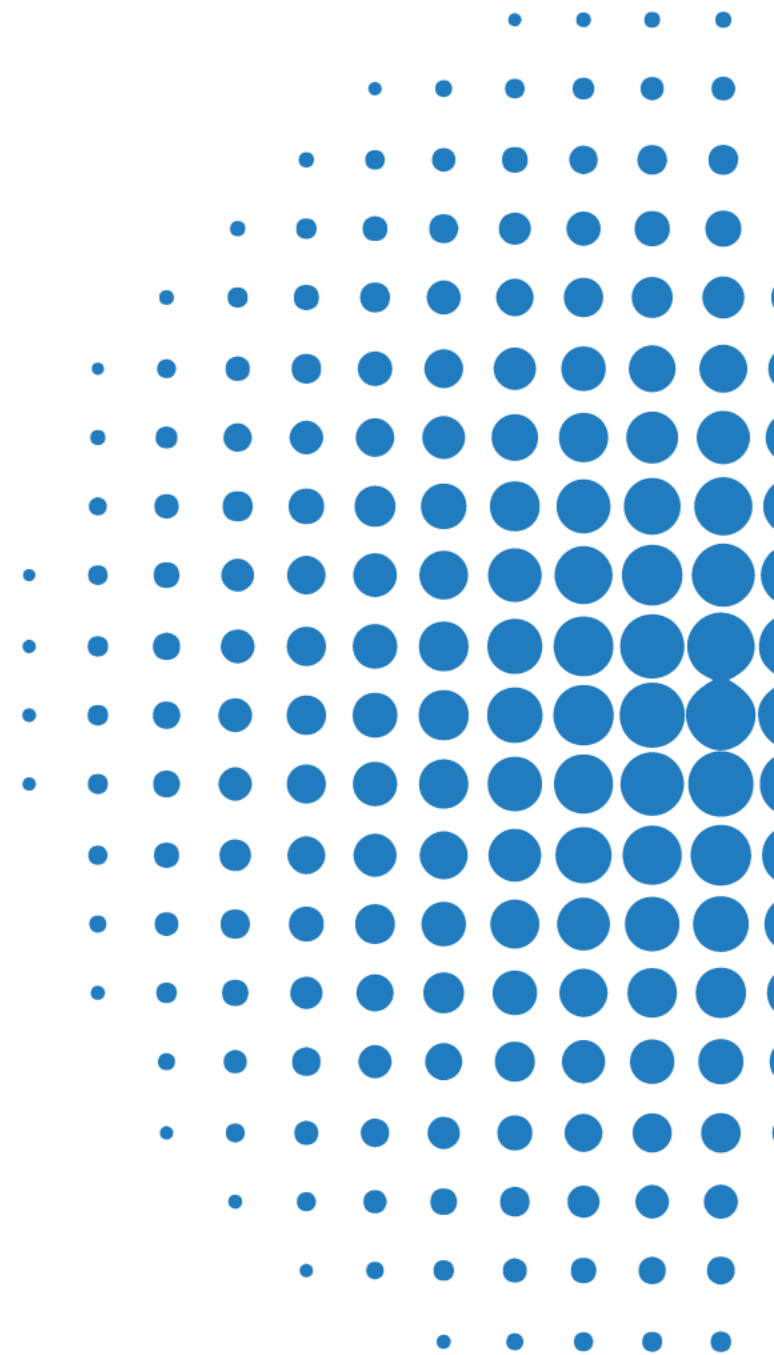


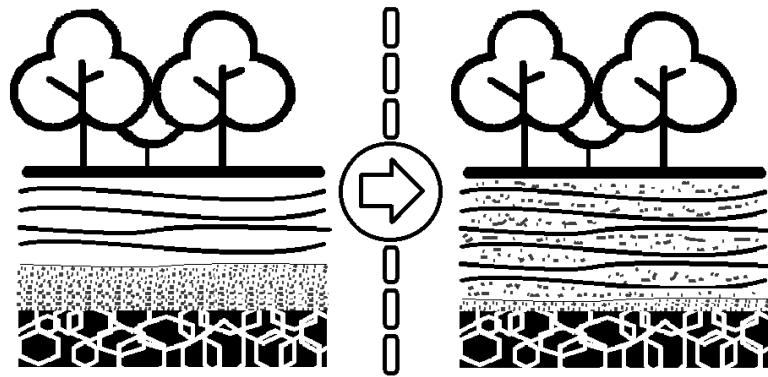
DIAGRAMA VETORES X DANOS

MODELO TÉCNICO CONSOLIDADO DESASTRE DO RIO DOCE

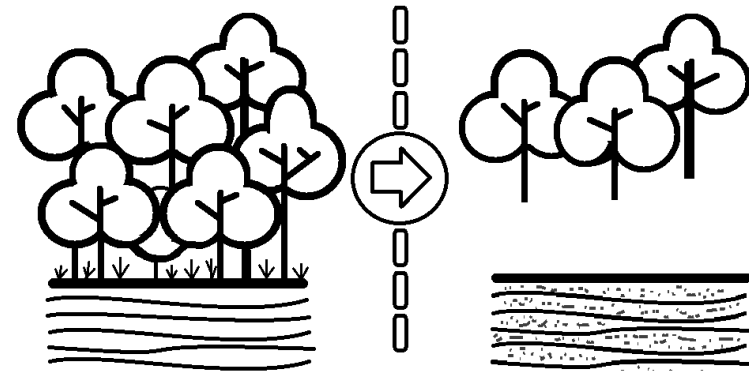


VETOR 01: ESCAVAÇÃO MECÂNICA

Vetor 01.1: escavação mecânica do leito do rio pela onda de MLD;

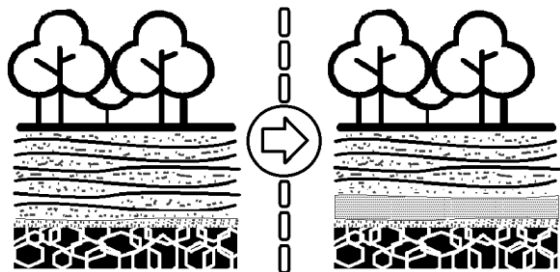


Vetor 01.2: escavação mecânica das margens do rio pela onda de MLD;

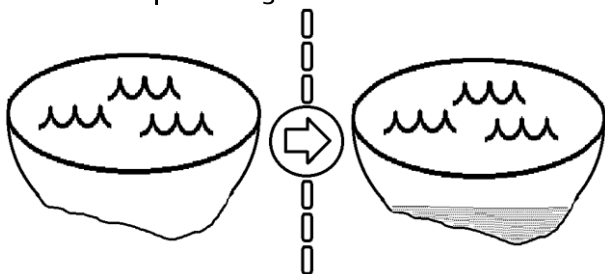


VETOR 02: DEPOSIÇÃO MLD

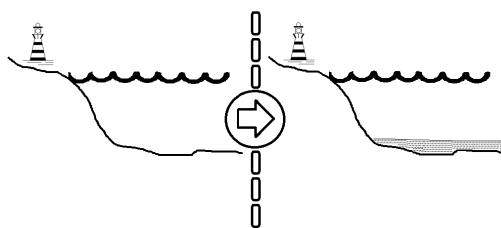
- vetor 02.1: deposição do MLD na calha dos rios;



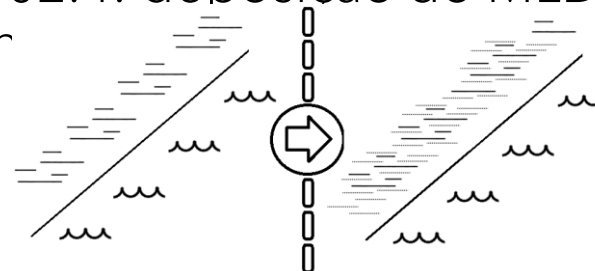
- vetor 02.2: deposição do MLD em lagoas;



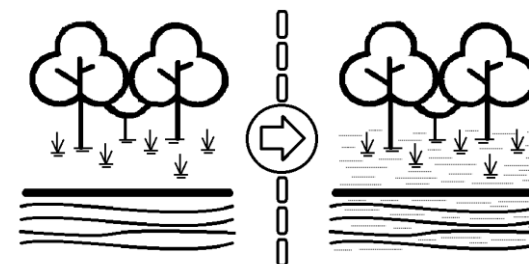
- vetor 02.3: deposição do MLD no fundo marinho;



- vetor 02.4: deposição do MLD na costa contir

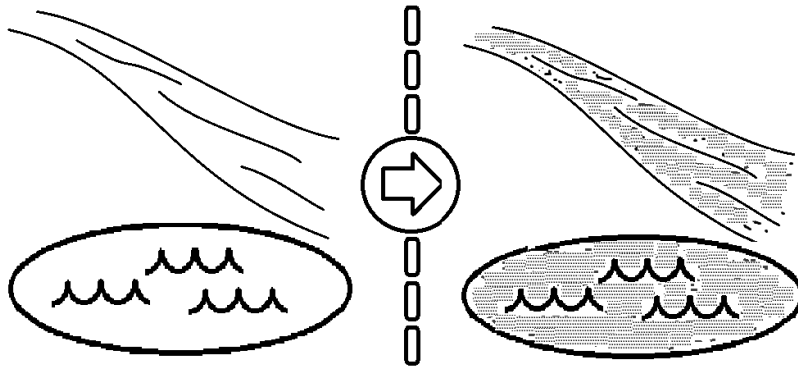


- vetor 02.5: deposição do MLD nos solos;

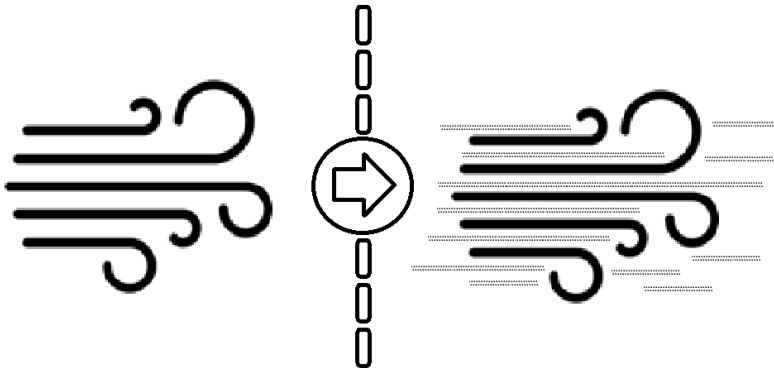


VETOR 03: DISPERSÃO MLD

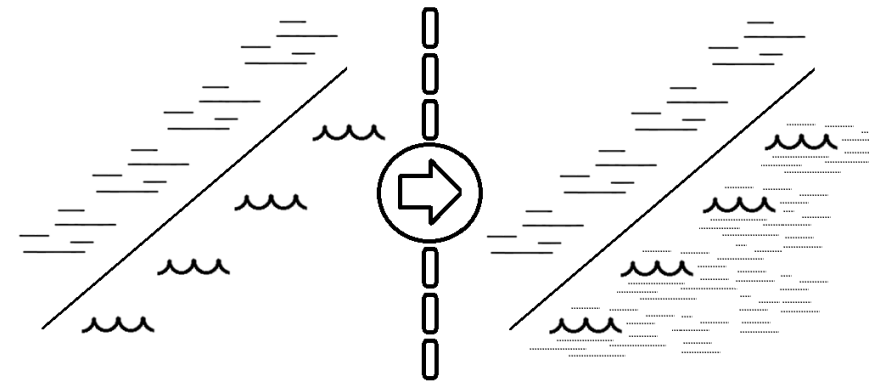
- vetor 03.1: dispersão do MLD nas águas superficiais;



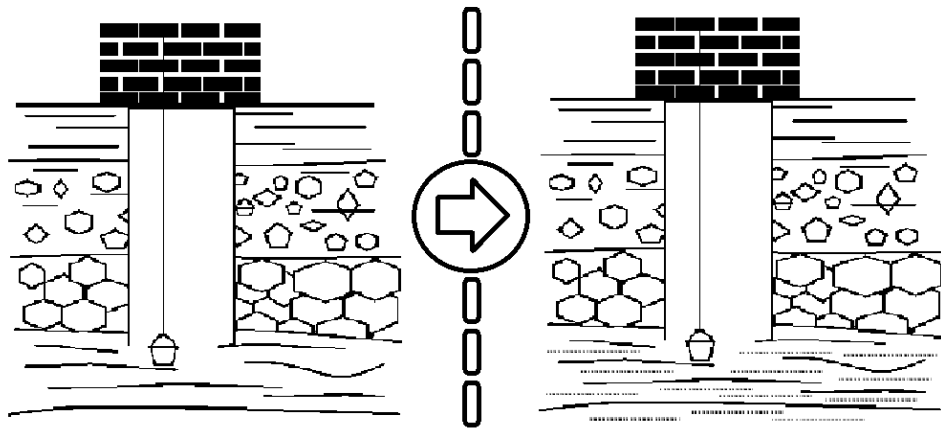
- vetor 03.2: dispersão do MLD no Ar sob a forma de particulado (poeira);



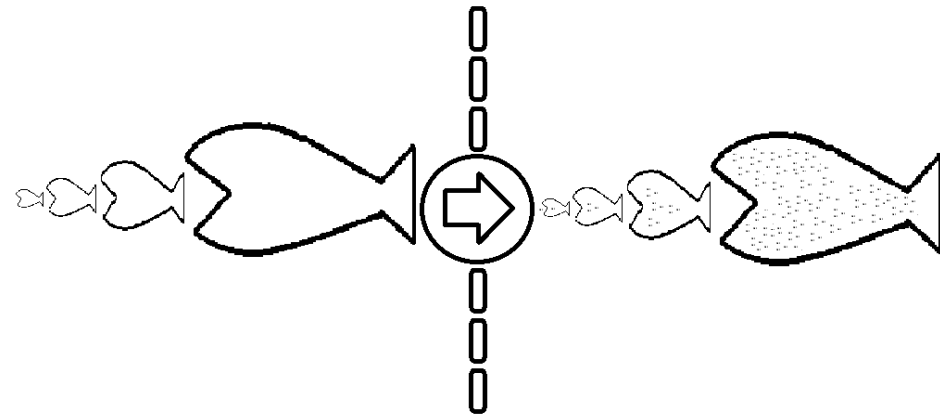
- vetor 03.3: dispersão do MLD no oceano;



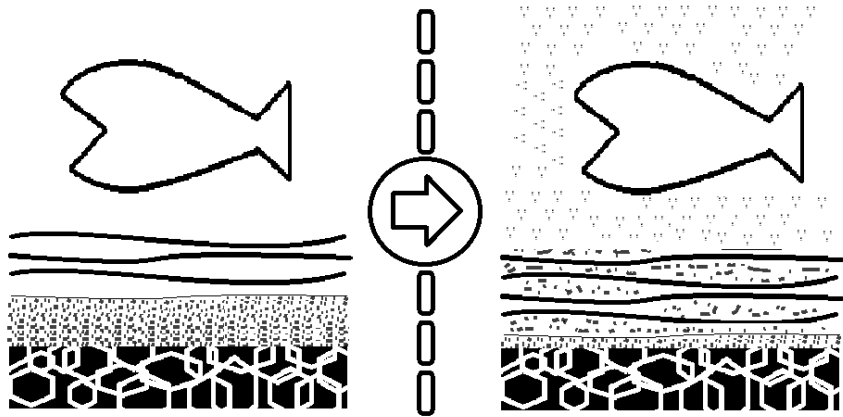
VETOR 04: PERMEAÇÃO DO MLD NAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS



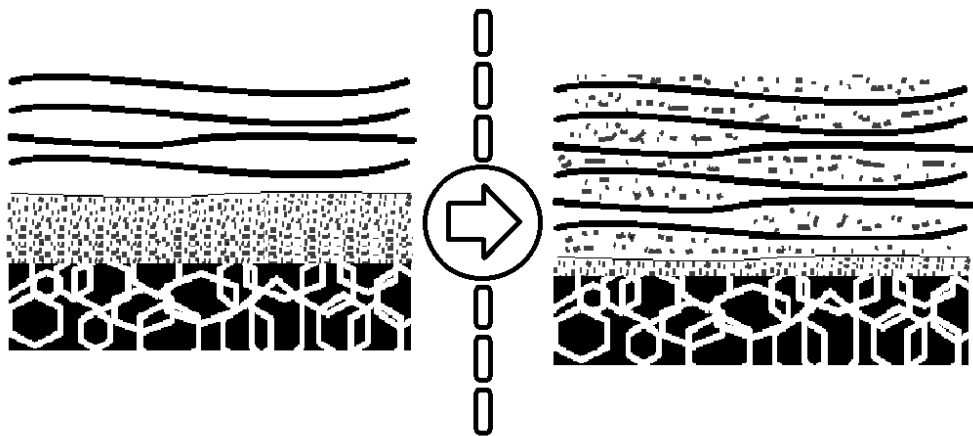
VETOR 05: BIOACUMULAÇÃO / BIOMAGNIFICAÇÃO;



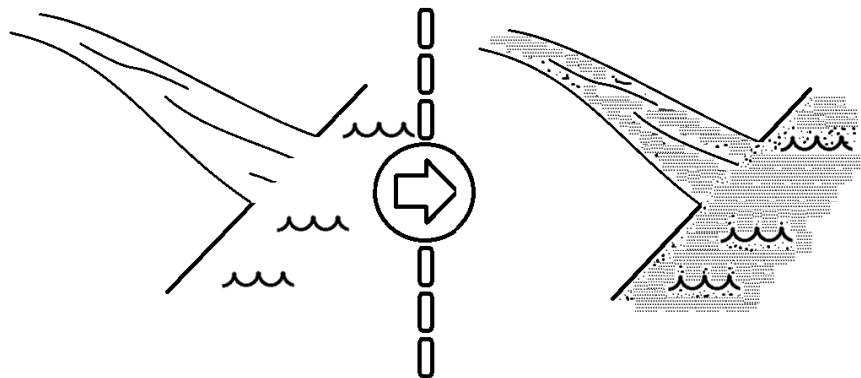
VETOR 06: BIODISPONIBILIZAÇÃO



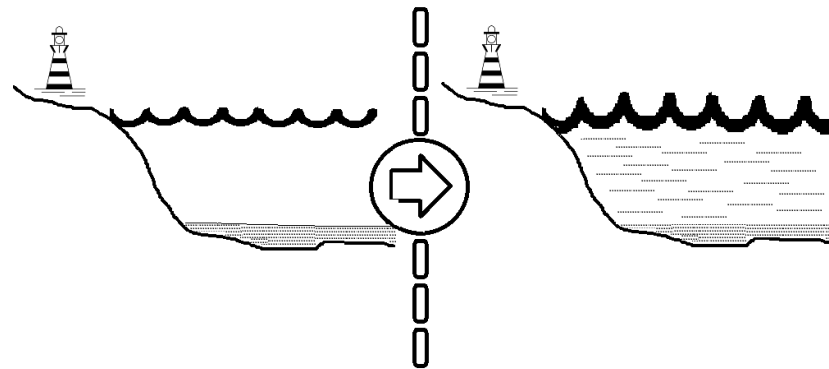
VETOR 07: RESSUSPENÇÃO



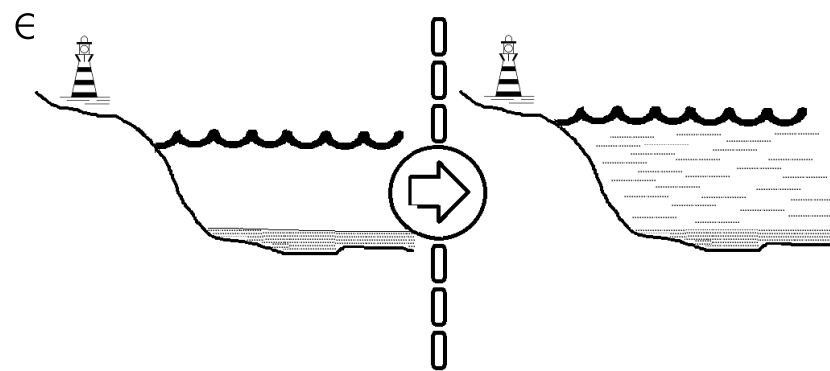
- Vetor 07.01: ressuspensão - eventos de cheias nos rios, estuários e foz;



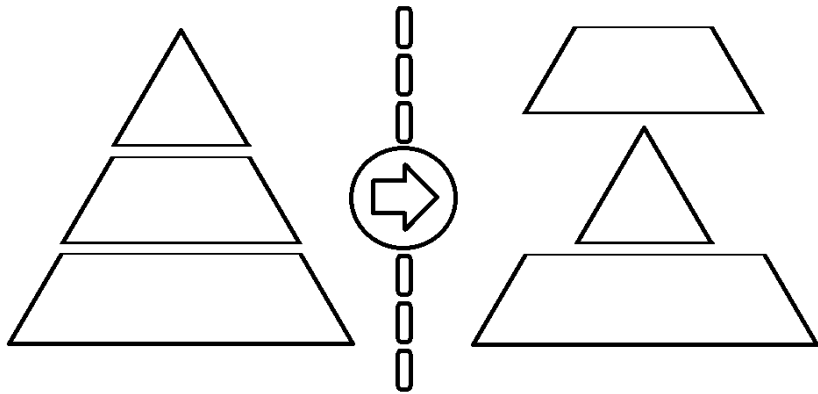
- Vetor 07.02: ressuspensão - eventos de grandes ondas no mar;



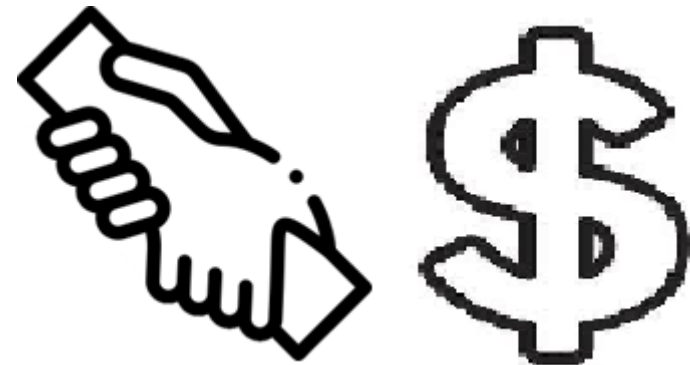
- Vetor 07.03: ressuspensão - maré de sizígia e astronômica na região costeira e



VETOR 08: ALTERAÇÃO ESTRUTURA TRÓFICA



VETOR 09: DANO SOCIOECONÔMICO DECORRENTE DO CONJUNTO DE VETORES AMBIENTAIS



VETOR 10: DERIVADO DAS AÇÕES DA FUNDAÇÃO RENOVA



PREFÁCIO



PREFÁCIO

O presente documento tendo caráter técnico multidisciplinar;

Em conformidade com a Deliberação CIF 647 e seu anexo, este documento apresenta os danos e os vetores de danos, tendo sido consolidados "macro danos" como forma de aglutinação de danos muito de mesma natureza, simplificando a apresentação destes.

Esta composição unificada reuniu estudos de diferentes metodologias, assim, vários destes não sendo passíveis de comparação frente a critérios de classificação de danos, por exemplo, grau de reversibilidade, nível de impacto, entre outros. Ante ao exposto, para permitir esta composição única, foram eliminados critérios qualitativos ou quantitativos de gravidade, reversibilidade destes danos, assim, havendo um nivelamento da relevância dos impactos.

PREFÁCIO

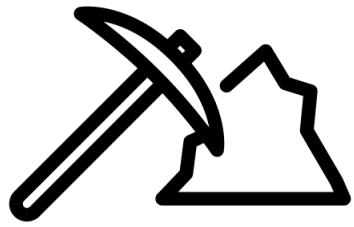
No âmbito da saúde, ainda que os estudos estimem os riscos relacionados ao Desastre, há componentes individuais (biológicos) e coletivos (diferenciais de exposição em virtude de padrões distintos de atividades humanas) que escapam à antecipação da concretização de um certo dano. O ambiente, as condições de vida e a saúde formam uma tríade indissociável de fatores com múltiplas interações, sendo essas mediadas pelas atividades dos grupos sociais no espaço do território (BARCELLOS et al., 2008). Dessa forma, a degradação das condições ambientais e a piora dos determinantes sociais possui uma relação indissociável com o agravamento da situação de saúde das comunidades atingidas.

PREFÁCIO

As discussões ocorridas durante a construção deste modelo técnico consolidado, com foco ambiental, alcançaram tamanha maturidade técnica que foi possível abarcar dois entendimentos importantes. Em primeiro, notou-se que os impactos socioeconômicos seriam decorrentes dos danos ambientais, assim, eles foram abordados de maneira ampla para que o modelo não fosse “incompleto”, todavia, percebe-se a necessidade de um envoltório complementar ao modelo técnico consolidado ambiental, contendo os danos socioeconômicos advindos do desastre de maneira semelhante ao executado neste modelo.

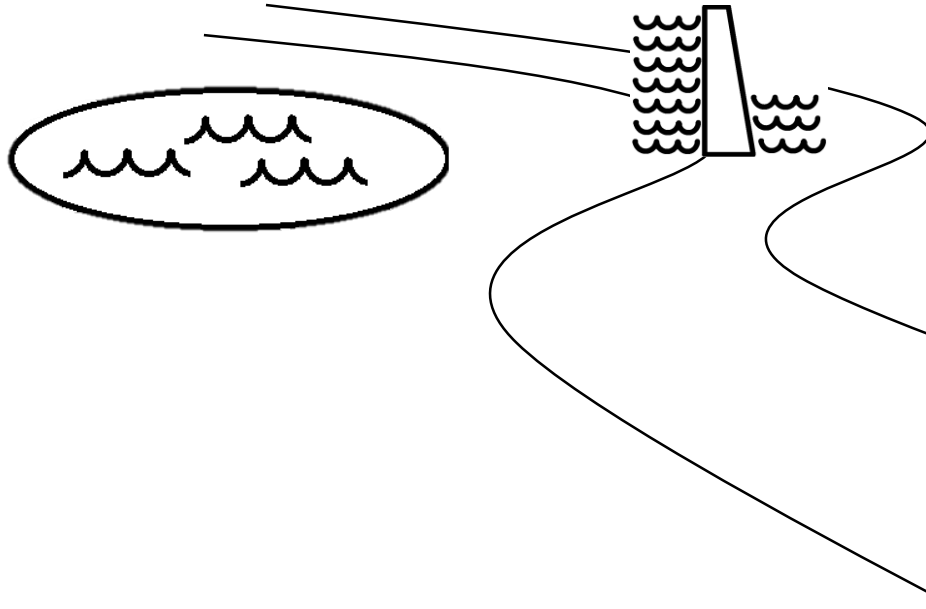
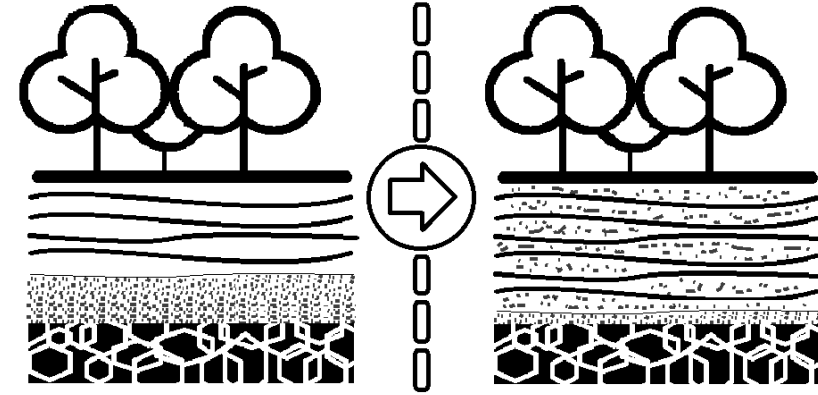
Em segundo lugar, é perceptível que este modelo deve ser um produto dinâmico, podendo se converter em ferramenta de acompanhamento das ações de mitigações dos danos, devendo, portanto, ser atualizado periodicamente conforme resultados dos estudos e ações de mitigação dos danos.

ÁGUAS SUPERFICIAIS

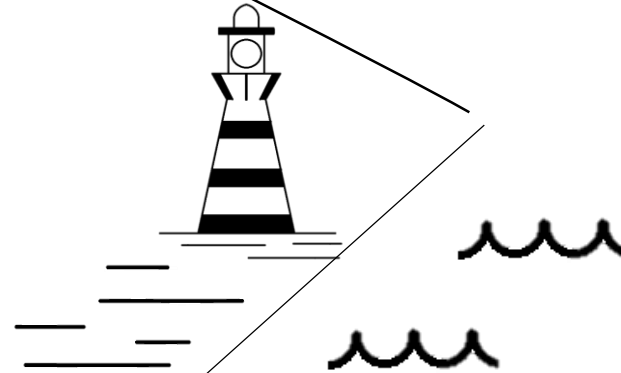


ÁGUAS SUPERFICIAIS

Vetor 01.1: escavação mecânica do leito do rio pela onda de MLD;



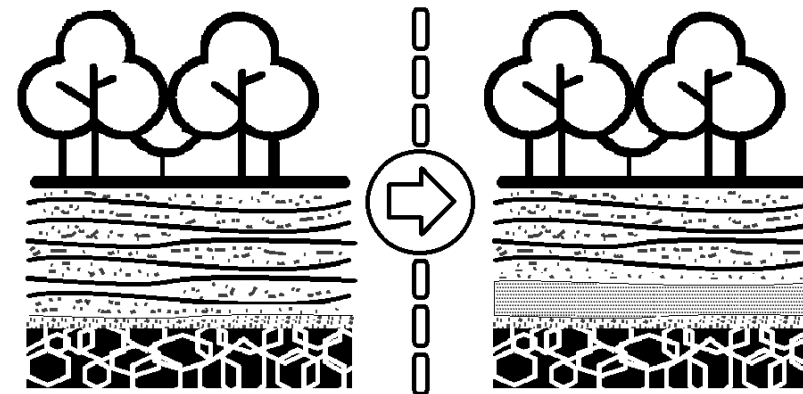
- ÁGUAS SUPERFICIAIS - DANO AGUDO CESSADO - evento de mortandade de peixes nos corpos d'água (rios) afetados pela passagem da pluma inicial de MLD.
- ÁGUAS SUPERFICIAIS - ICTIOFAUNA (PEIXES) - eventos de mortandade de peixes nos corpos d'água (rios) afetados.
- ÁGUAS SUPERFICIAIS - ALTERAÇÕES MORFOLÓGICAS - entre B. Fundão e UHE Risoleta Neves - Alteração da drenagem dos cursos d'água: área de drenagem e configuração



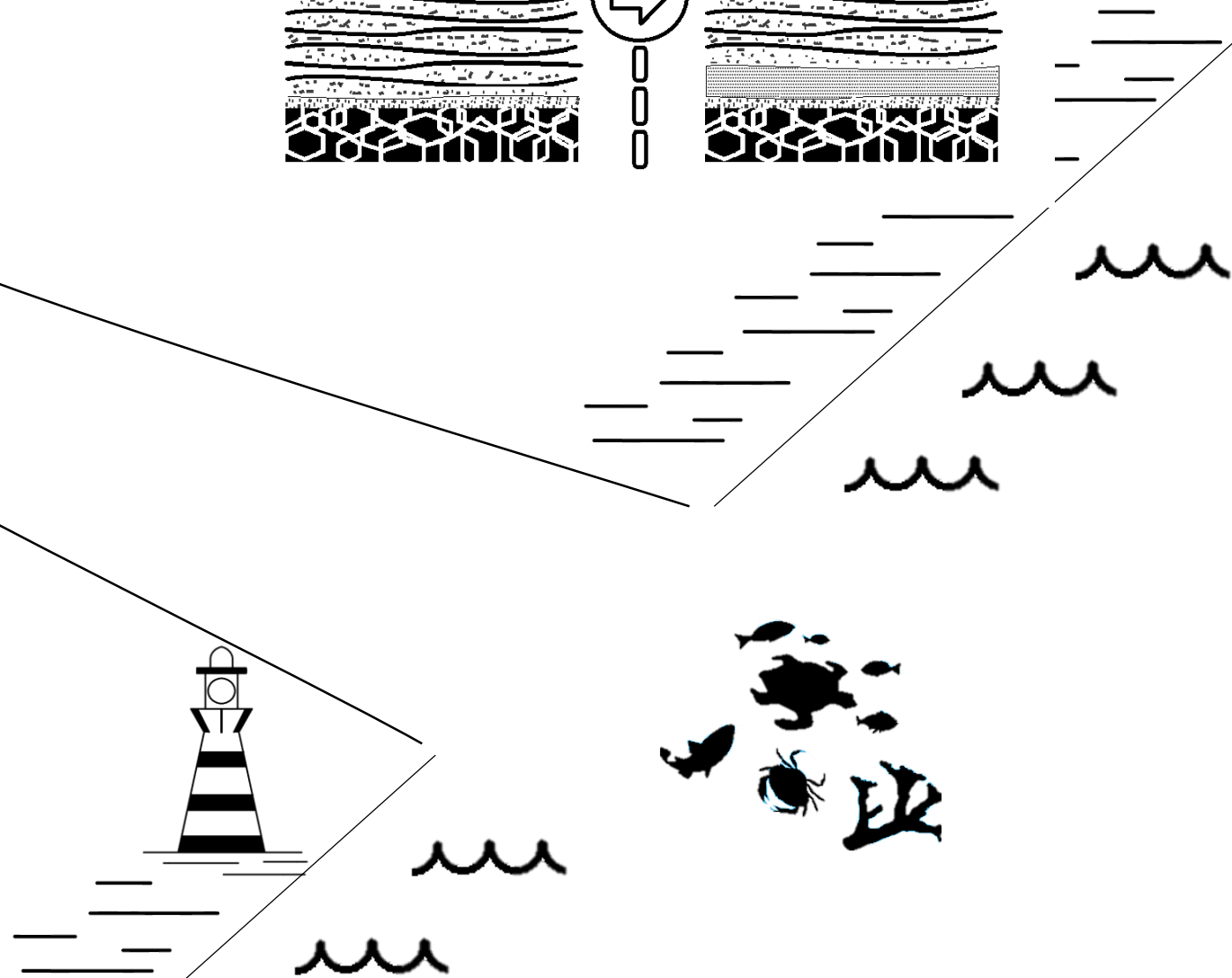


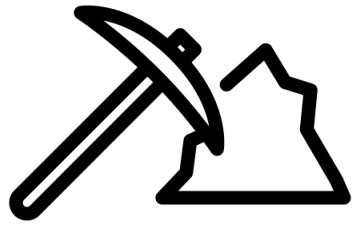
ÁGUAS SUPERFICIAIS

Vetor 02.1: deposição do MLD na calha dos rios;



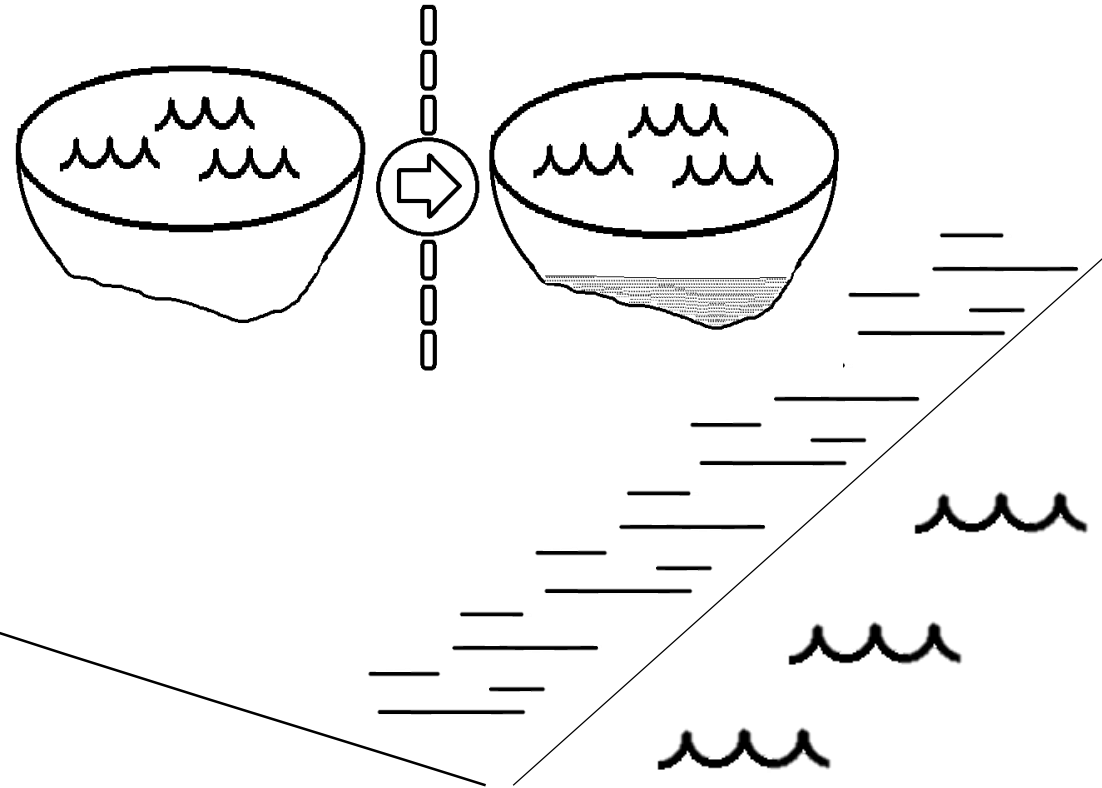
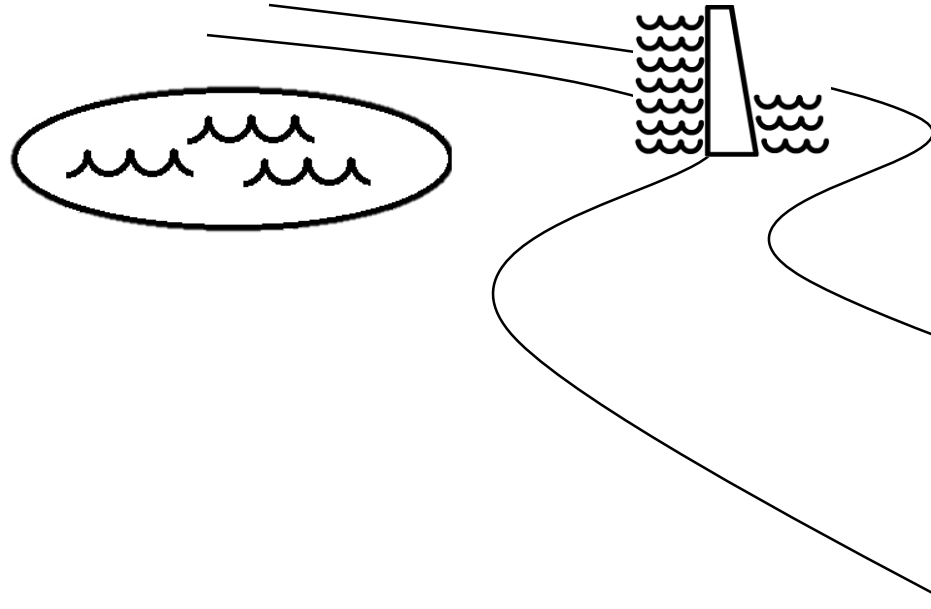
- ÁGUAS SUPERFICIAIS - Flora aquática: supressão e perda de biodiversidade;
- ÁGUAS SUPERFICIAIS - Flora aquática: Perda de recursos florestais não madeireiros;
- ÁGUAS SUPERFICIAIS - TRANSPORTE DE SEDIMENTOS: assoreamento do rio;
- ÁGUAS SUPERFICIAIS - TRANSPORTE DE SEDIMENTOS: assoreamento dos Reservatórios das UHE Risoleta Neves, Baguari e Aimorés.
- ÁGUAS SUPERFICIAIS - SEDIMENTO: Alteração da qualidade ambiental dos sedimentos dulcícolas: alteração dos parâmetros físico-químicos, aumento de toxicidade, alteração de composição química, alteração de parâmetros físicos, aumento de espécie químicas potencialmente contaminantes advindas do MLD.



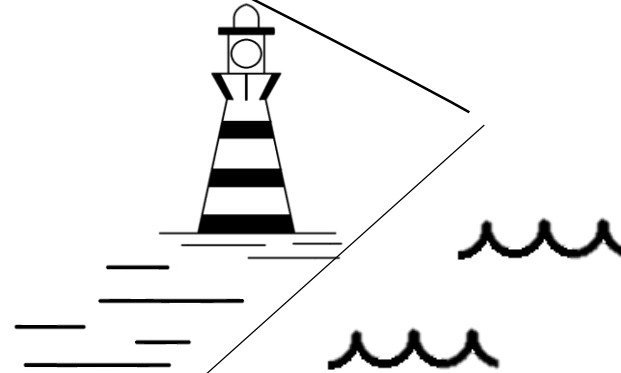


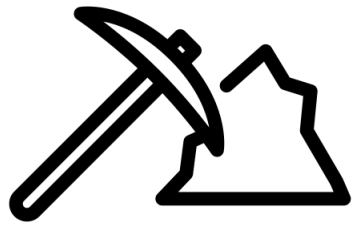
ÁGUAS SUPERFICIAIS

Vetor 02.2: deposição do MLD em lagoas;



- ÁGUAS SUPERFICIAIS - LAGOAS - Lagoas Monsarás, Areal e Areão (baixo Doce): Deposição de MLD e deterioração da qualidade da água e sedimento (PMR 16, NTs do IEMA);



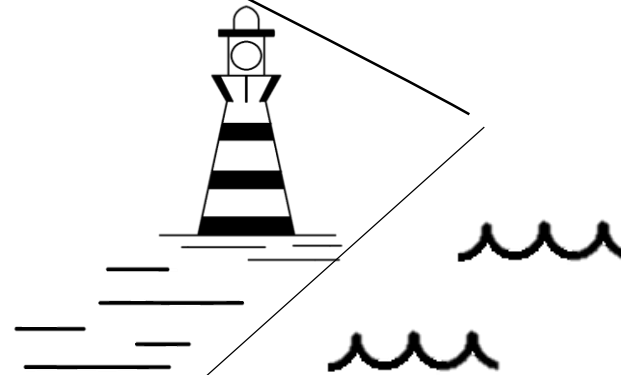
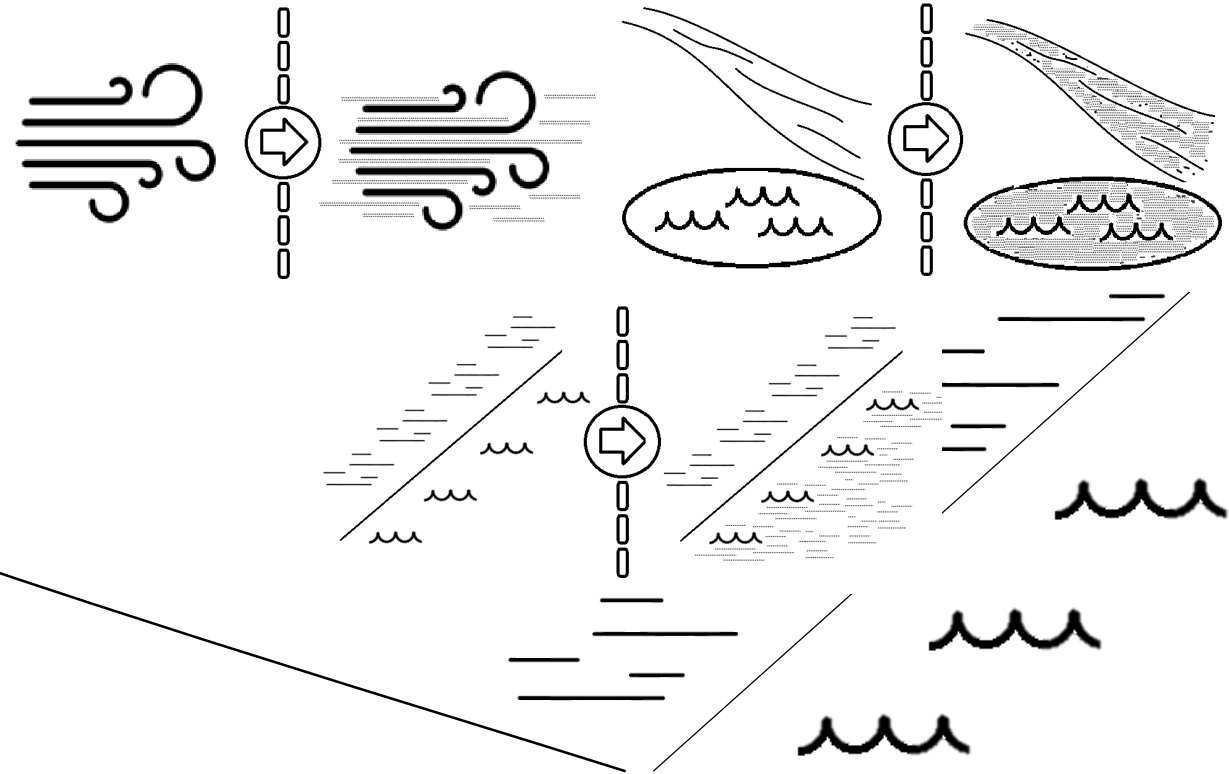


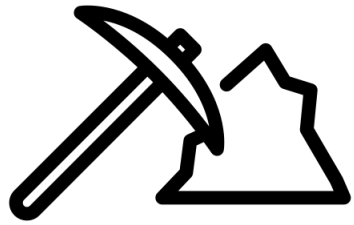
ÁGUAS SUPERFICIAIS



- ÁGUAS SUPERFICIAIS - ALTERAÇÃO DE ESTRUTURA DE COMUNIDADES E TRÓFICA: fitoplâncton, zoobentos, Macrófitas, Microbiota, Fitoplâncton, Perifíton, Macroinvertebrados e Peixes;
- ÁGUAS SUPERFICIAIS - Danos à qualidade da água sob ótica ambiental: aumento de turbidez, alteração de outros parâmetros físico-químicos, aumento nas concentrações de espécies químicas advindas do MLD, aumento da concentração da série de sólidos (totais, dissolvidos e suspensos) e nutrientes.
- ÁGUAS SUPERFICIAIS - SEDIMENTO: Alteração da qualidade ambiental dos sedimentos dulcícolas: alteração dos parâmetros físico-químicos, aumento de toxicidade, alteração de composição química, alteração de parâmetros físicos, aumento de espécie químicas potencialmente contaminantes advindas do MLD.

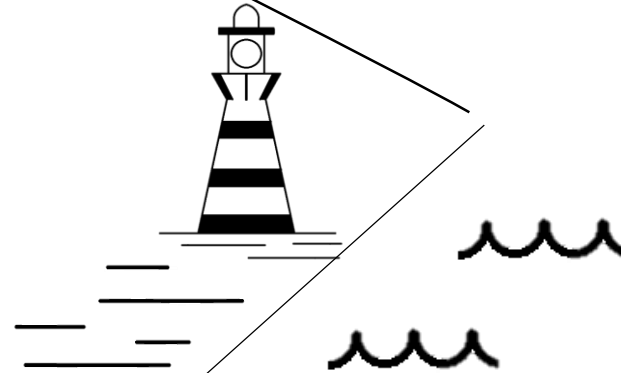
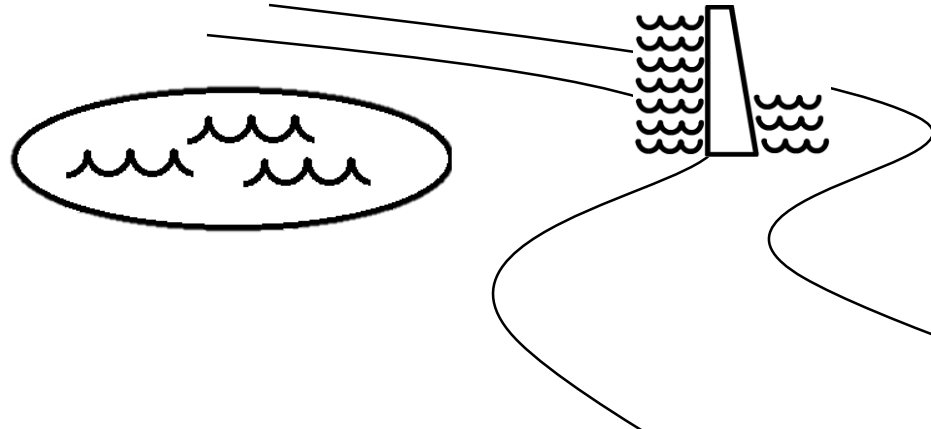
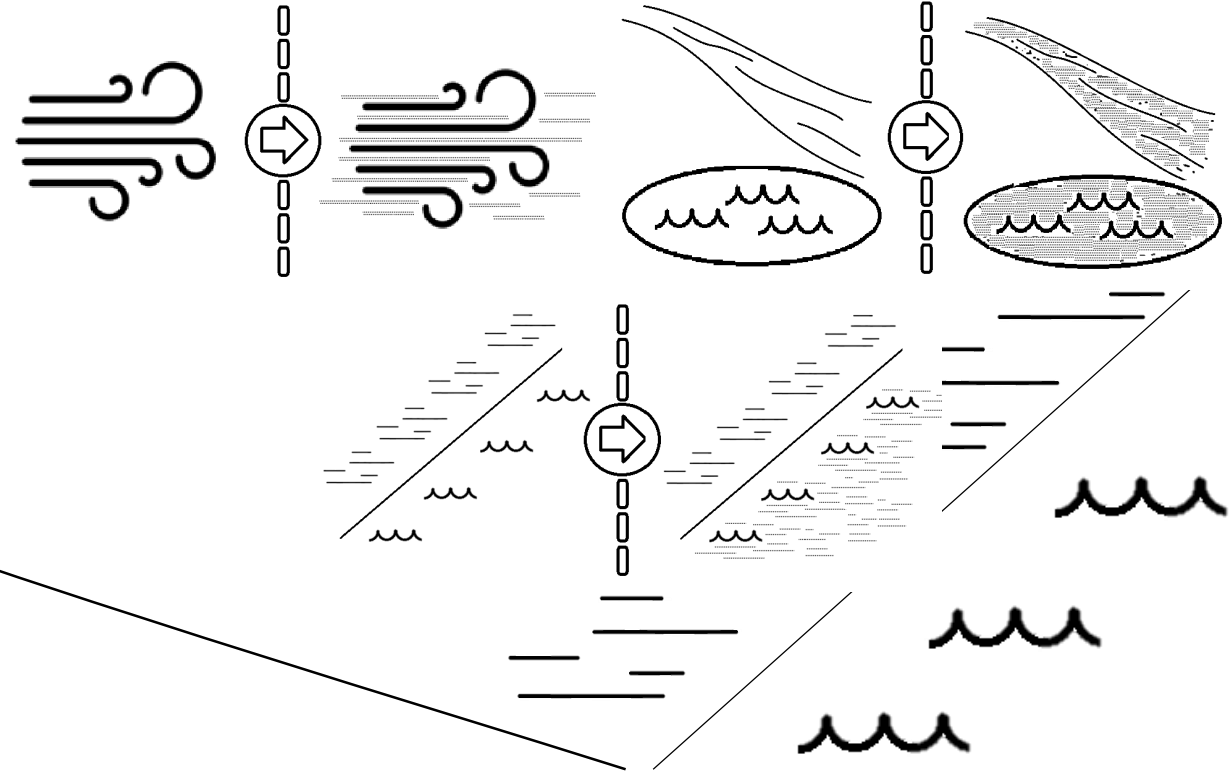
Vetor 03: dispersão de MLD;



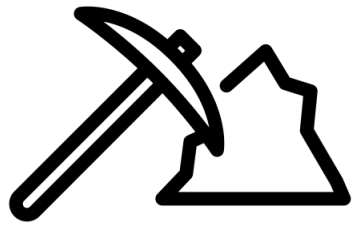


ÁGUAS SUPERFICIAIS

Vetor 03: dispersão de MLD;

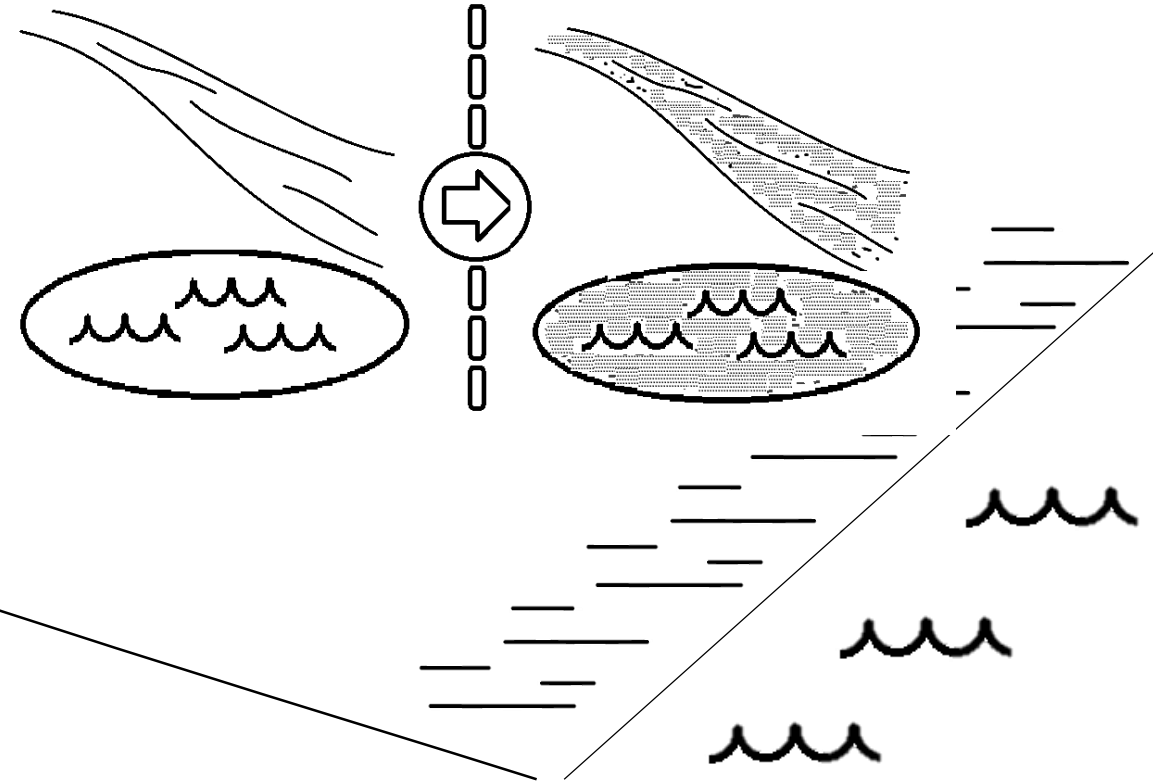


- ÁGUAS SUPERFICIAIS - DINÂMICA SEDIMENTAR: alteração na dinâmica do transporte de sedimentos (aumento do transporte de sedimentos, quantidade e características, devido ao aporte de MLD pelo EVENTO);
- ÁGUAS SUPERFICIAIS - DINÂMICA SEDIMENTAR: incremento de sedimentos finos em zonas de baixa energia (baixo rio doce)

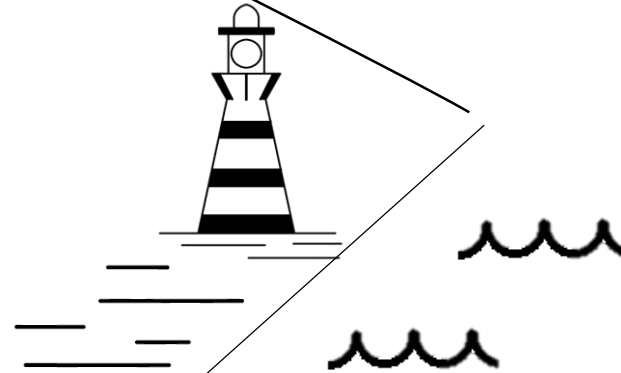


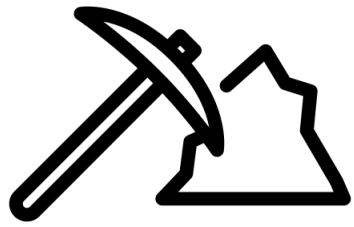
ÁGUAS SUPERFICIAIS

vetor 03.1: dispersão do MLD nas águas superficiais;



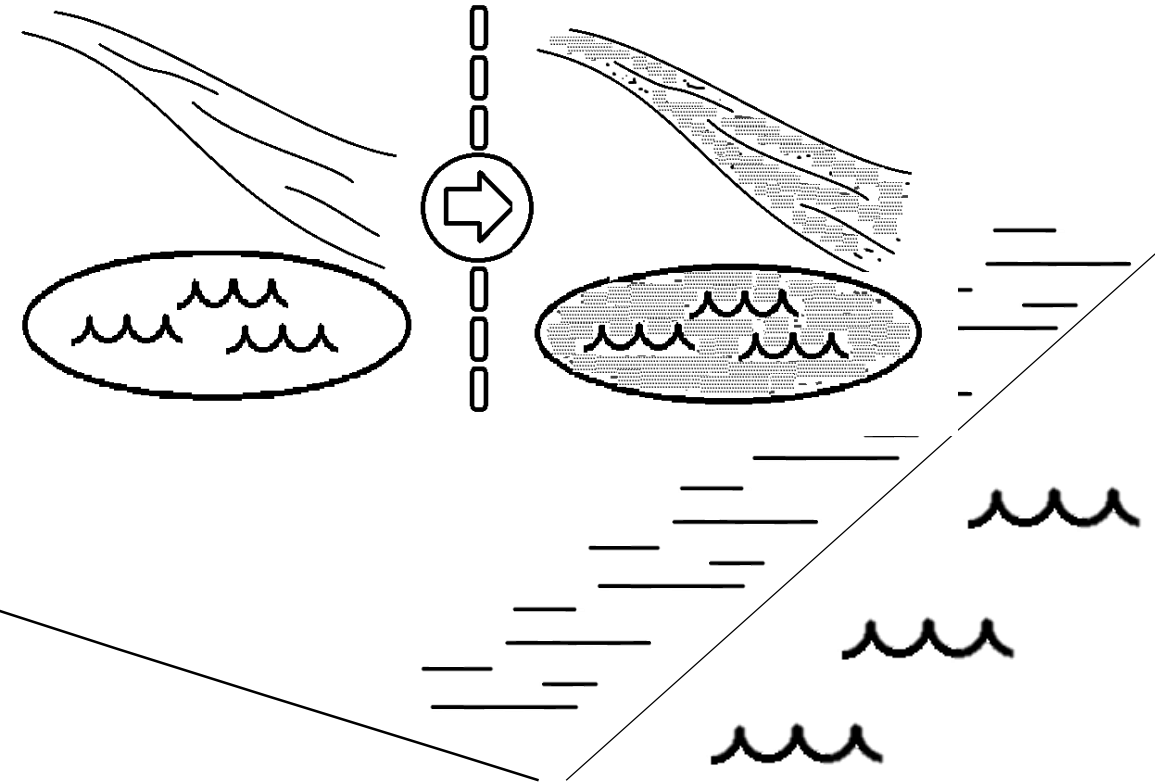
- ÁGUAS SUPERFICIAIS - ALTERAÇÃO DE ESTRUTURA DE COMUNIDADES E TRÓFICA: fitoplâncton, zoobentos, Macrófitas, Microbiota, Fitoplâncton, Perifíton, Macroinvertebrados e Peixes;
- ÁGUAS SUPERFICIAIS - ICTIOFAUNA (PEIXES) - aumento na bioacumulação, simplificação da estrutura trófica, alterações na estrutura de população, redução da diversidade genética, alteração da dinâmica populacional, alterações nas condições corporais e/ou na saúde, aumento de efeitos ecotóxicos;
- ÁGUAS SUPERFICIAIS - DANO AGUDO CESSADO - Redução das concentrações de oxigênio dissolvido na água.
- ÁGUAS SUPERFICIAIS - LAGOAS - Redução momentânea de oxigênio dissolvido nas lagoas nas ocorrências de novos aportes de água com MLD nas lagoas



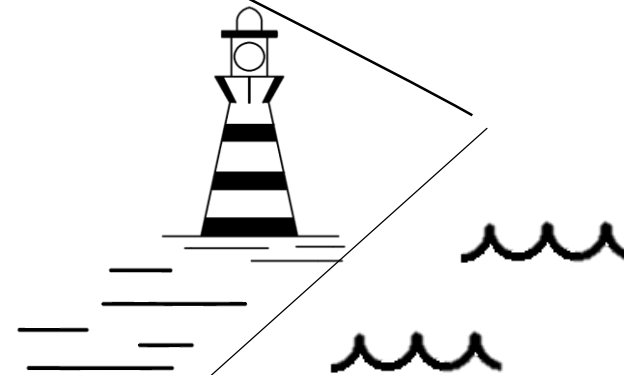


ÁGUAS SUPERFICIAIS

vetor 03.1: dispersão do MLD nas águas superficiais;



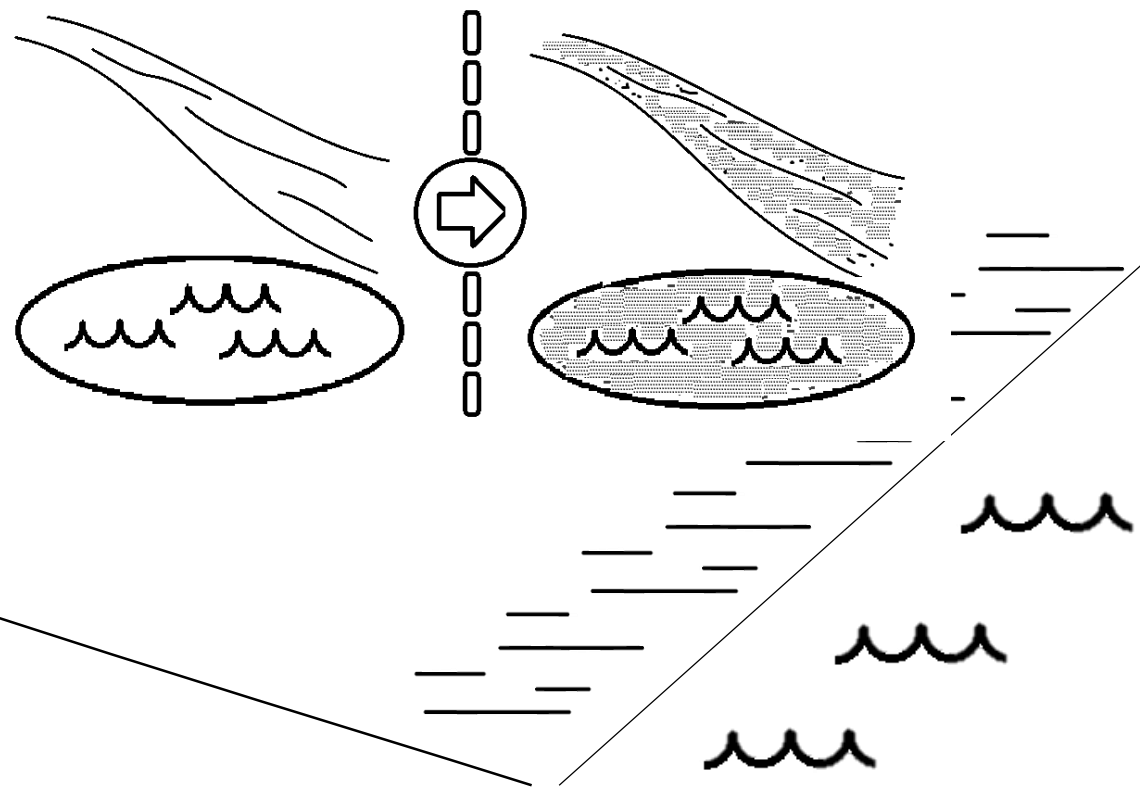
- ÁGUAS SUPERFICIAIS - Aumento nos níveis de toxicidade em água;
- ÁGUAS SUPERFICIAIS - PLANCTON: Redução da diversidade funcional de espécies de Zooplâncton; Alterações nas comunidades Zooplâncton; Contaminação por metais e metaloides; Aumento nos valores de índice de resposta biológica; Alteração nos parâmetros de saúde e fisiologia de Ictioplâncton;
- ÁGUAS SUPERFICIAIS - LAGOAS - Lagoas Monsarás, Areal e Areão (baixo Doce): Deposição de MLD e deterioração da qualidade da água e sedimento (PMR 16, NTs do IEMA);
- ÁGUAS SUPERFICIAIS - Danos à qualidade da água com reflexos no consumo humano: alteração de parâmetros físico-químicos que afetam o consumo humano
- ÁGUAS SUPERFICIAIS - usos da água;



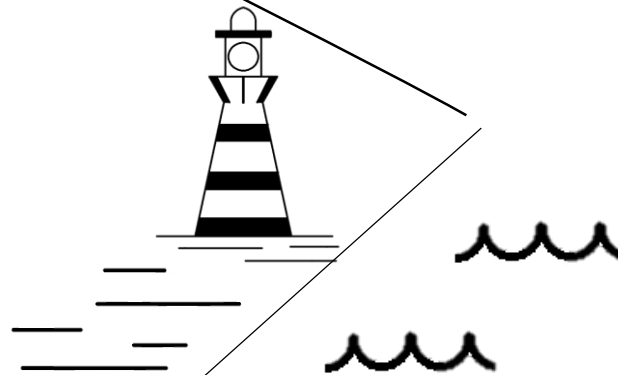


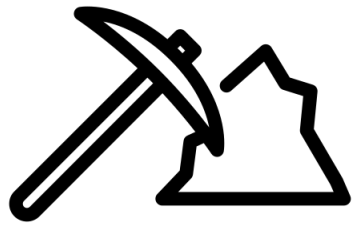
ÁGUAS SUPERFICIAIS

vetor 03.1: dispersão do MLD nas águas superficiais;



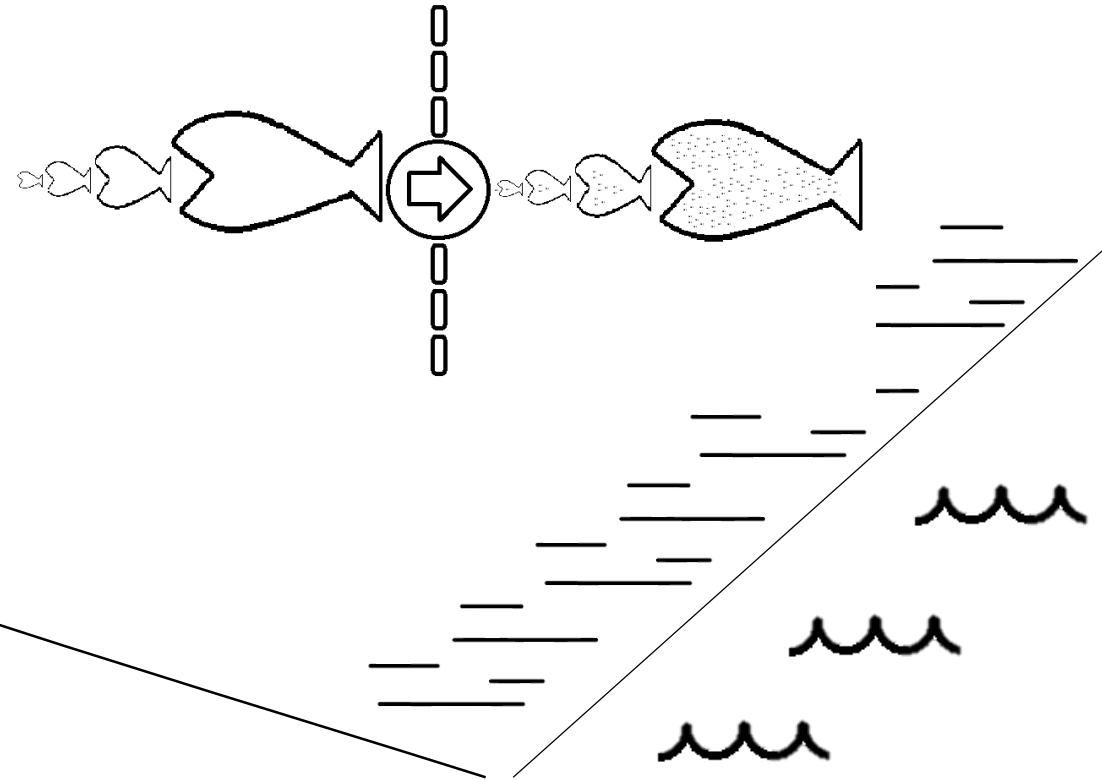
- ÁGUAS SUPERFICIAIS - Danos à qualidade da água sob ótica ambiental: aumento de turbidez, alteração de outros parâmetros físico-químicos, aumento nas concentrações de espécies químicas advindas do MLD, aumento da concentração da série de sólidos (totais, dissolvidos e suspensos) e nutrientes;
- ÁGUAS SUPERFICIAIS - Danos às estruturas de tratamento e abastecimento; danos a eficiência do processo de tratamento de água, em sistemas e soluções individuais e coletivas, com prejuízos socioeconômicos, especialmente, aos atingidos que consumiam água proveniente de solução alternativa individual de abastecimento de água para consumo humano (SAI);
- ÁGUAS SUPERFICIAIS - Precarização das formas de abastecimento - e.g.: comunidades abastecidas por formas de menor capacidade de atendimento em relação ao período anterior ao EVENTO (quantitativamente e/ou qualitativamente);



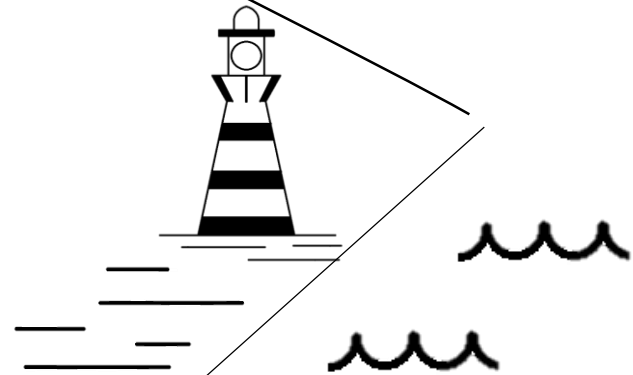


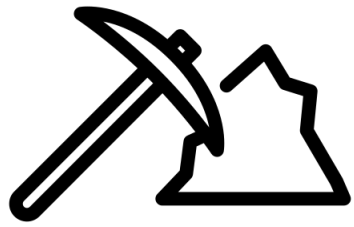
ÁGUAS SUPERFICIAIS

Vetor 05: bioacumulação / biomagnificação

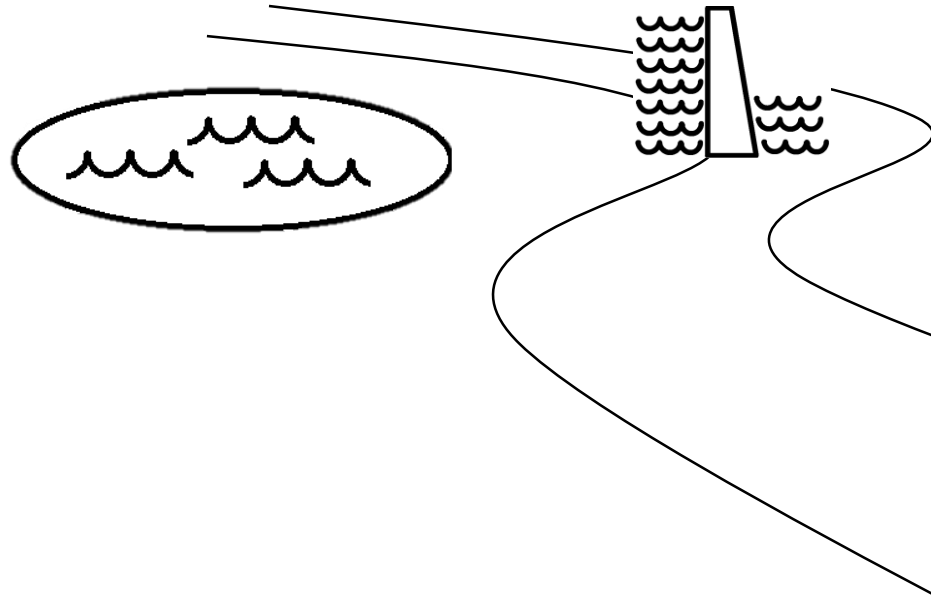


- ÁGUAS SUPERFICIAIS - ICTIOFAUNA (PEIXES) - aumento na bioacumulação, simplificação da estrutura trófica, alterações na estrutura de população, redução da diversidade genética, alteração da dinâmica populacional, alterações nas condições corporais e/ou na saúde, aumento de efeitos ecotóxicos.
- Exposição humana a concentrações acima dos valores de referência de PCB, Arsênio, Metilmercúrio e Mercúrio pelo consumo de pescado (peixes e crustáceos) proveniente de ambientes expostos ao MLD na região dulcícola e estuarina.
- Danos à ictiofauna, biota aquática e nas cadeias tróficas que possuem espécimes expostas ao MLD, consumidores com exposição crônica à PCB, Arsênio, Metilmercúrio e Mercúrio.

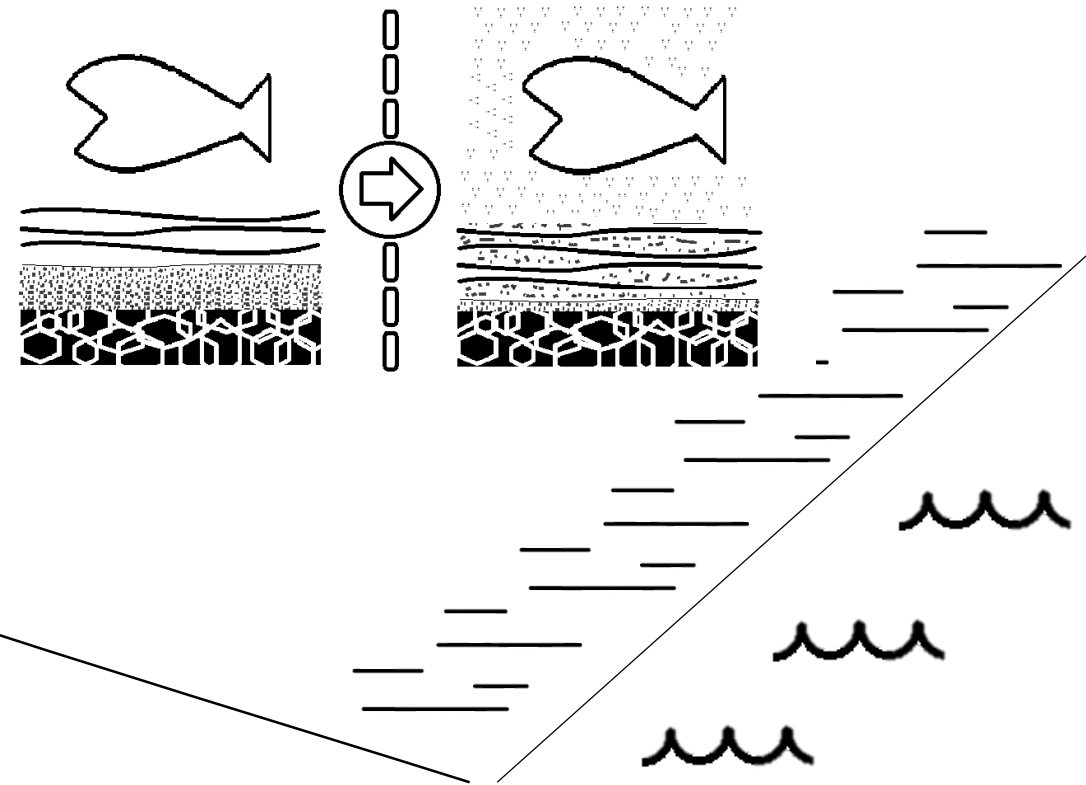




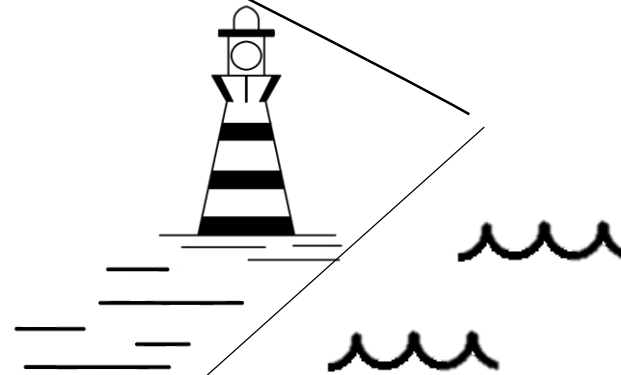
ÁGUAS SUPERFICIAIS

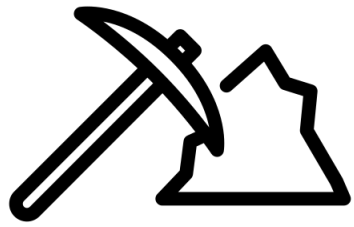


Vetor 06: biodisponibilização



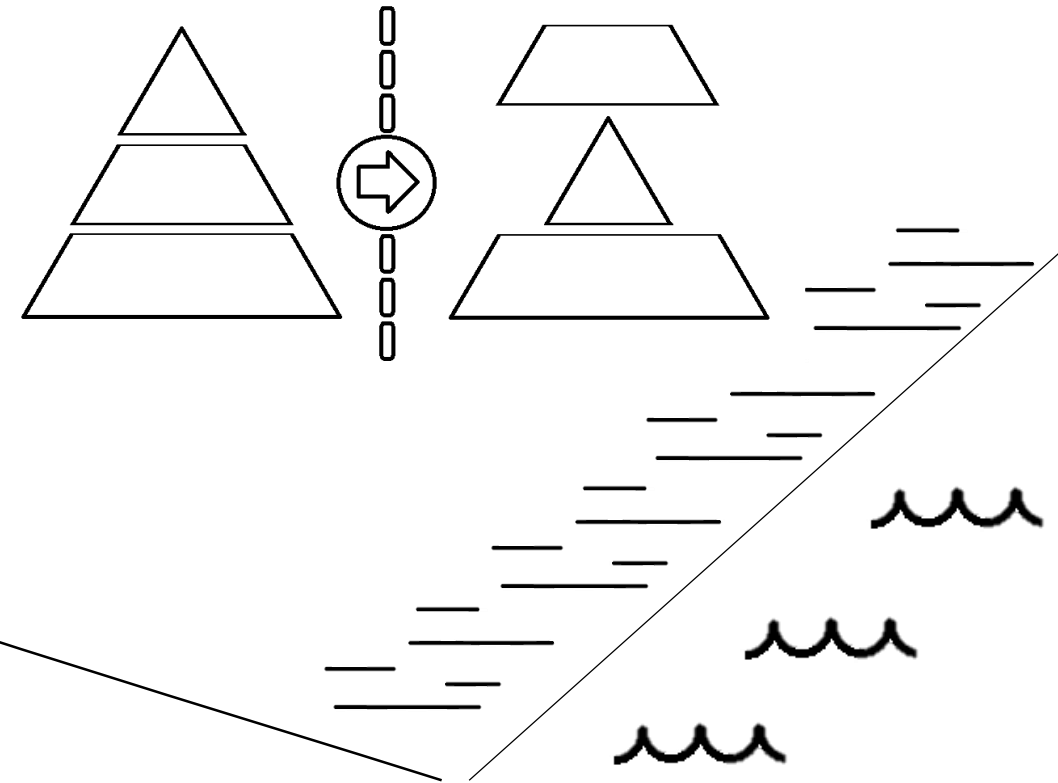
- **ÁGUAS SUPERFICIAIS - PLANCTON:** Redução da diversidade funcional de espécies de Zooplâncton; Alterações nas comunidades Zooplâncton; Contaminação por metais e metaloides; Aumento nos valores de índice de resposta biológica; Alteração nos parâmetros de saúde e fisiologia de Ictioplâncton



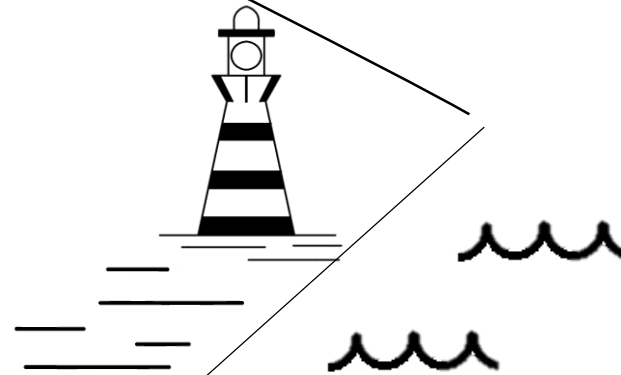


ÁGUAS SUPERFICIAIS

Vetor 08: Alteração estrutura trófica

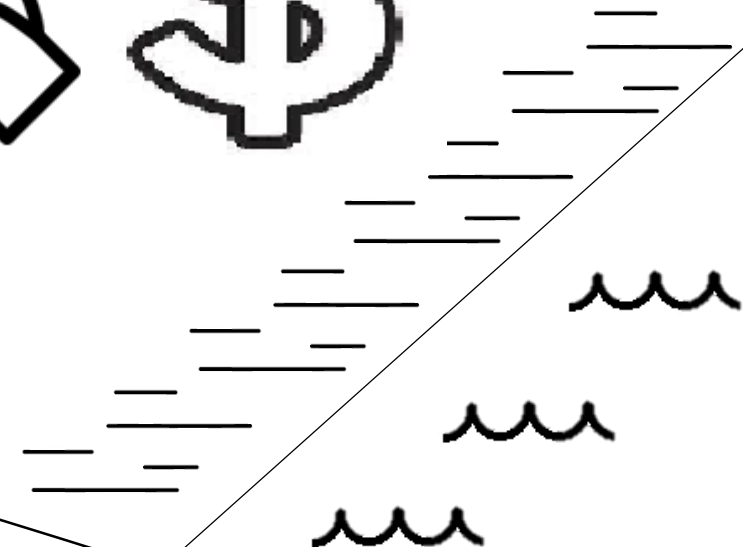
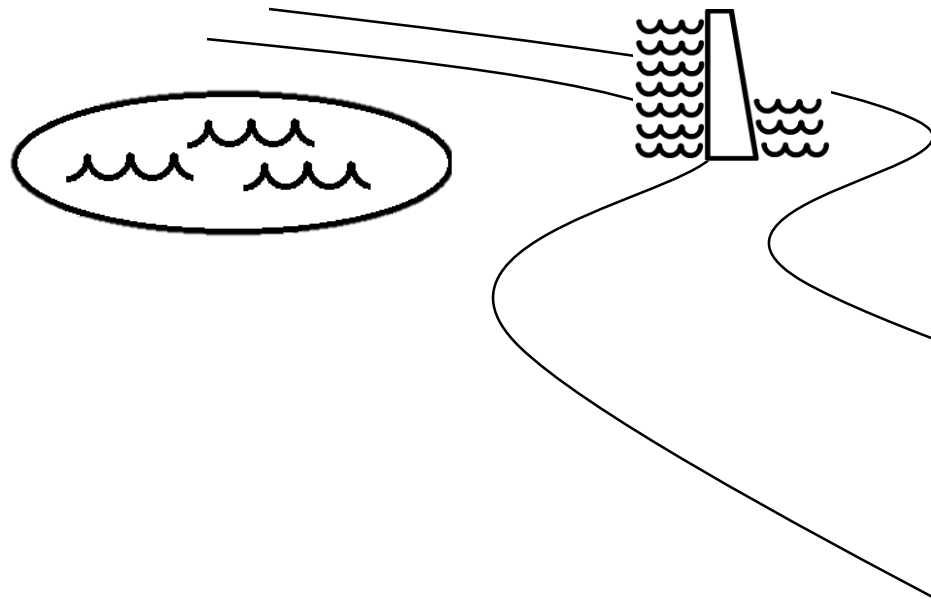


- ÁGUAS SUPERFICIAIS - ALTERAÇÃO DE ESTRUTURA DE COMUNIDADES E TRÓFICA: fitoplâncton, zoobentos, Macrófitas, Microbiota, Fitoplâncton, Perifíton, Macroinvertebrados e Peixes.
- ÁGUAS SUPERFICIAIS - ICTIOFAUNA (PEIXES) - aumento na bioacumulação, simplificação da estrutura trófica, alterações na estrutura de população, redução da diversidade genética, alteração da dinâmica populacional, alterações nas condições corporais e/ou na saúde, aumento de efeitos ecotóxicos.



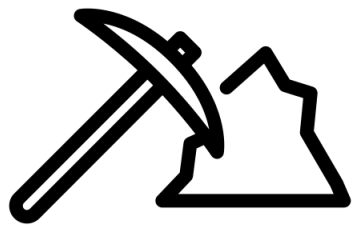


ÁGUAS SUPERFICIAIS

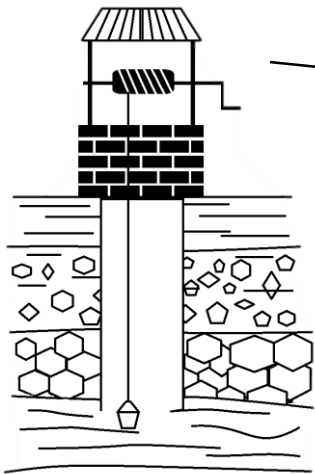


- **ÁGUAS SUPERFICIAIS** - Danos às estruturas de tratamento e abastecimento; danos a eficiência do processo de tratamento de água, em sistemas e soluções individuais e coletivas, com prejuízos socioeconômicos, especialmente, aos atingidos que consumiam água.
- **DANO AGUDO CESSADO** - Impossibilidade temporária de tratamento da água do rio Doce para abastecimento público de água.

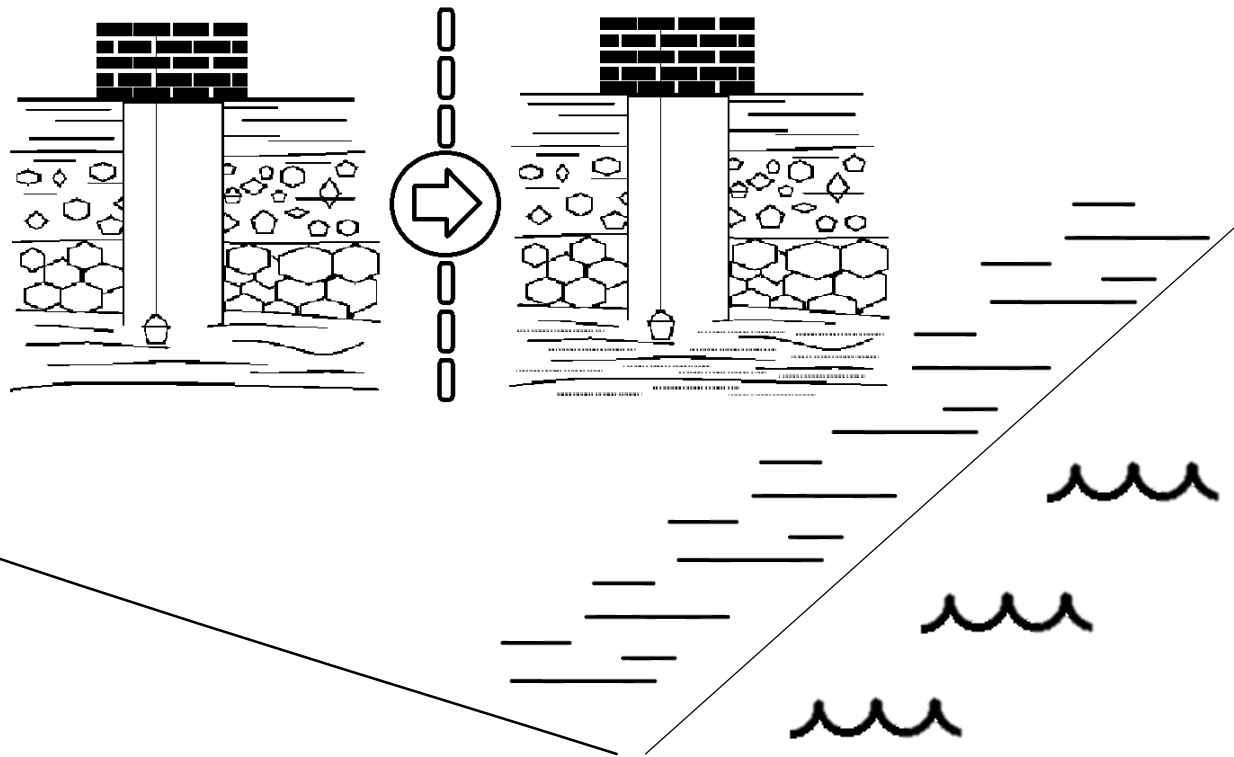
ÁGUAS SUBTERRÂNEAS



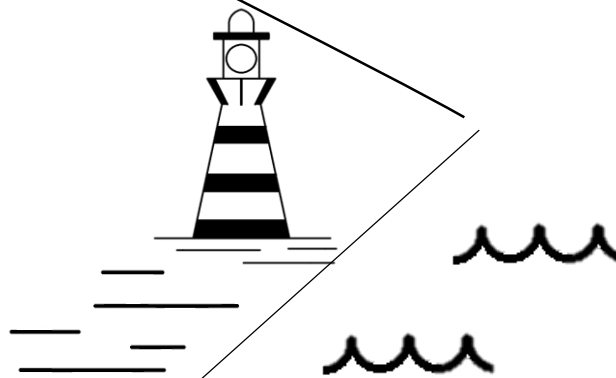
ÁGUAS SUBTERRÂNEAS



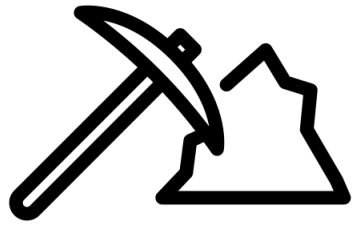
Vetor 04: permeação do MLD nas águas subterrâneas



- ÁGUAS SUBTERRÂNEAS - Concentração de ferro e manganês acima dos padrões de potabilidade em águas subterrâneas na região de Barra Longa e Mariana e concentração de Chumbo acima dos Valores de Referência em Linhares.
- ÁGUAS SUBTERRÂNEAS - Danos à qualidade da água com reflexos no consumo humano: alteração de parâmetros físico-químicos que afetam o consumo humano e, potencialmente, a saúde; prejuízos financeiros e sociais aos atingidos que consumiam água proveniente de Solução Alternativa Individual, cujos parâmetros foram alterados após o rompimento

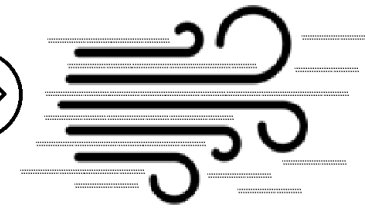
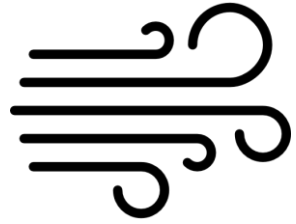


QUALIDADE DO AR

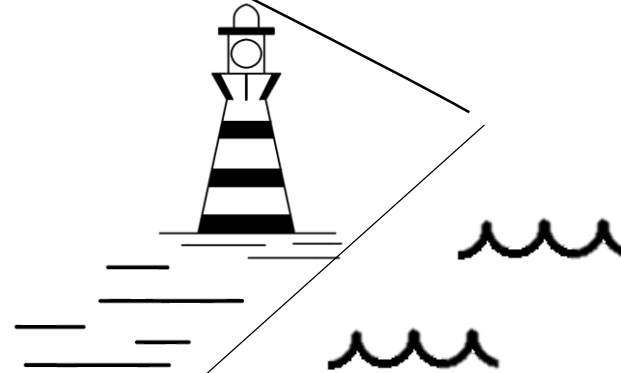


QUALIDADE DO AR

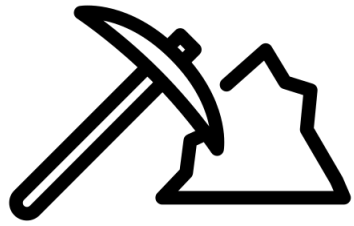
vetor 03.2: dispersão do MLD no Ar sob a forma de particulado (poeira);



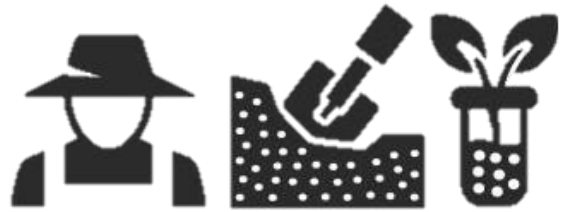
- QUALIDADE DO AR - alteração da qualidade do ar por aumento de emissão de poeira.
- QUALIDADE DO AR - risco a saúde humana - Ingestão involuntária e inalação de poeira domiciliar com metais acima dos Valores de Referência, em Mariana-MG, Barra Longa-MG e Linhares-ES.



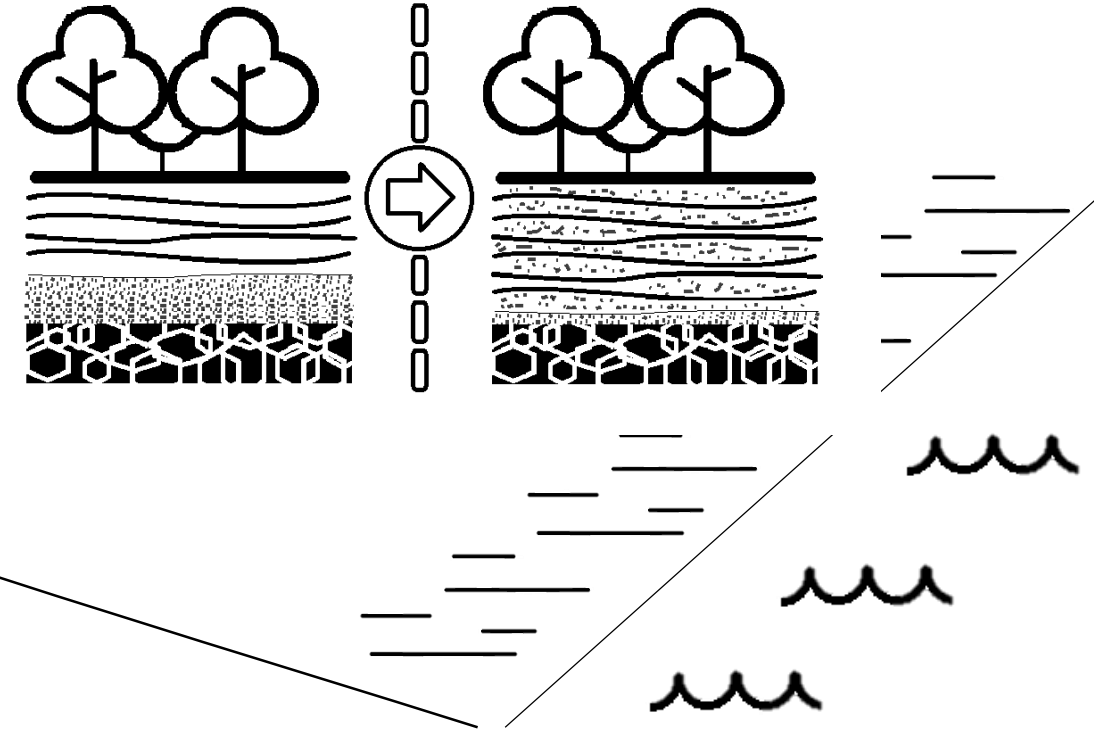
TERRESTRE CONTINENTAL



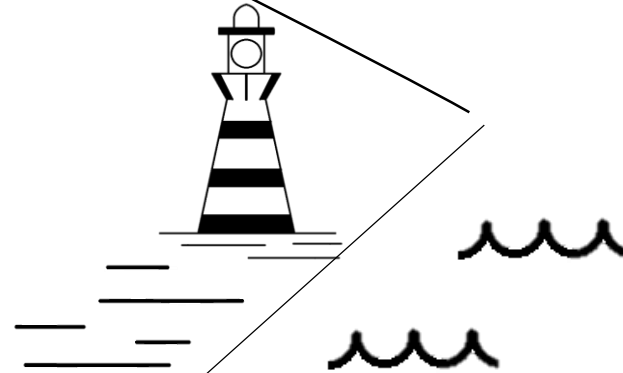
TERRESTRE

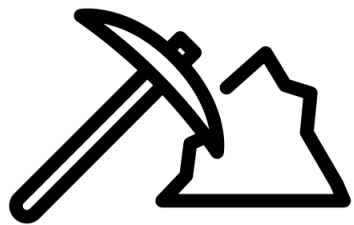


Vetor 01.1: escavação mecânica do leito do rio pela onda de MLD

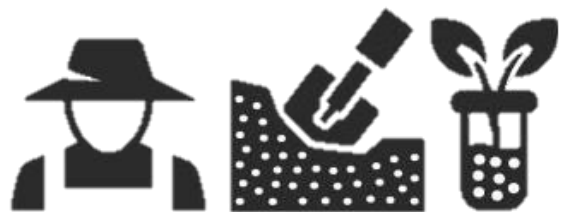


- TERRESTRE - Alterações de paisagem.
- TERRESTRE - Danos em feições subterrâneas

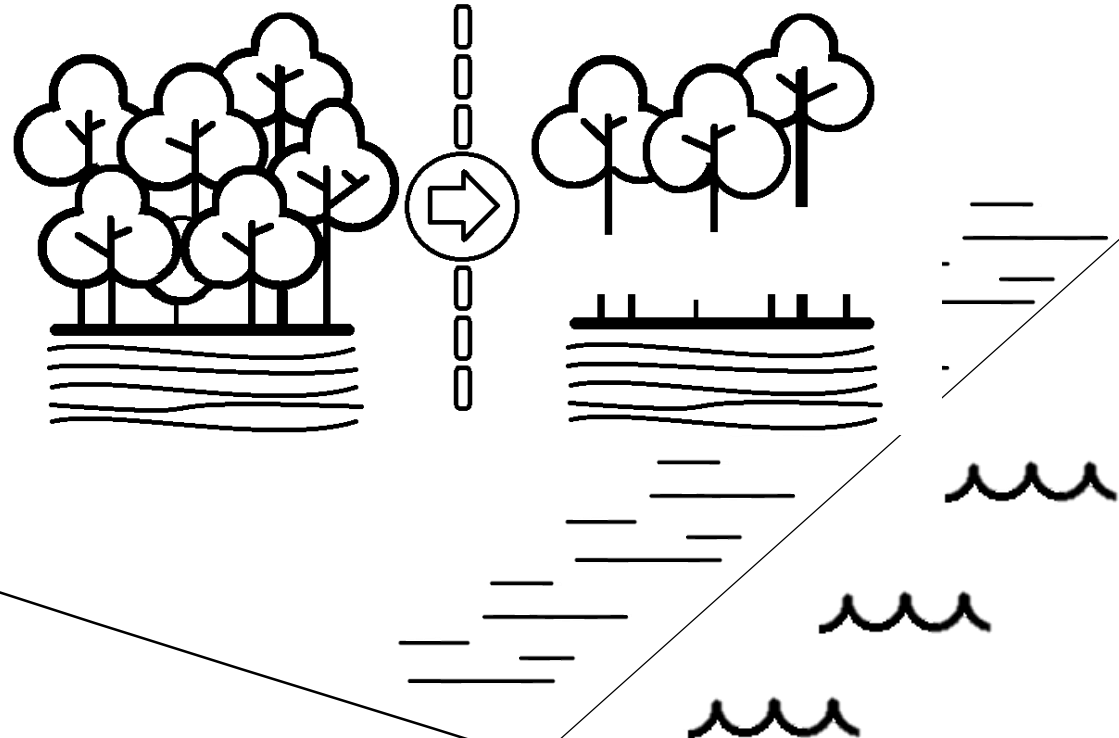




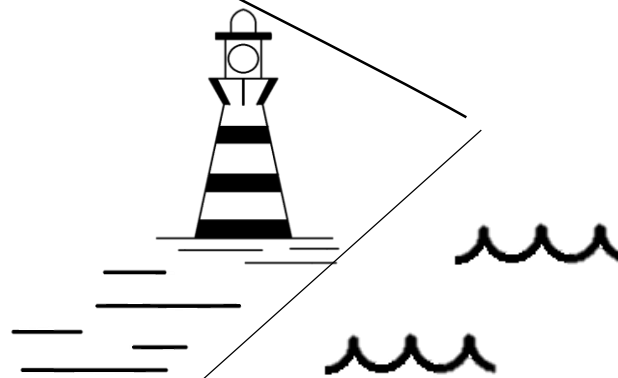
TERRESTRE



Vetor 01.2: escavação mecânica das margens do rio pela onda de MLD



- TERRESTRE - APP's: Danos a Áreas de Preservação Permanente (APP), especificamente Mata Ciliar, destaque para supressão de vegetação nativa pela passagem da onda de rejeitos e efeito de borda - trecho entre B. Fundão e UHE Risoleta Neves.
- TERRESTRE - HABITATS: Perda de Habitat ou de qualidade do Habitat, por fragmentação, perda de conectividade ou supressão resultante do EVENTO.
- TERRESTRE - Fauna: alterações nas populações faunísticas.
- TERRESTRE - Fauna: piora ou comprometimento das condições físico-sanitárias da fauna silvestre.

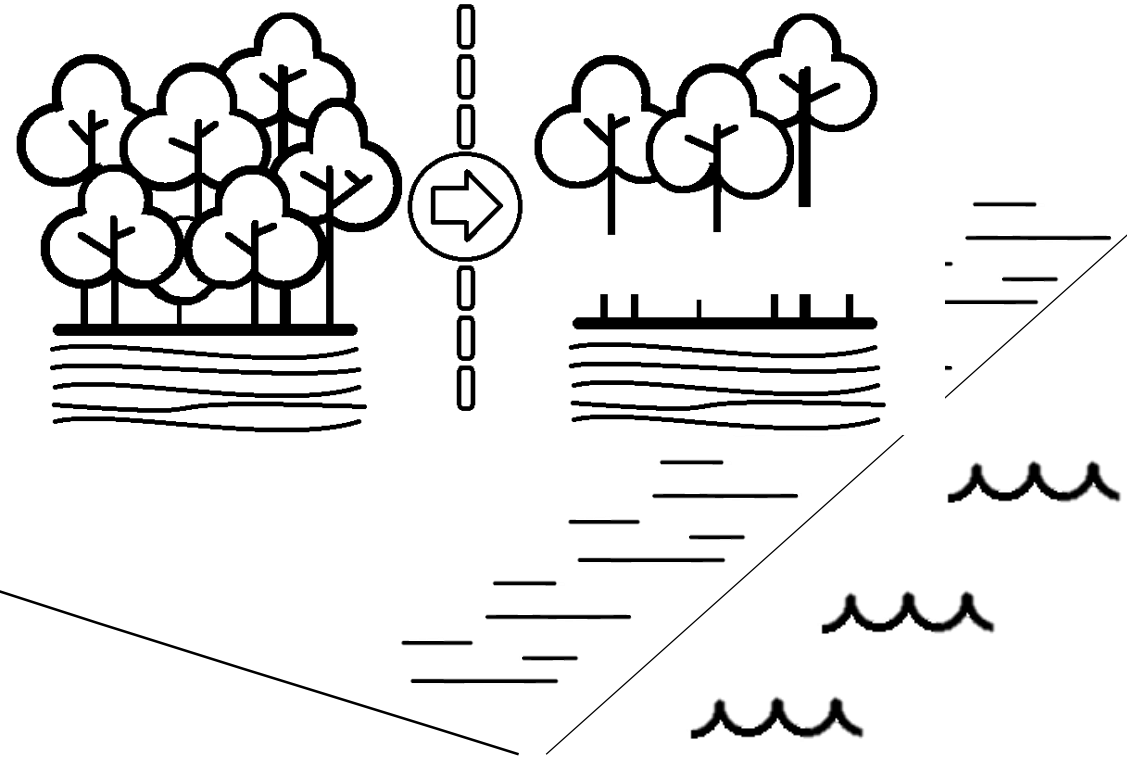




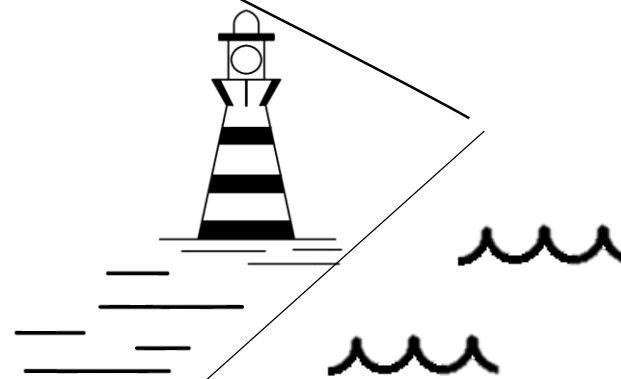
TERRESTRE

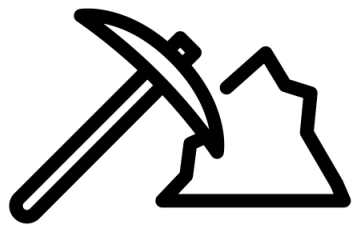


Vetor 01.2: escavação mecânica das margens do rio pela onda de MLD



- TERRESTRE - Flora: Perda de recursos florestais madeireiros e não madeireiros da Flora - entre B. Fundão e a UHE Risoleta Neves
- TERRESTRE - Flora: perda de biodiversidade e de resiliência florestal, introdução de espécies exóticas - devido a onda inicial de MLD no trecho entre B. Fundão e UHE Risoleta Neves.
- TERRESTRE - PERDA DE HABITAT E BIODIVERSIDADE.
- TERRESTRE - SOLO: Danos em Unidades de Conservação e outras áreas naturais protegidas

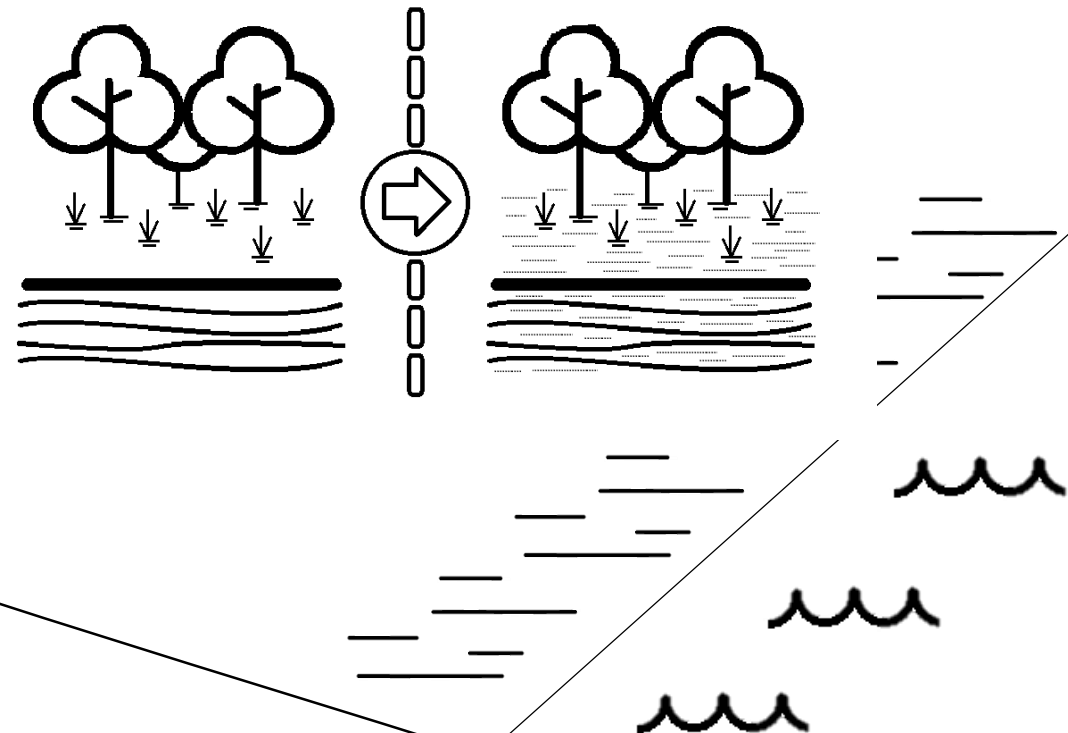




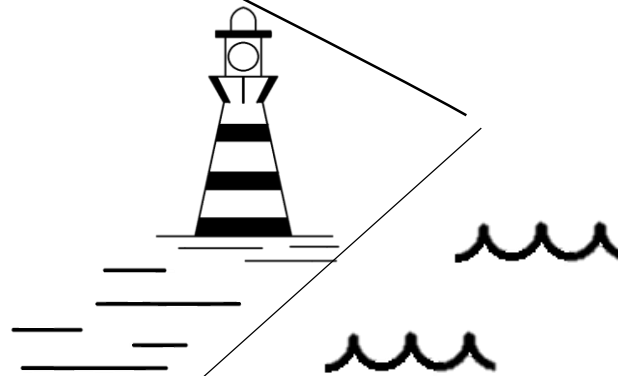
TERRESTRE

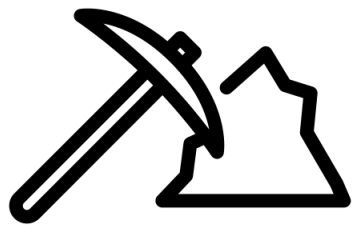


Vetor 02.5: deposição do MLD nos solos;

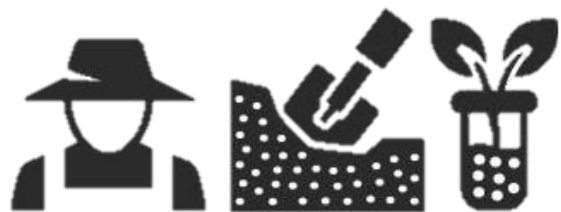


- TERRESTRE - Alterações de paisagem.
- TERRESTRE - SOLO (alto rio Doce): alteração de propriedades física, químicas, fertilidade e outros pela deposição e/ou revolvimento por MLD, formação de Tecnosolo, aumento da erosão, incremento de espécies químicas potencialmente contaminantes advindas do MLD.
- TERRESTRE - SOLO (médio e baixo rio Doce): em consequência das cheias - alteração de propriedades física, químicas, fertilidade e outros pela deposição e/ou revolvimento por MLD, formação de Tecnosolo, aumento da erosão, incremento de espécies químicas potencialmente contaminantes advindas do MLD.

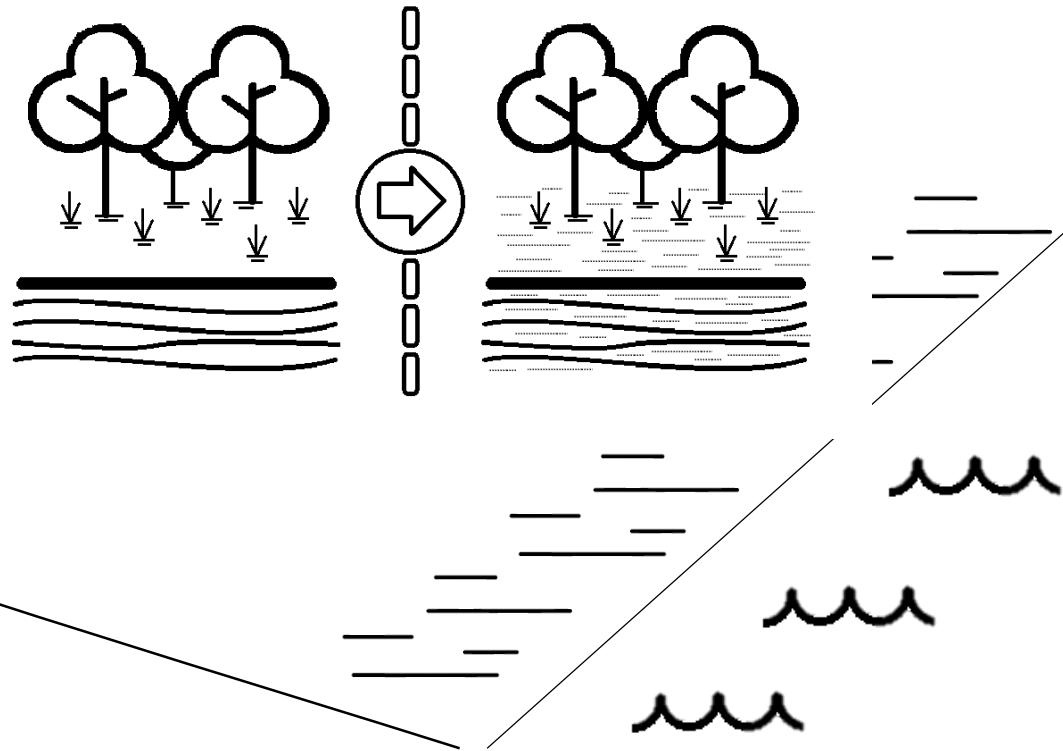




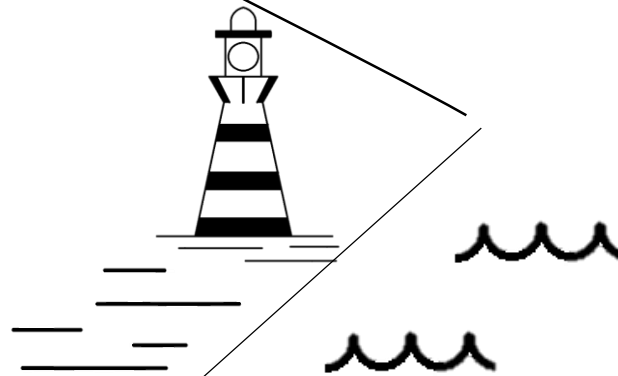
TERRESTRE

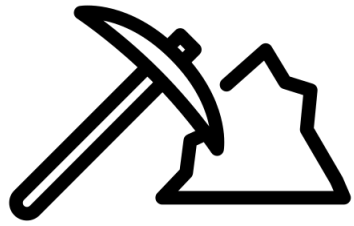


Vetor 02.5: deposição do MLD nos solos;

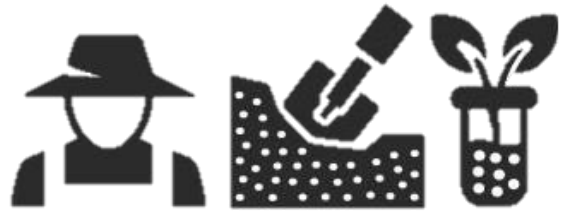


- TERRESTRE - SOLO: risco a saúde humana em decorrência do incremento de metais contaminantes advindos do MLD em Linhares-ES, Mariana-MG e Barra Longa-MG

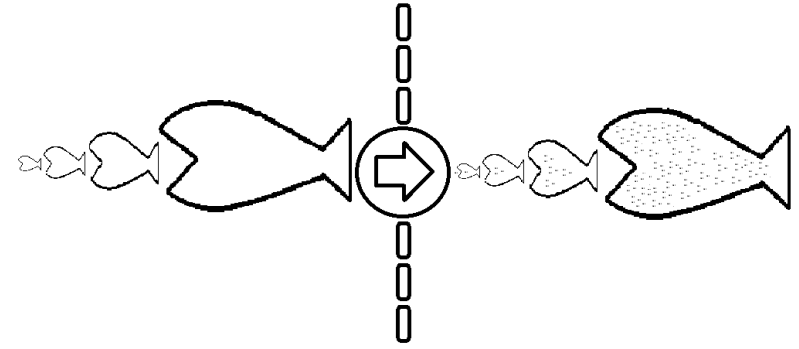




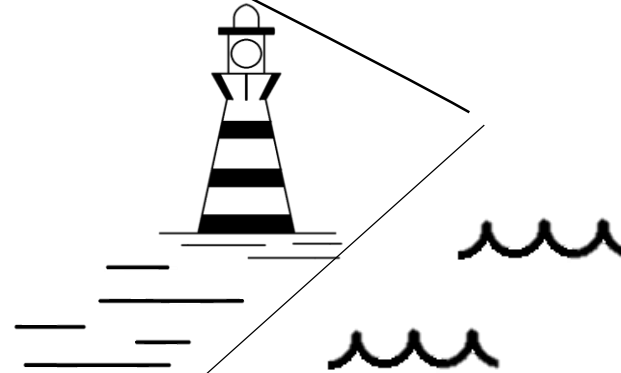
TERRESTRE

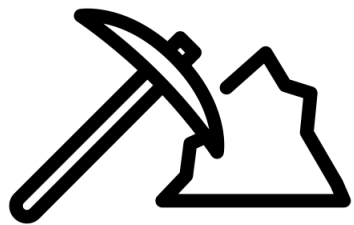


Vetor 05: bioacumulação / biomagnificação

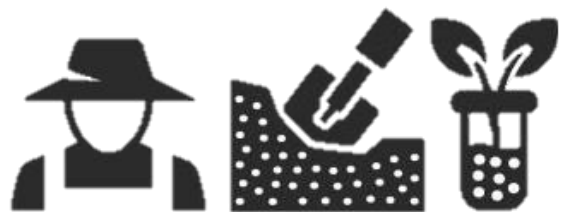


- TERRESTE - FAUNA: bioacumulação na fauna

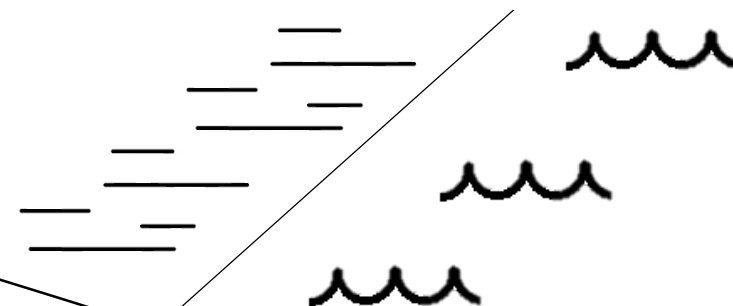
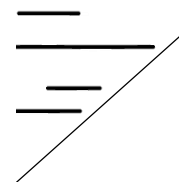
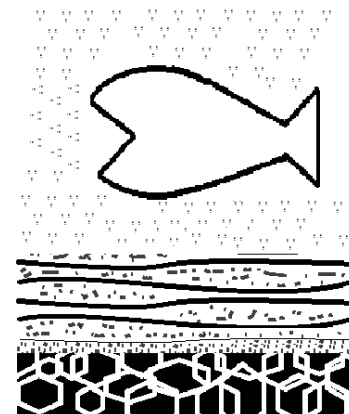
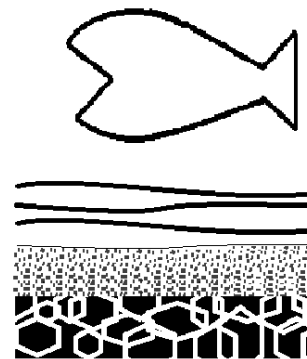




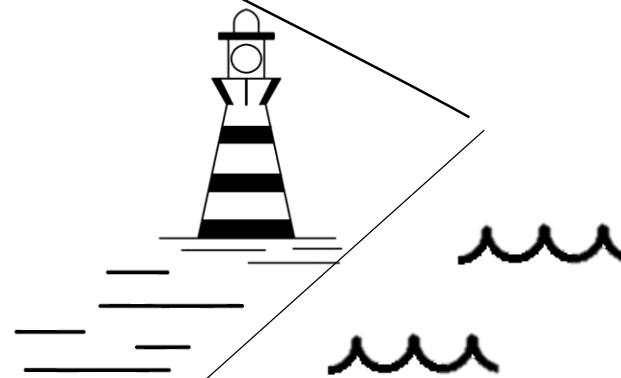
TERRESTRE

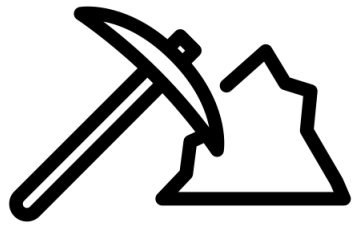


Vetor 06: biodisponibilização

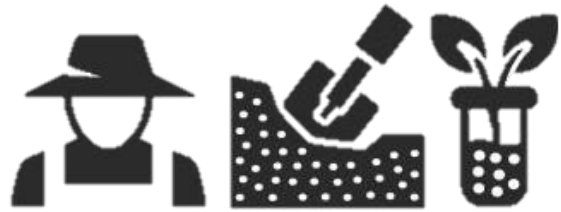


- TERRESTRE - SOLO: risco a saúde humana em decorrência do incremento de metais contaminantes advindos do MLD em Linhares-ES, Mariana-MG e Barra Longa-MG

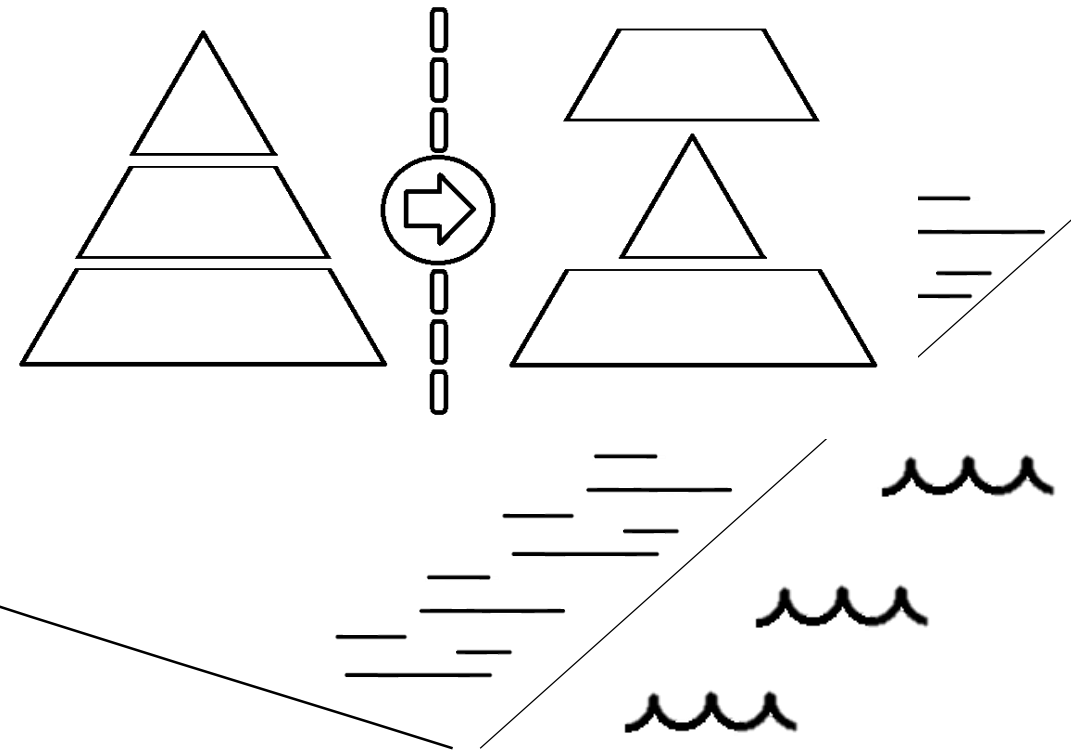




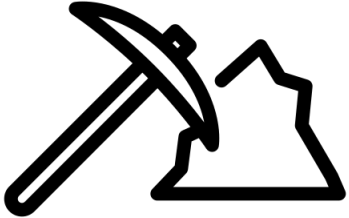
TERRESTRE



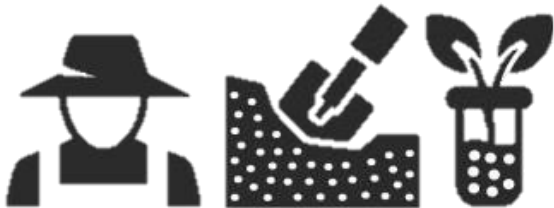
Vetor 08: Alteração estrutura trófica



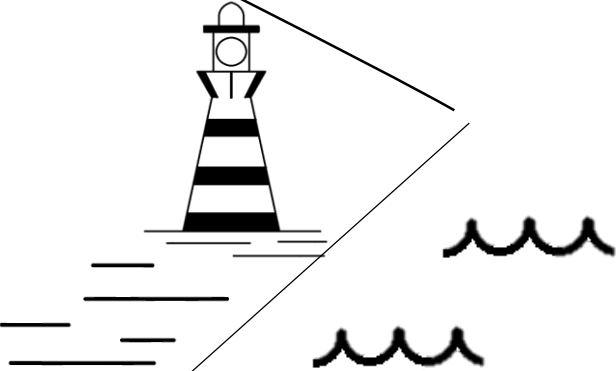
- TERRESTRE - Flora: perda de biodiversidade e de resiliência florestal, introdução de espécies exóticas - devido a onda inicial de MLD no trecho entre B. Fundão e UHE Risoleta Neves.
- Introdução e aumento de espécies exóticas entre B. Fundão e a UHE Risoleta Neves.

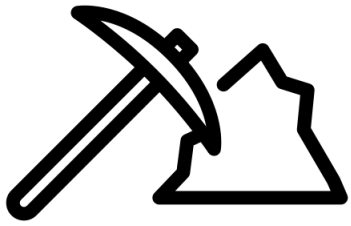


TERRESTRE



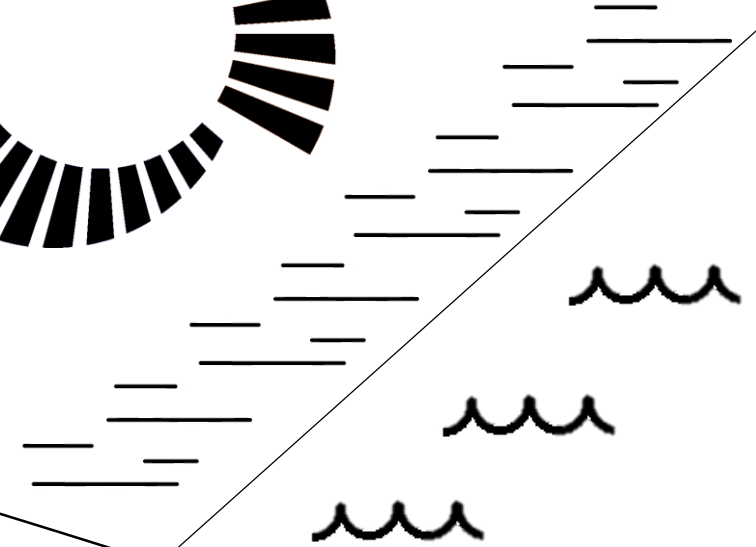
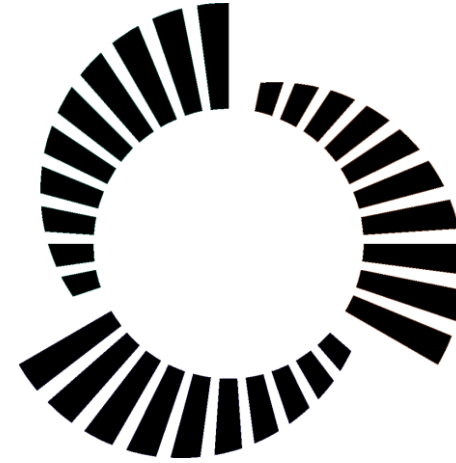
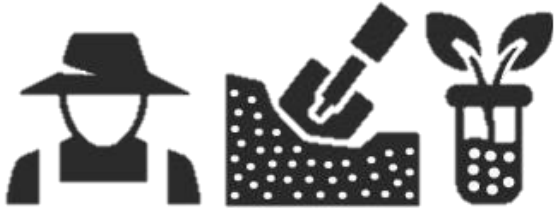
- TERRESTRE - SOLO: comprometimento do uso agrícola por alteração de propriedade mecânicas.



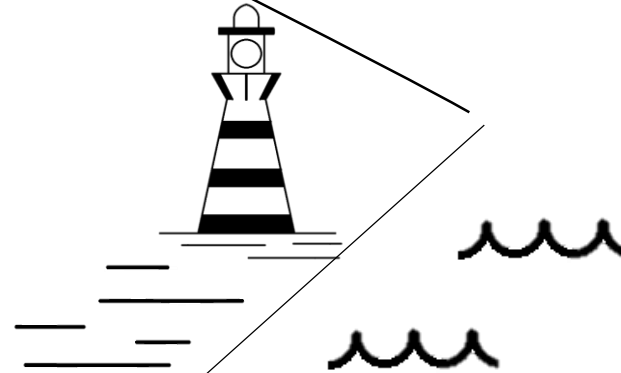


TERRESTRE

Vetor 10: derivado das ações da Fundação Renova

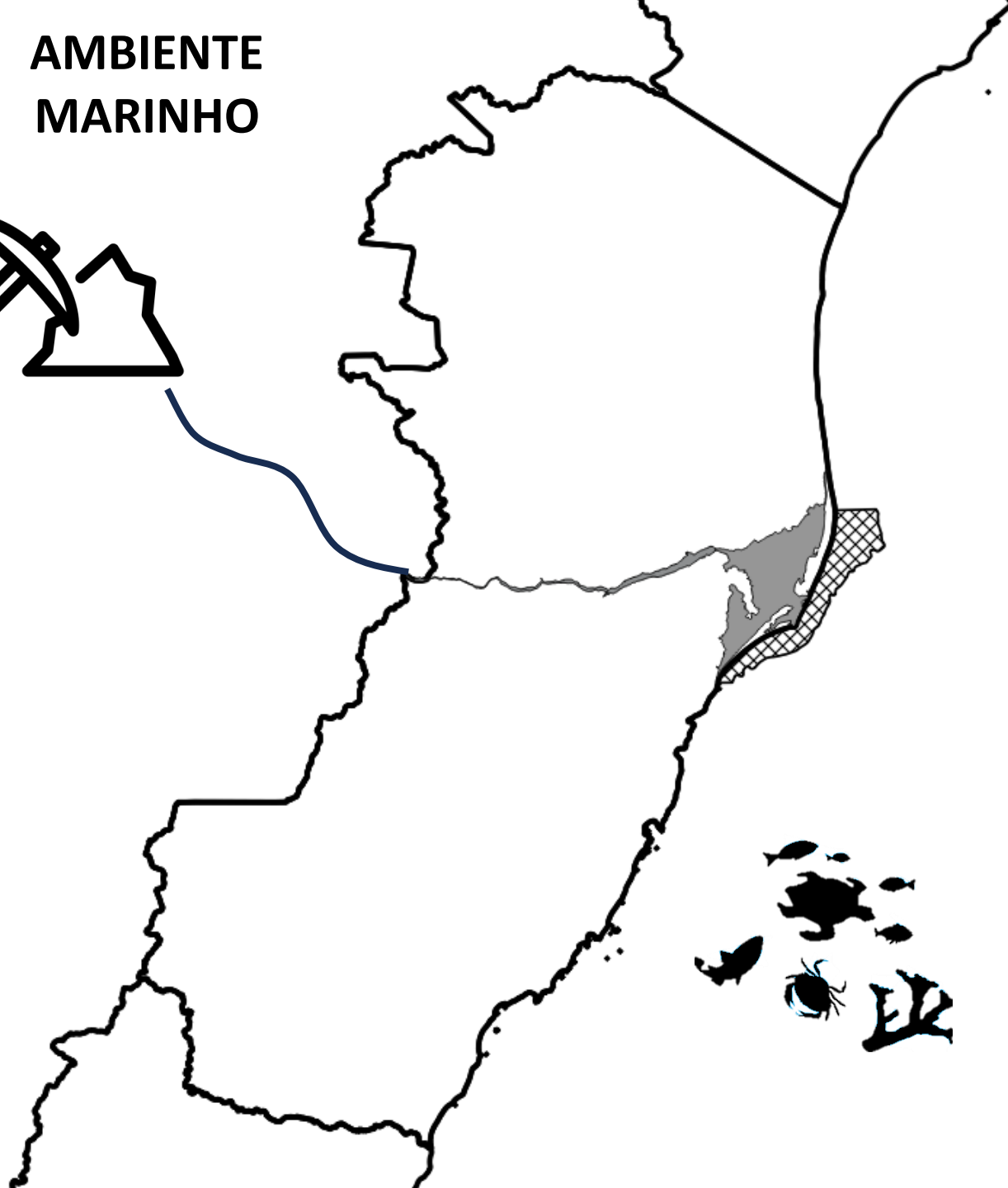
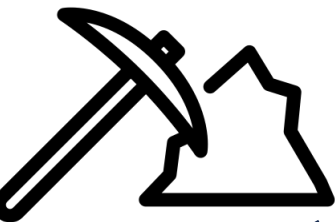


- TERRESTRE - Flora: supressão de vegetação nativa por implantação de infraestrutura.
- TERRESTRE - SOLO: Áreas de geração de resíduos sólidos.
- TERRESTRE - SOLO: Ampliação de áreas de disposição de rejeitos.

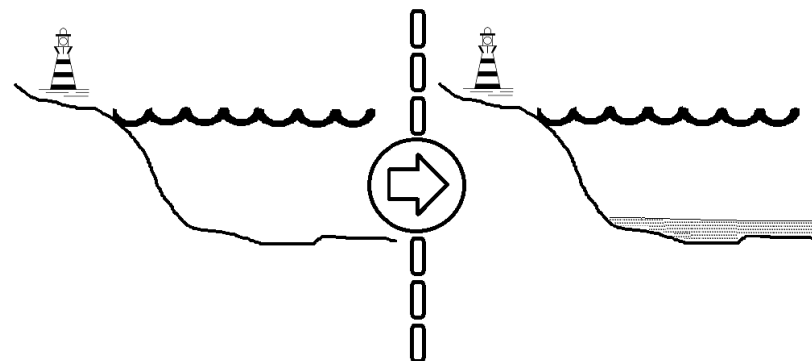


AMBIENTE MARINHO

AMBIENTE MARINHO

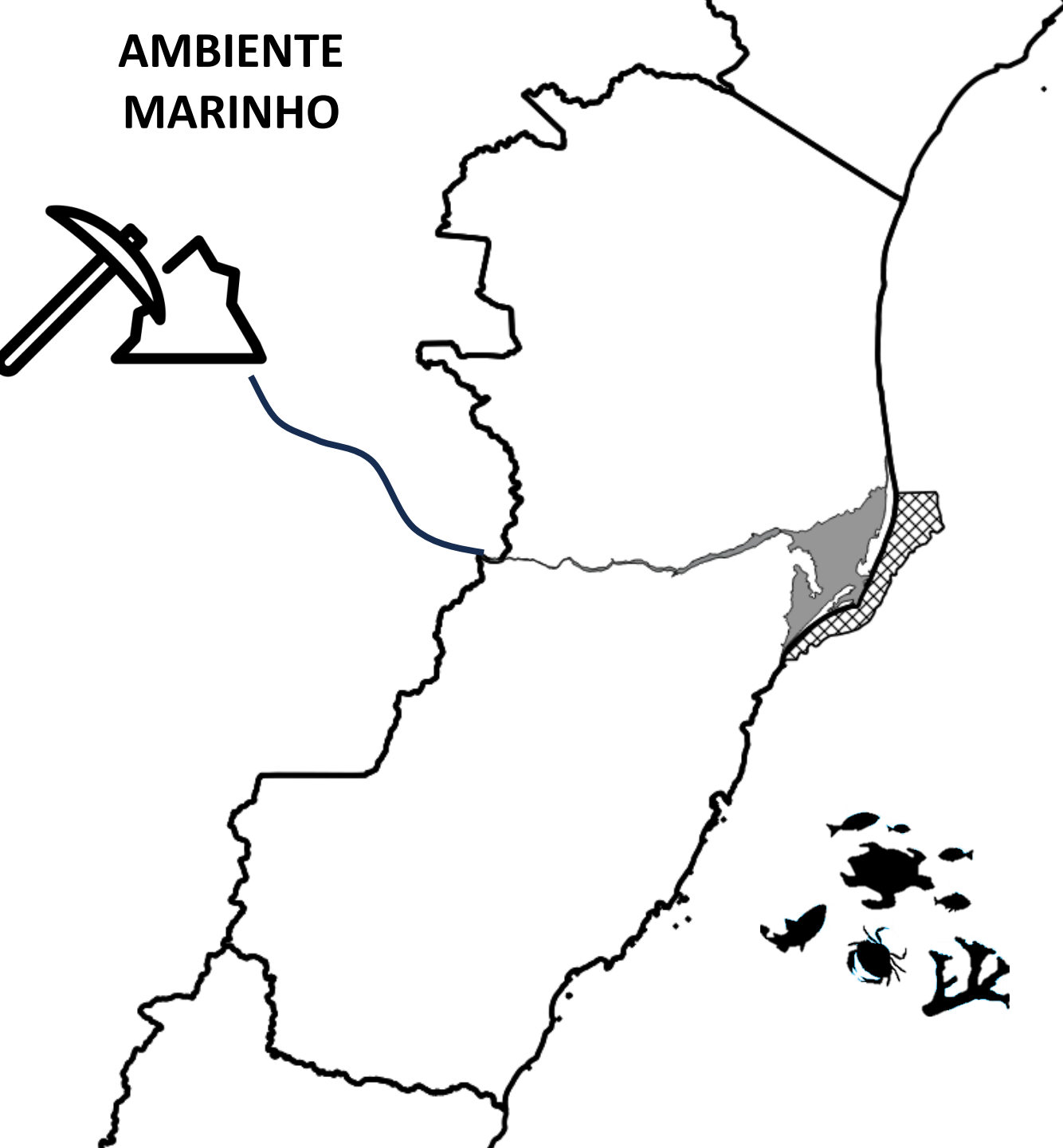


Vetor 02.3: deposição do MLD no fundo marinho

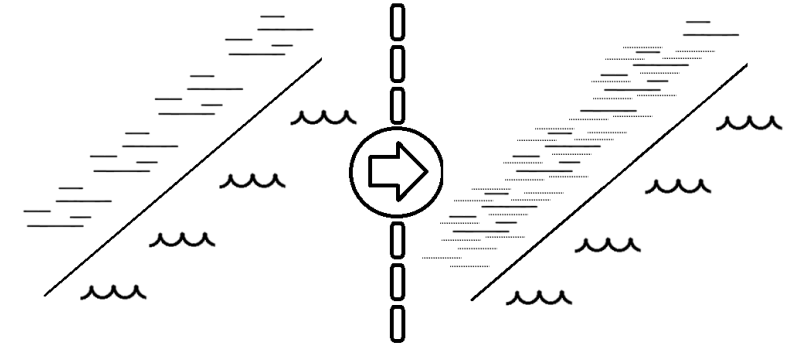


- AMBIENTE MARINHO - Sedimento: Incremento no transporte e deposição de sedimentos para plataforma continental.
- AMBIENTE MARINHO - Sedimento: Alteração das características físicas do ambiente marinho - aumento do potencial de mobilização de Fundo.
- AMBIENTE MARINHO - Sedimento: alteração da granulometria e qualidade ambiental do sedimento marinho devido ao MLD.
- AMBIENTE MARINHO - Sedimentos - UC's: Danos em Unidades de Conservação e outras áreas naturais protegidas da Zona Costeira e Marinha

AMBIENTE MARINHO

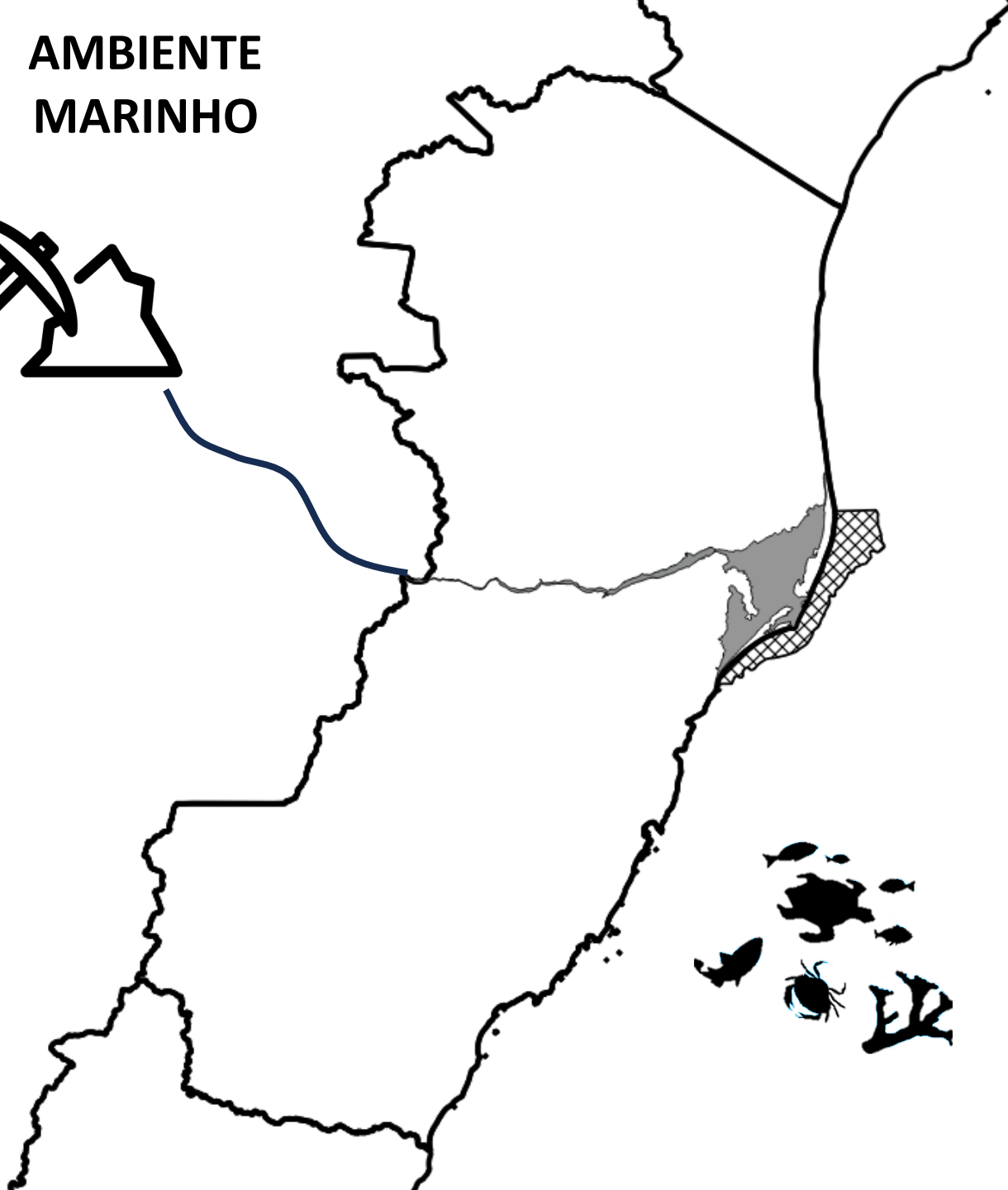
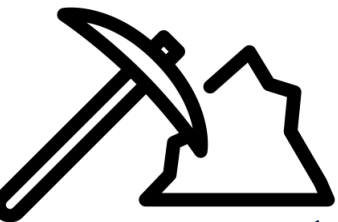


Vetor 02.4: deposição do MLD na costa continental

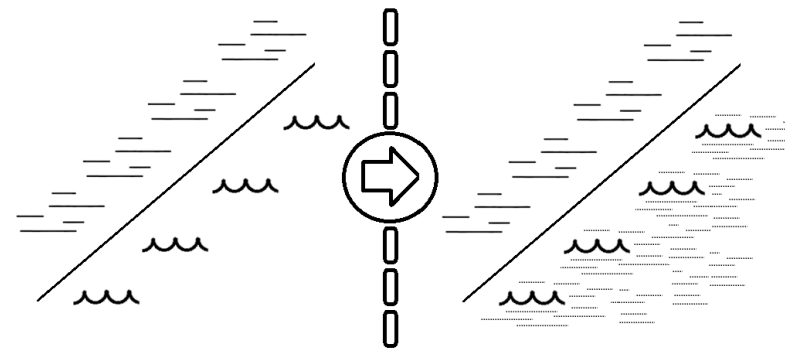


- AMBIENTE COSTEIRO -linha de costa/praias: contaminação por espécies química potencialmente contaminantes advindas do MLD.
- AMBIENTE MARINHO e COSTEIRO- Morfologia: alteração das dinâmicas costeiras, bem como da morfologia da linha de costa e características físicas da praia.

AMBIENTE MARINHO

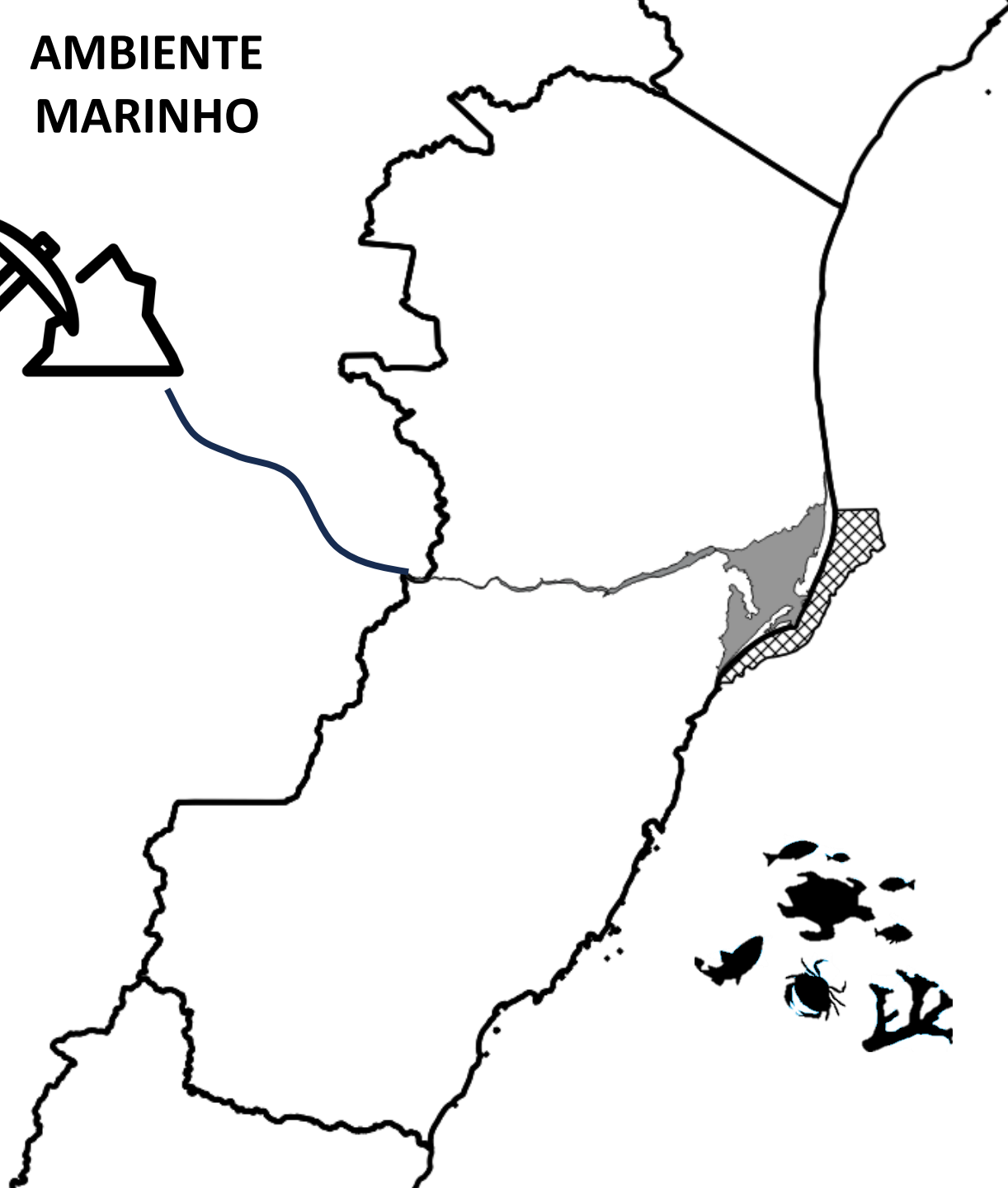
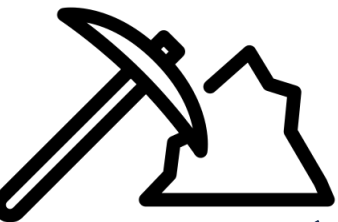


Vetor 03.3: dispersão do MLD no oceano

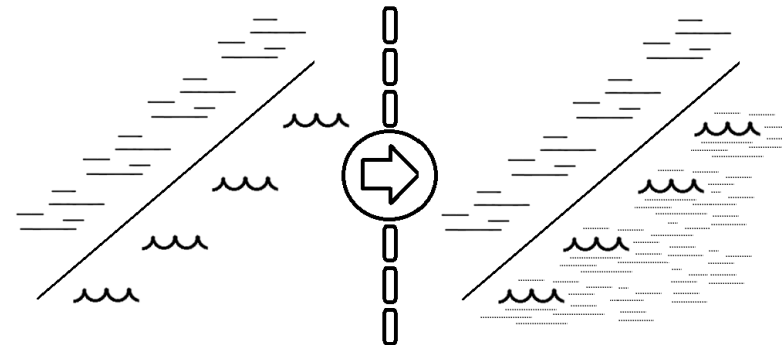


- AMBIENTE MARINHO - Aumento nos níveis de toxicidade.
- AMBIENTE MARINHO - ÁGUA: Aumento da concentração do material particulado em suspensão e turbidez no ambiente marinho; aumento da concentração de espécies químicas potencialmente contaminantes advindas do MLD; variação na concentração de nutrientes; contaminação por compostos orgânicos; redução das concentrações de oxigênio dissolvido; aumento de sólidos na água.

AMBIENTE MARINHO

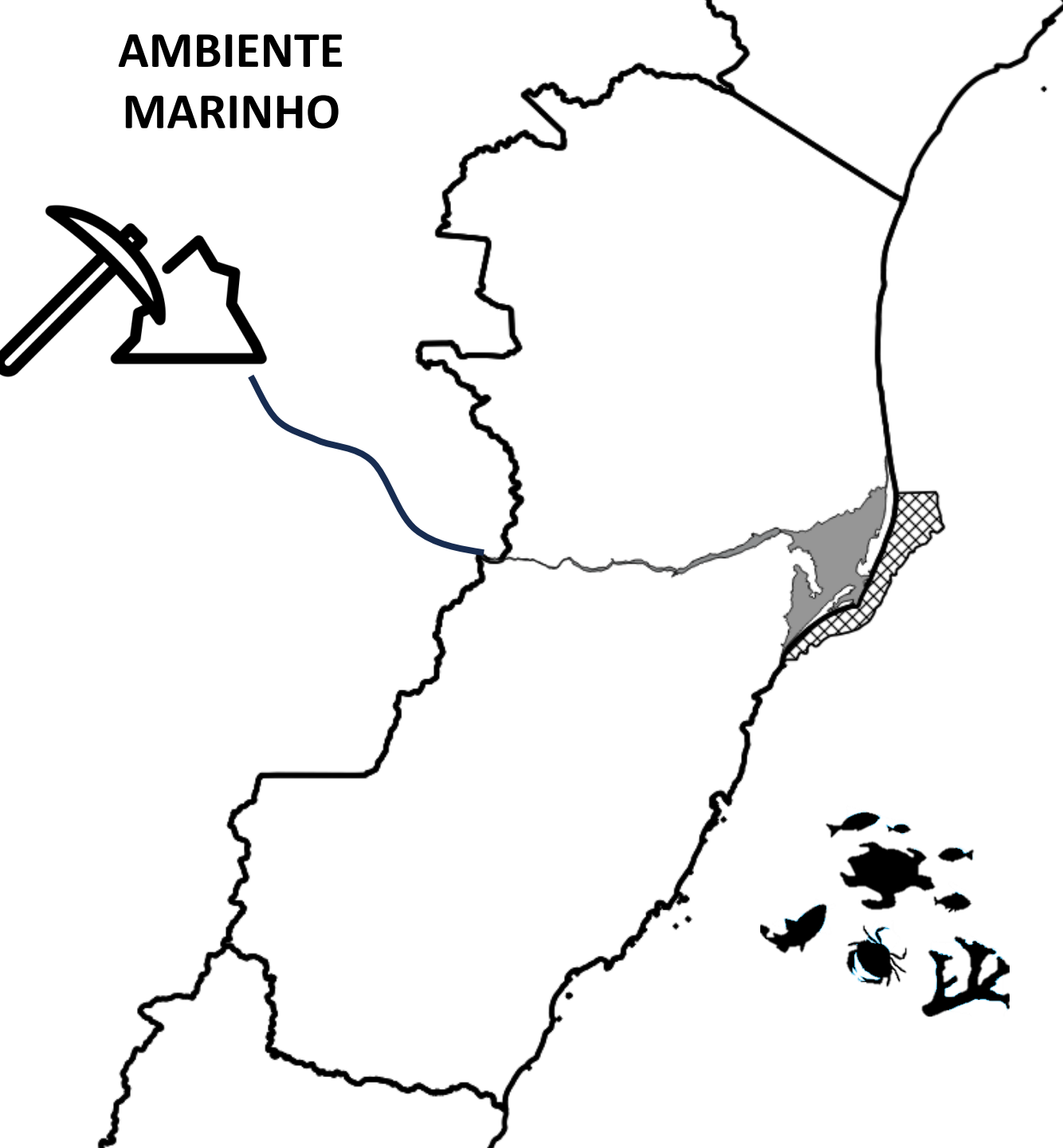


Vetor 03.3: dispersão do MLD no oceano

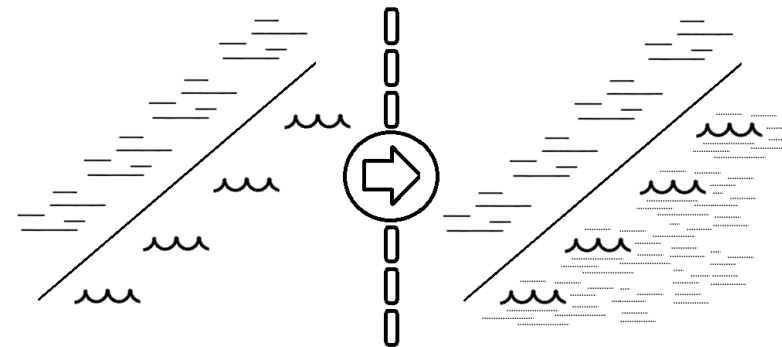


- AMBIENTE MARINHO - ALTERAÇÃO DE ESTRUTURA DE COMUNIDADES E TRÓFICA: fitoplâncton, zoobentos, Macrófitas, Microbiota, Fitoplâncton, Perifíton, Macroinvertebrados, Peixes, aves, Caranguejo de Manguezal, Vegetação de Restinga e zoobentos.
- AMBIENTE MARINHO - Alteração nos parâmetros reprodutivos: Vegetação de Restinga, Caranguejo de Manguezal, Ictioplâncton, Tartarugas e Aves.
- Alteração da diversidade genética, Alteração nos índices ecológicos, Alteração dos parâmetros de saúde e fisiologia, Mortalidade de organismos, Doenças e presença de agentes infecciosos, Contaminação por metais e metalóides.

AMBIENTE MARINHO

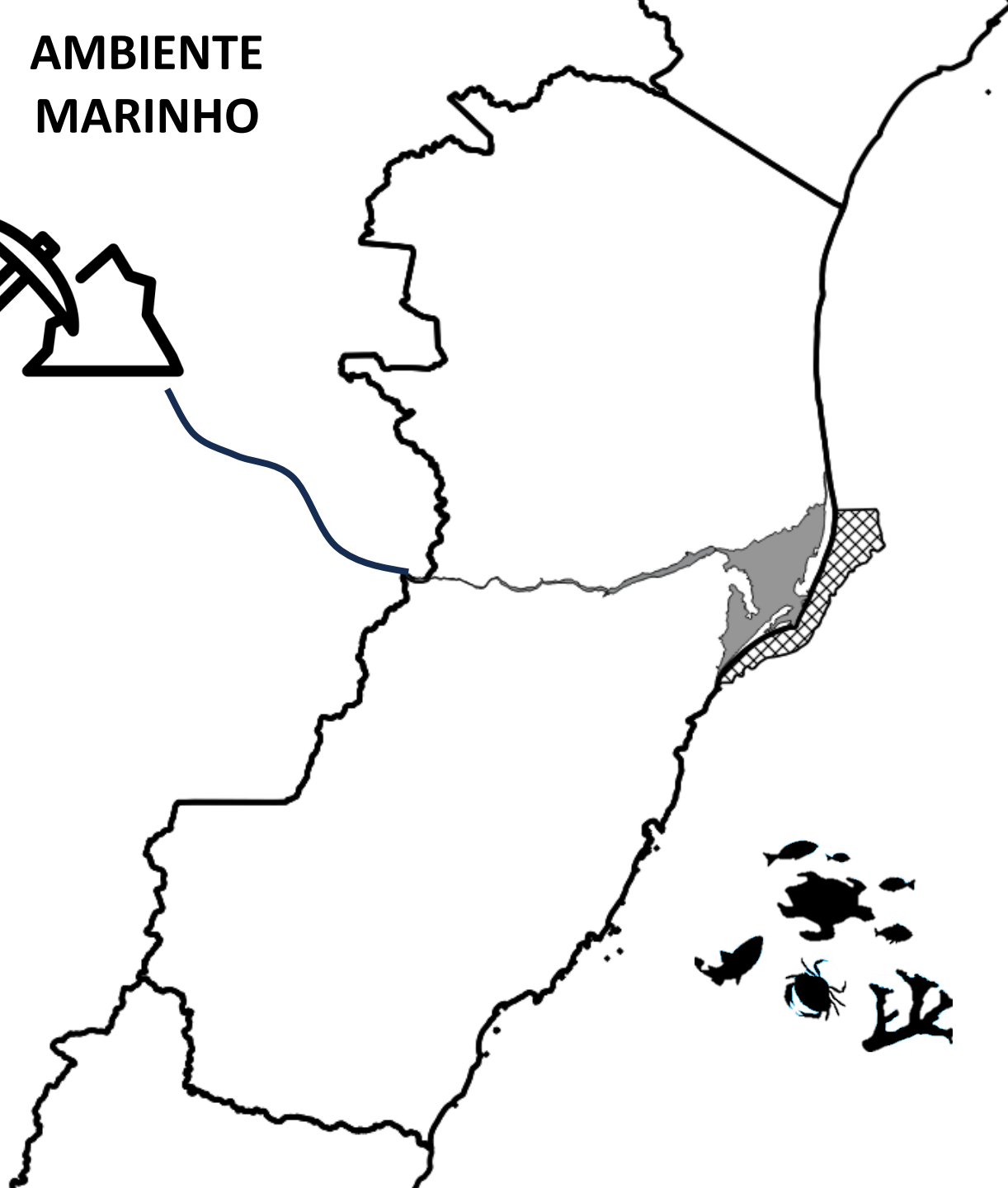
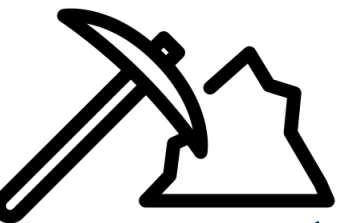


Vetor 03.3: dispersão do MLD no oceano

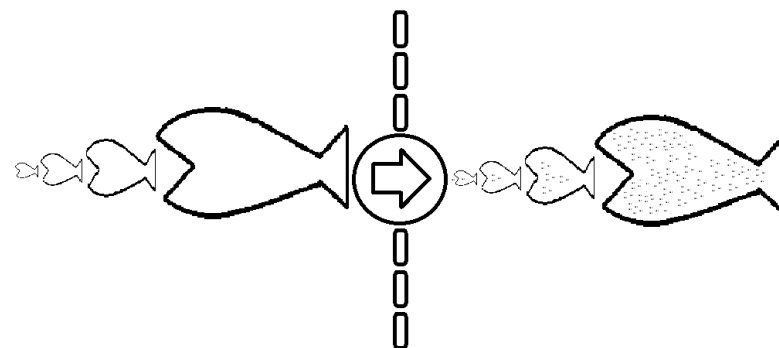


- AMBIENTE MARINHO - alteração de comportamento: peixes, cetáceos e tartarugas.
- AMBIENTE MARINHO e COSTEIRO- Morfologia: alteração das dinâmicas costeiras, bem como da morfologia da linha de costa e características físicas da praia.
- AMBIENTE MARINHO - RISCO : risco à saúde humana por exposição ao consumo de pescado com concentrações acima dos valores de referência para espécies químicas ligadas ao MLD.
- AMBIENTE MARINHO - PAISAGEM: alteração da paisagem pela dispersão do MLD ao longo da costa e mar.

**AMBIENTE
MARINHO**

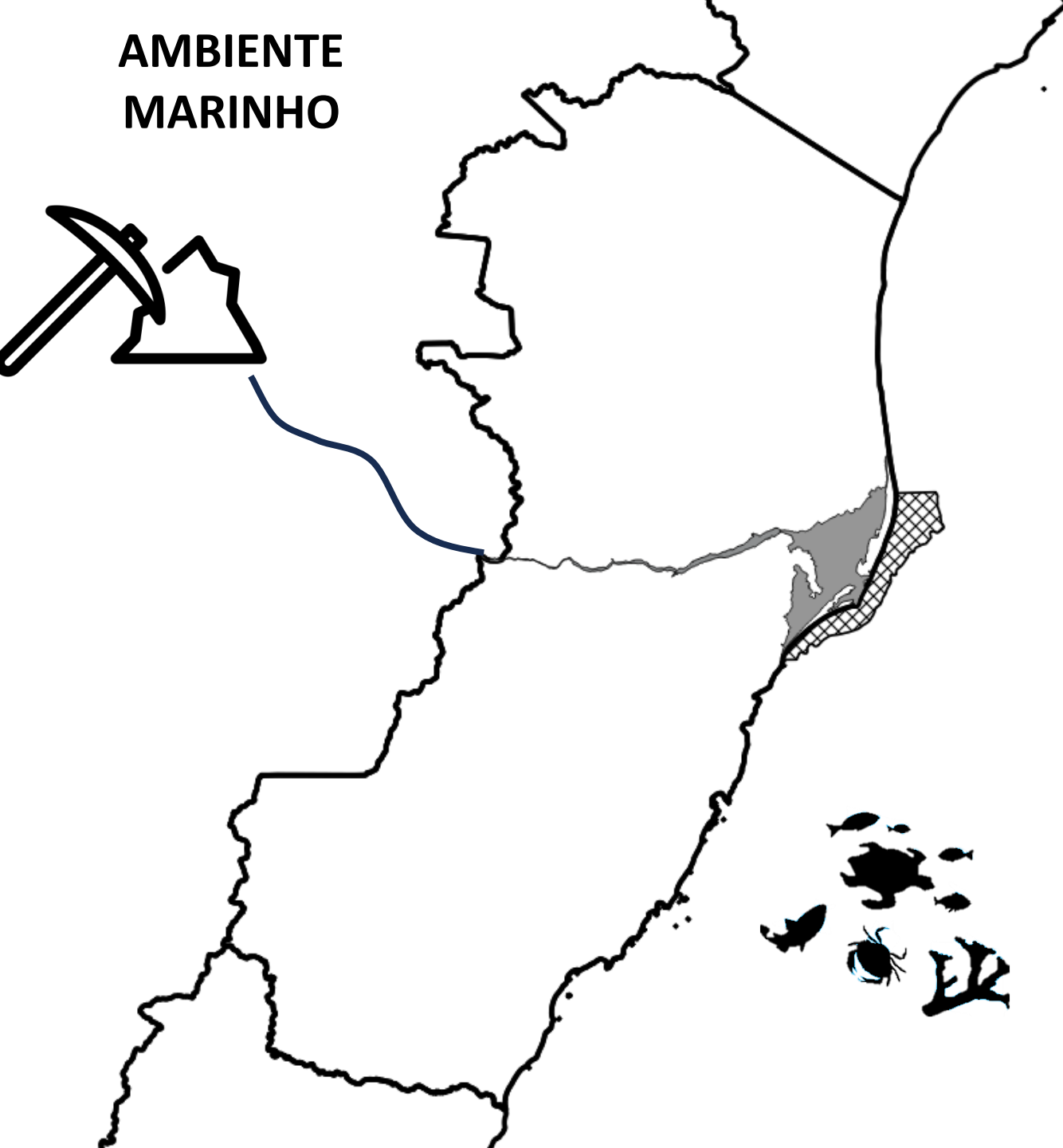


Vetor 05: bioacumulação / biomagnificação

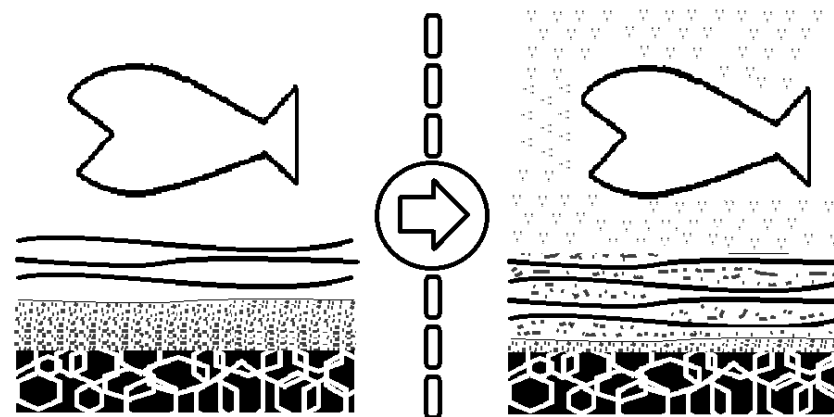


- AMBIENTE MARINHO - bioacumulação de espécies químicas ligadas ao MLD

AMBIENTE MARINHO

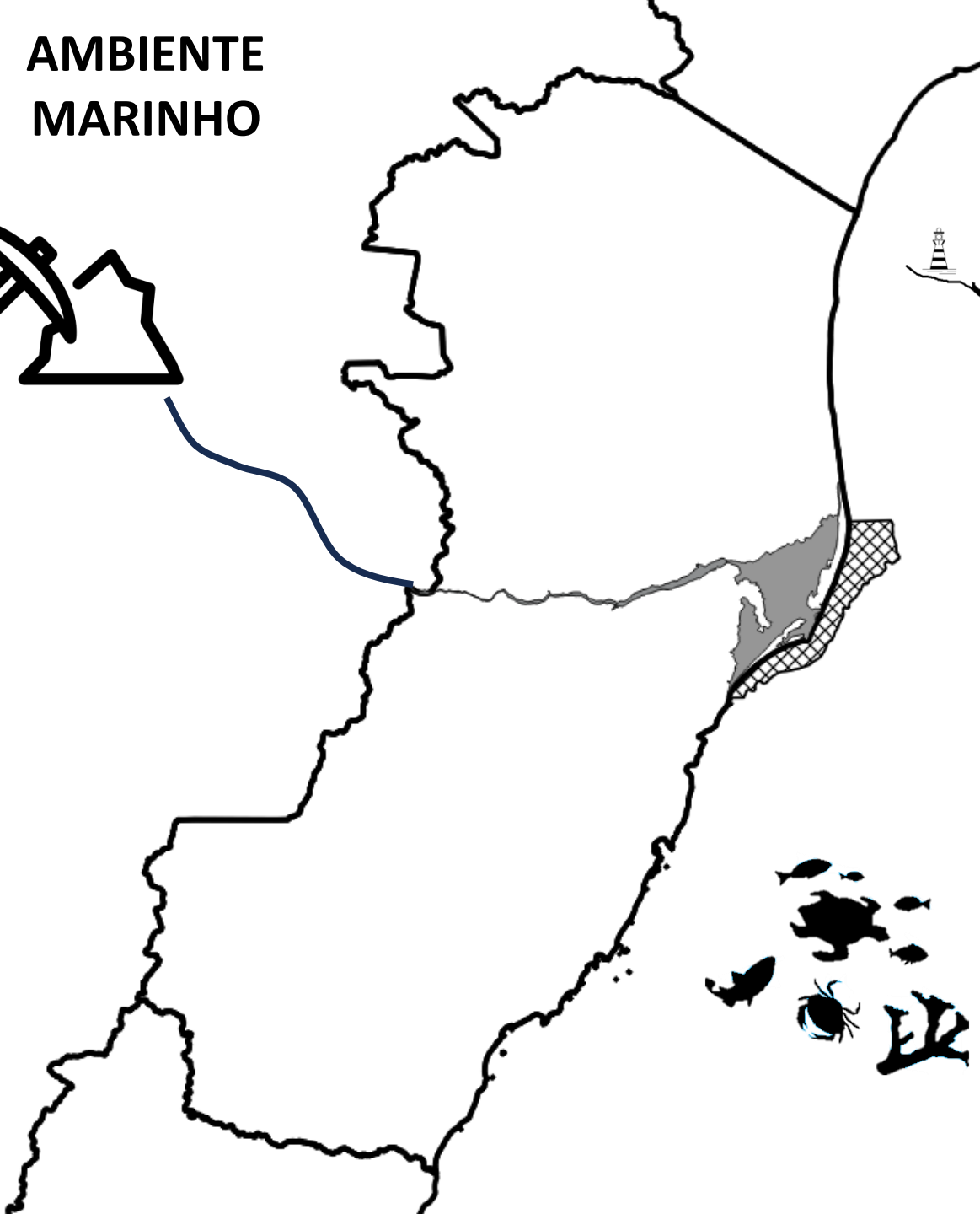
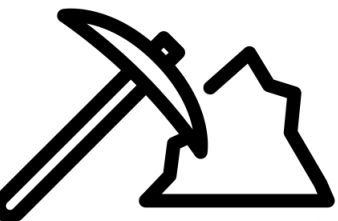


Vetor 06: biodisponibilização

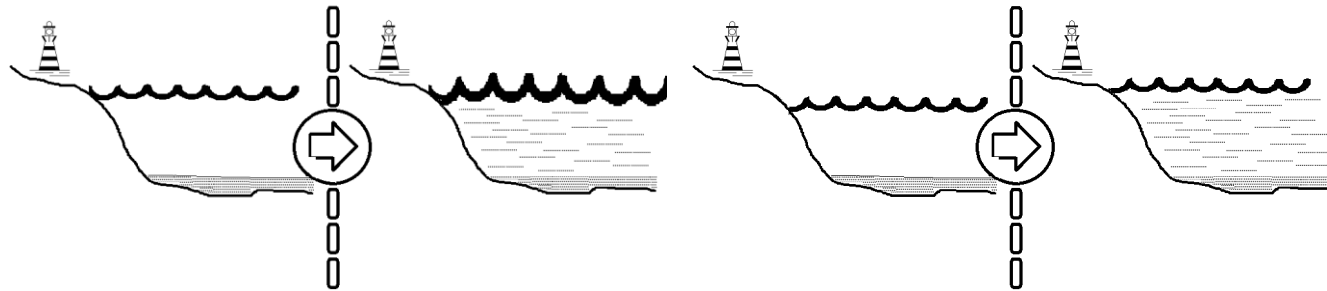


- AMBIENTE MARINHO - bioacumulação de espécies químicas ligadas ao MLD.
- AMBIENTE MARINHO e COSTEIRO - danos sobre a biodiversidade marinha: Peixes, Tartarugas, Cetáceos, Aves, macrofauna e meiofauna , Caranguejo de Manguezal, Fitoplâncton, Peixes, Tartarugas, Cetáceos, Bentos, Vegetação de Restinga e Vegetação de Manguezal Crustáceos de Praia.
- AMBIENTE MARINHO - degradação da qualidade do ambiente marinho utilizado por Quelônios e mamíferos marinhos

AMBIENTE MARINHO

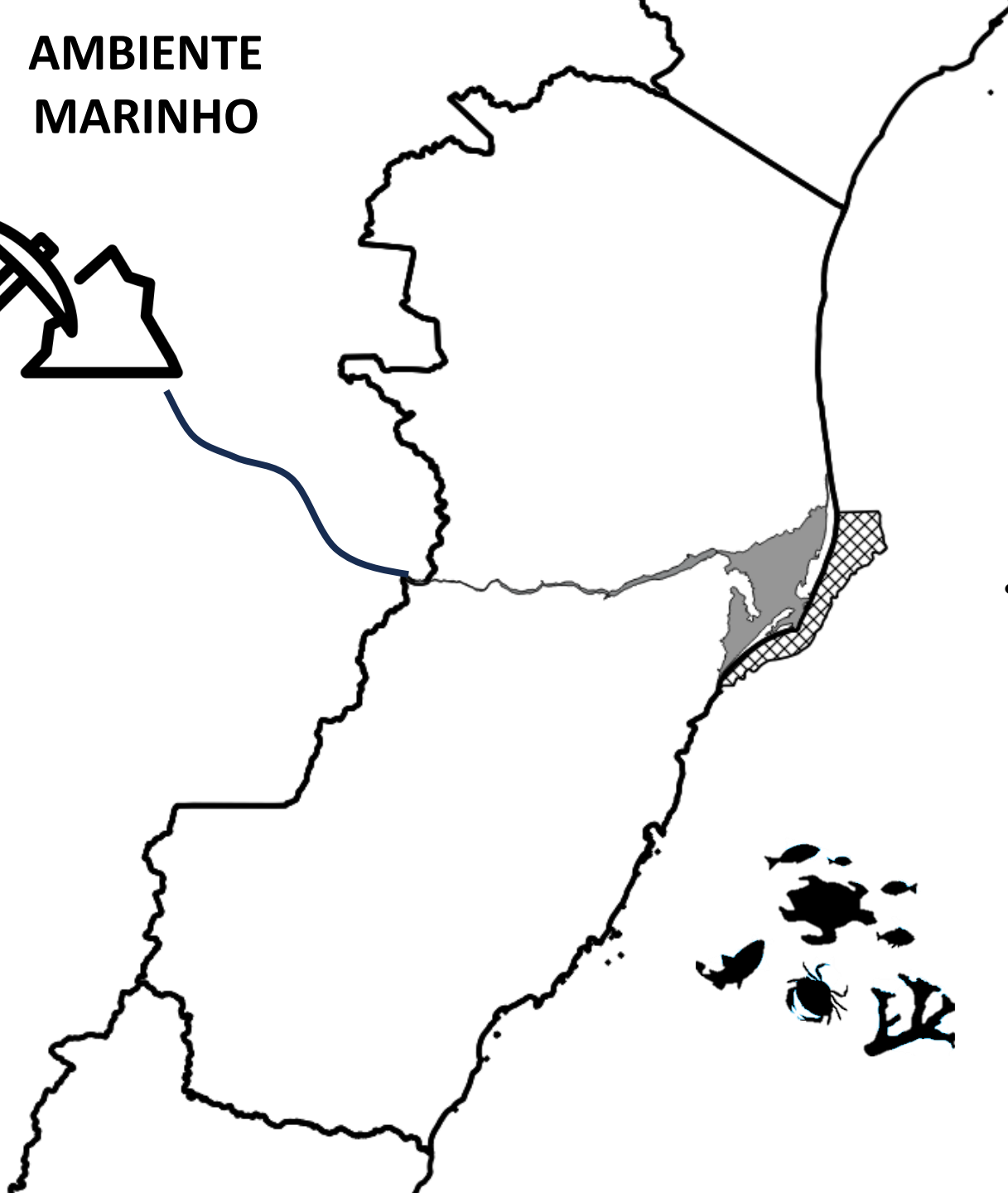
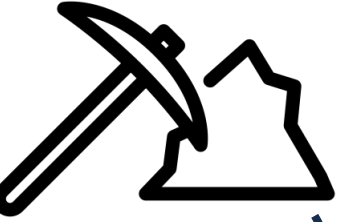


Vetor 07: ressuspensão

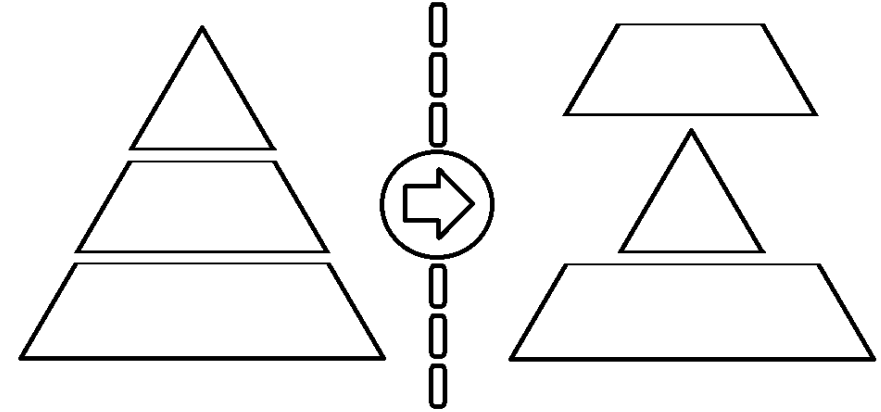


- FOZ: Presença de ecotoxicidade aguda principalmente na foz do rio Doce.
- AMBIENTE MARINHO - ÁGUA: Aumento da concentração do material particulado em suspensão e turbidez no ambiente marinho; aumento da concentração de espécies químicas potencialmente contaminantes advindas do MLD; variação na concentração de nutrientes; contaminação por compostos orgânicos; redução das concentrações de oxigênio dissolvido; aumento de sólidos na água;

**AMBIENTE
MARINHO**

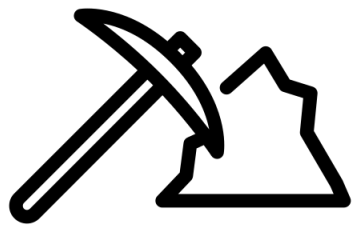


Vetor 08: Alteração estrutura trófica

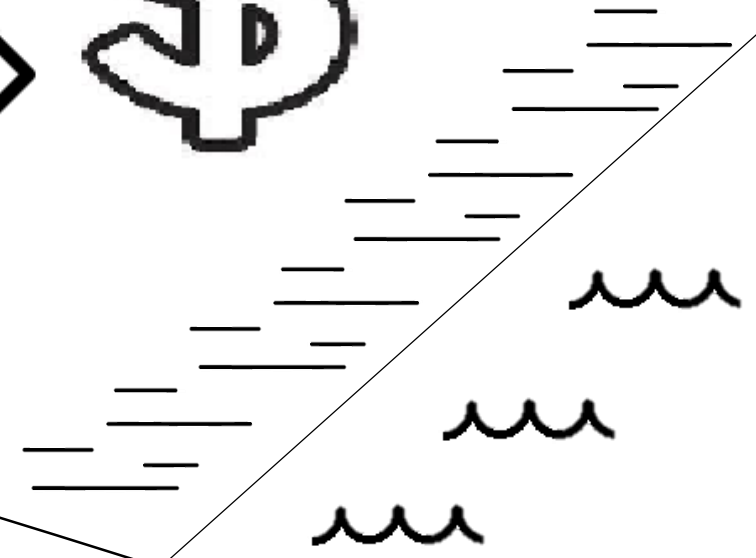
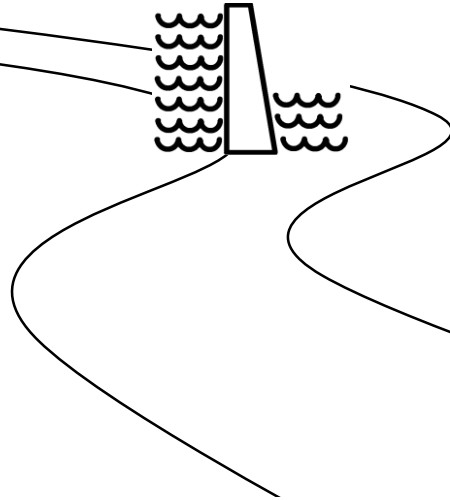
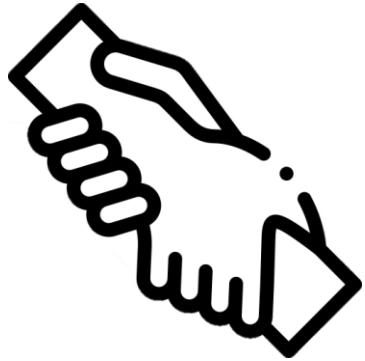


- **AMBIENTE MARINHO - ALTERAÇÃO DE ESTRUTURA DE COMUNIDADES E TRÓFICA:** fitoplâncton, zoobentos, Macrófitas, Microbiota, Fitoplâncton, Perifíton, Macroinvertebrados, Peixes, aves, Caranguejo de Manguezal, Vegetação de Restinga e zoobentos.

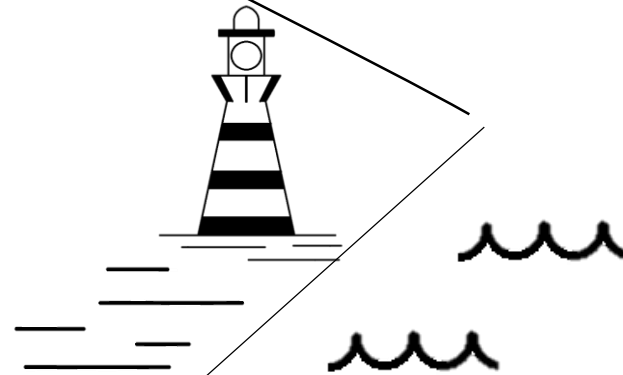
SOCIOECONOMIA



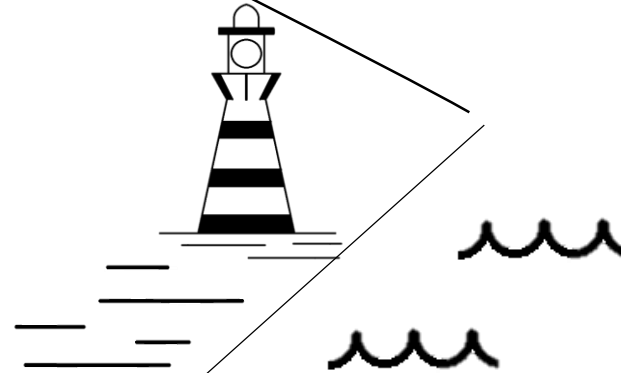
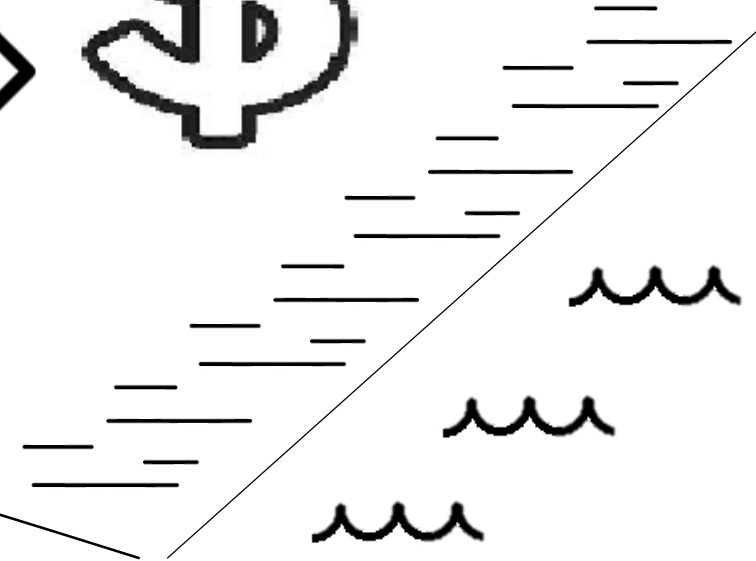
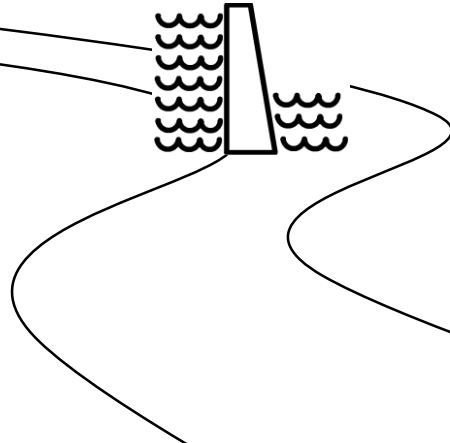
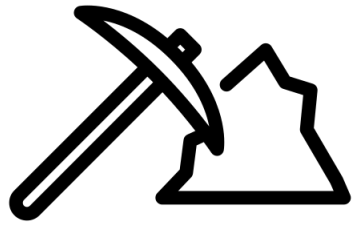
SOCIOECONOMIA



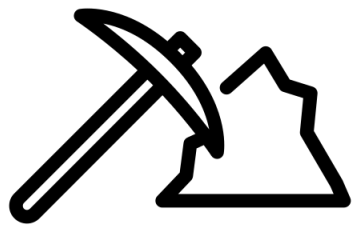
- SOCIECONOMIA - perda de renda: familiar e municipal (atividades econômicas - pesca, ao turismo e à agropecuária).
- SOCIECONOMIA - racismo ambiental.
- SOCIECONOMIA - deslocamentos compulsórios (isolamento e insegurança).
- SOCIECONOMIA - Danos em processos de extração de bens minerais Compartimentos: paralisação de extração de areia.
- SOCIECONOMIA - Patrimônio Cultural: Arqueológico, Material e Imaterial.



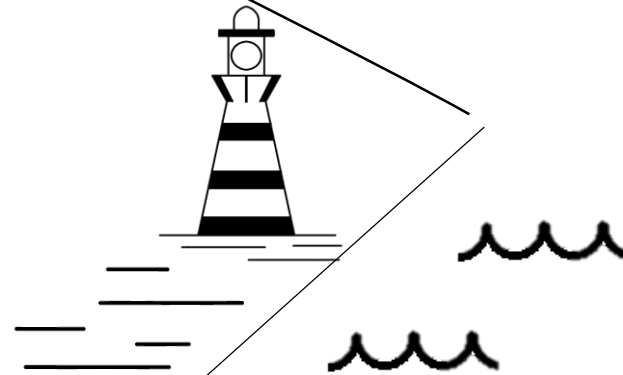
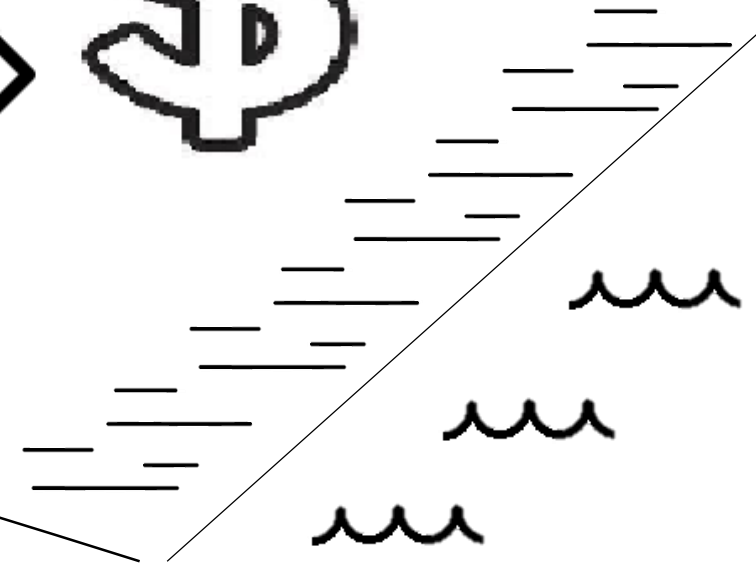
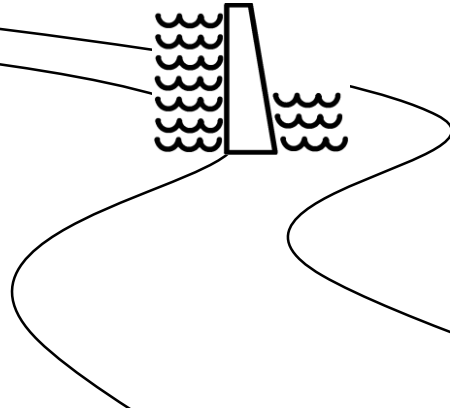
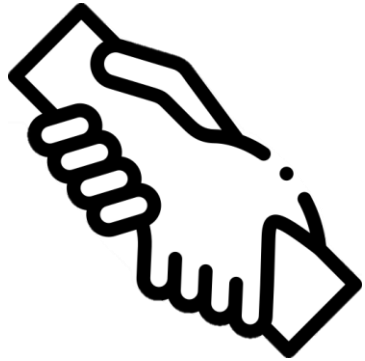
SOCIOECONOMIA



- Perda de ambientes e territórios com vínculo de ancestralidade, espiritualidade e tradição, bem como perda de sentimento de pertencimento.
- Morte de espécies alimentares, agrícolas ou pecuárias.
- Interrupção da pesca.

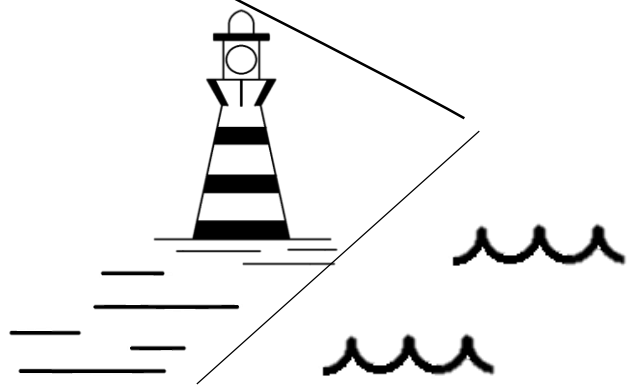
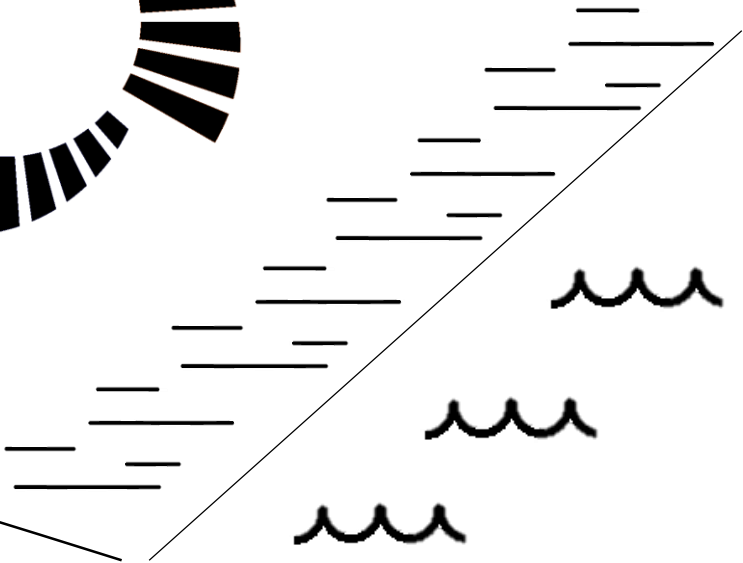
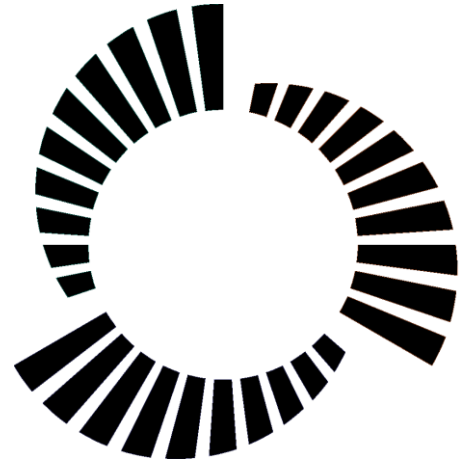
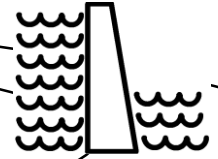
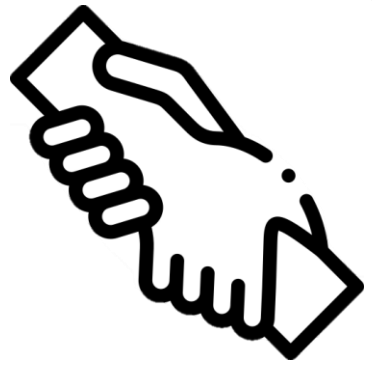
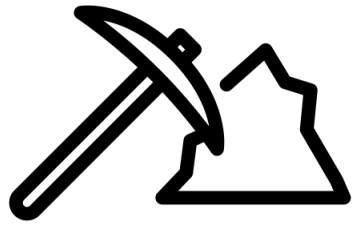


SOCIOECONOMIA

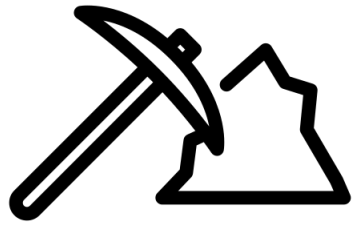


- Prejuízo econômico aos atingidos que consumiam água proveniente de solução alternativa individual de abastecimento de água para consumo humano (SAI), cuja modalidade de abastecimento de água para consumo humano é aquela que atende a domicílios residenciais com uma única família, incluindo seus agregados familiares (minas, nascentes, cisternas, córregos, barragem) devido a concentrações superiores ao padrão de potabilidade para alumínio, ferro, manganês, turbidez.

SOCIOECONOMIA



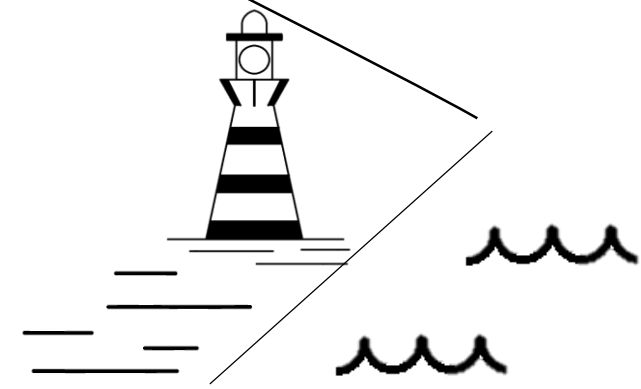
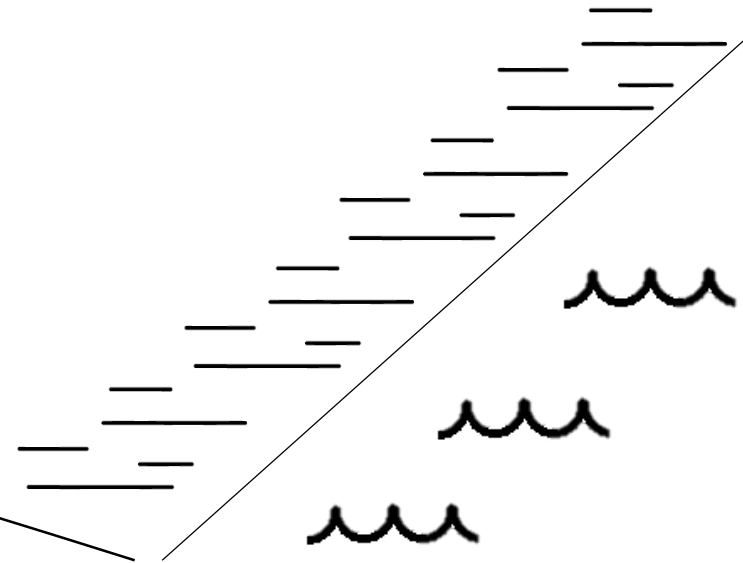
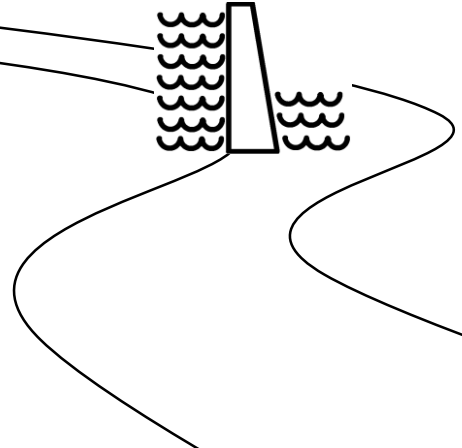
- DANO CESSADO - Ruído intenso pela movimentação das máquinas



SOCIOECONOMIA

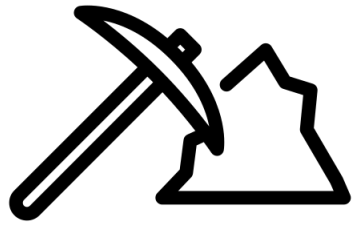


Diversos Vetores



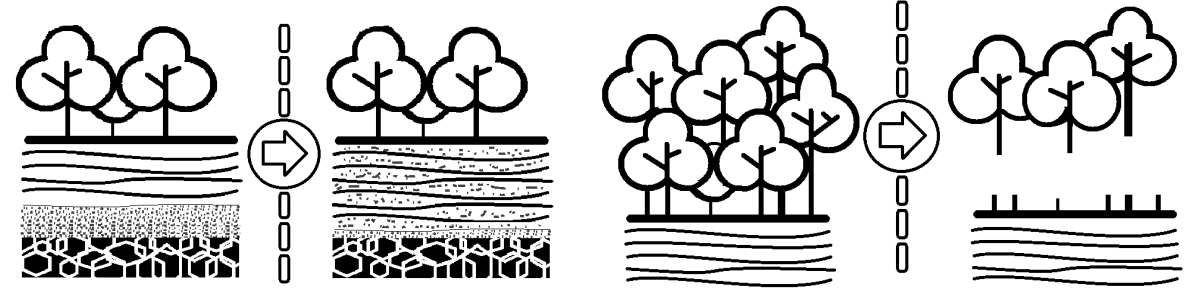
- SAÚDE: degradação das condições ambientais e determinantes sociais da saúde que acentuam os risco de alterações de saúde devido ao EVENTO, seja física, mental ou efeitos crônicos ligados as espécies químicas do MLD.

HIPÓTESES

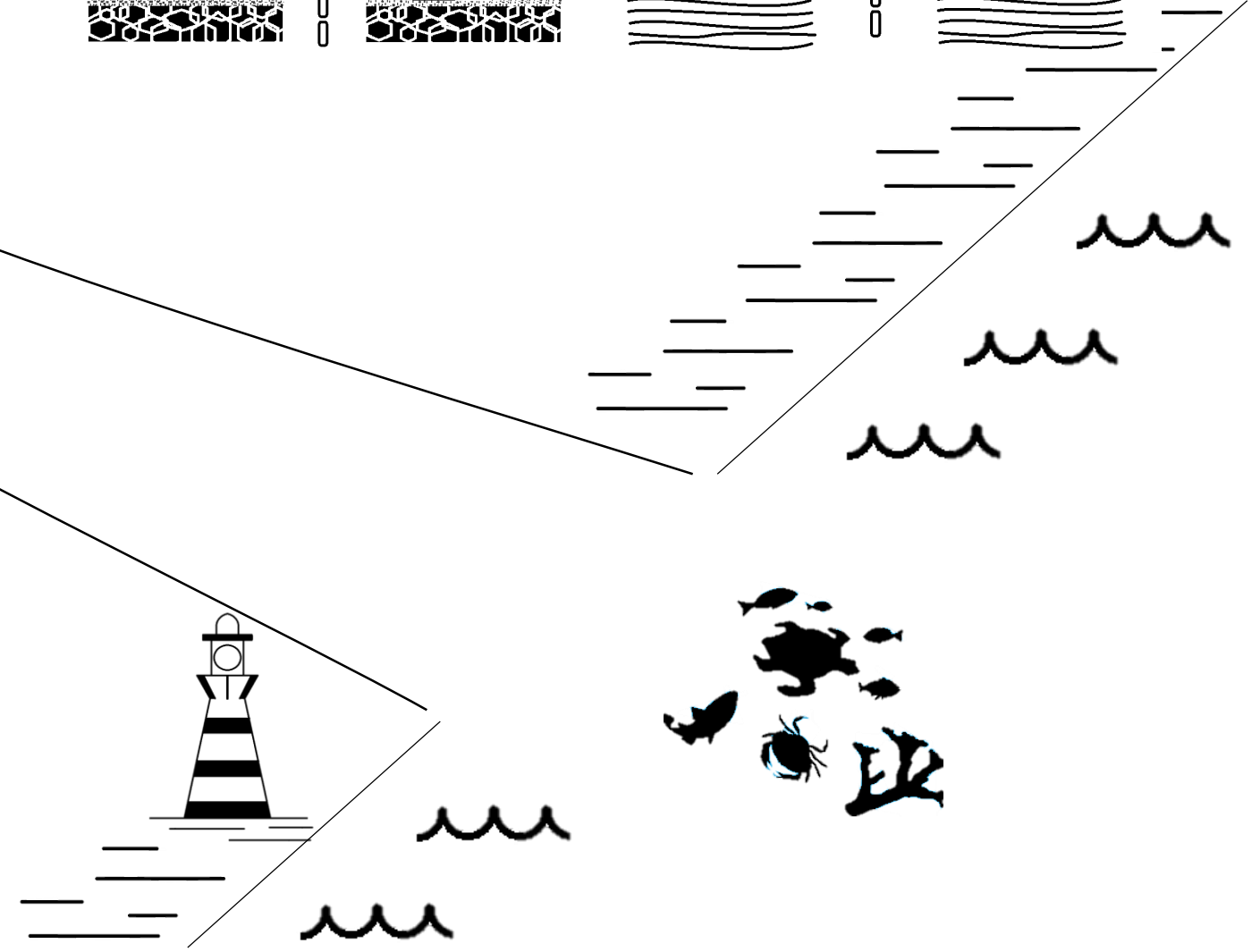


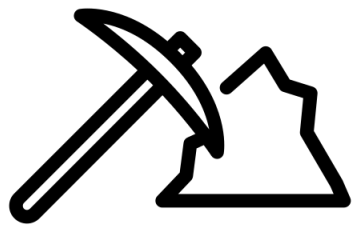
HIPÓTESES

Vetor 01: escavação Mecânica



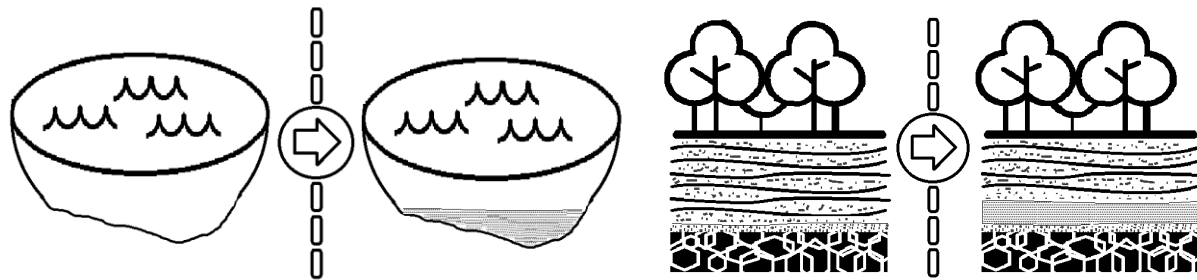
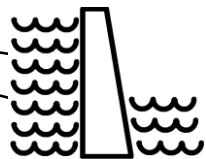
- Alteração da geomorfologia do rio Doce



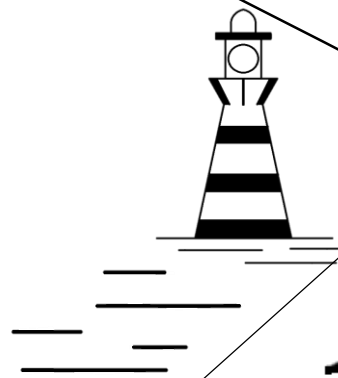


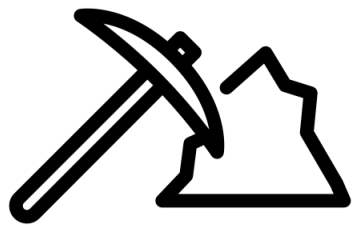
HIPÓTESES

Vetor 02: deposição de MLD



- Ecotoxicidade dos sedimentos depositados nos diques S3, S4 e nova Santarém em decorrência dos produtos químicos utilizados no processo industrial da SAMARCO de baixa biodegradabilidade;



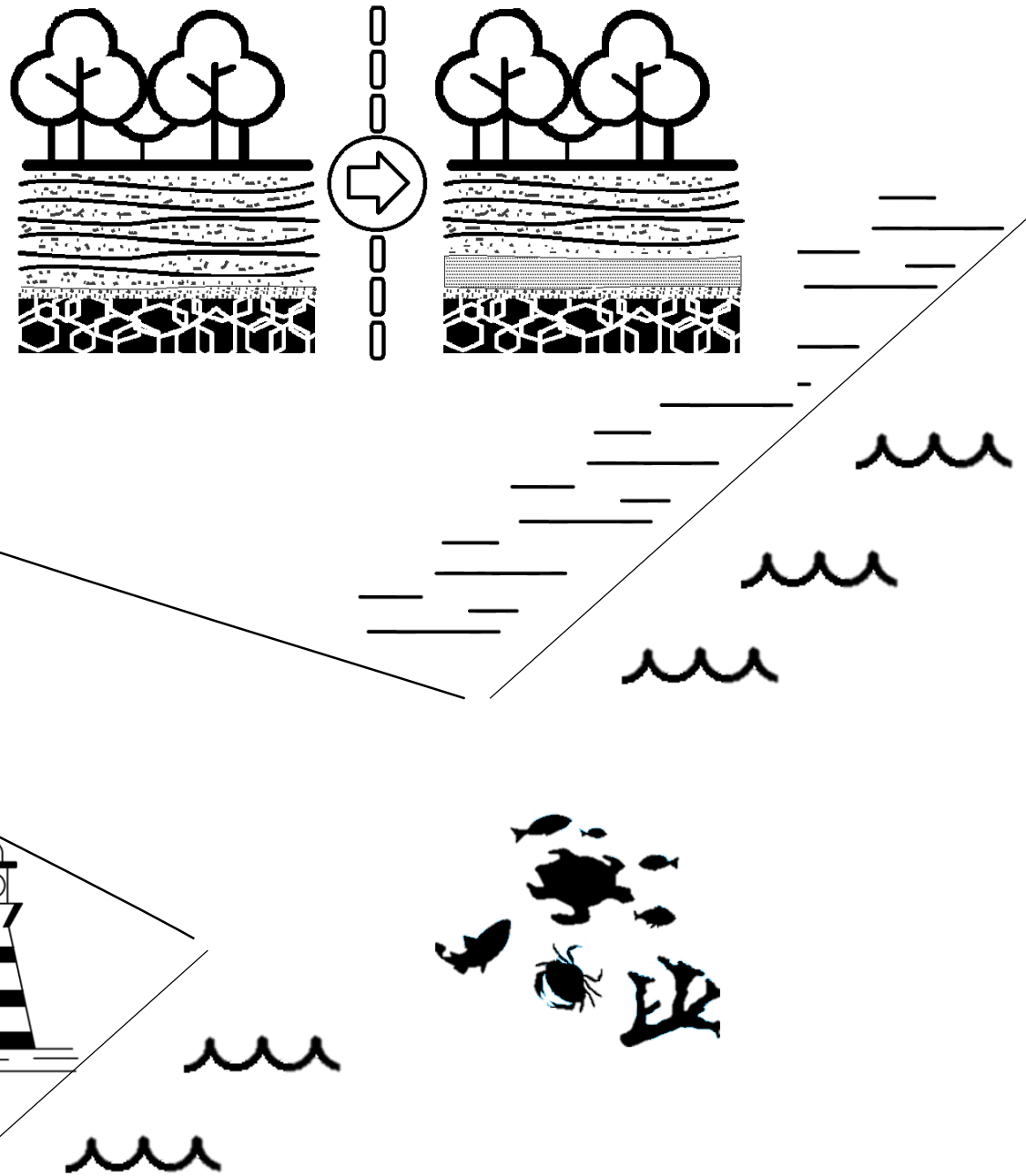


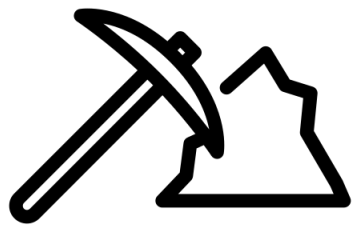
HIPÓTESES



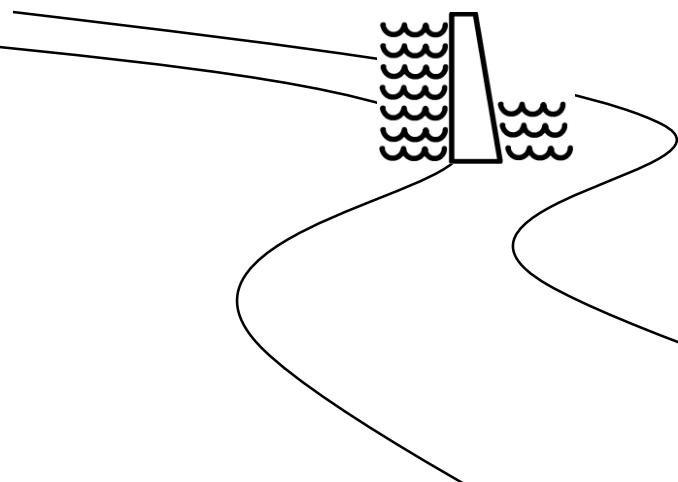
- Modificação dos ciclos de vetores, hospedeiros e reservatórios de doenças; possível aumento de acidentes com animais peçonhentos, intoxicações exógenas.
- Prejuízos à saúde da população devido a exposição a substâncias químicas, tais como saúde mental, neoplasias, alteração das funções renais, doenças de veiculação hídrica, pulmonares, quadros alérgicos, especialmente cutâneos, quadros hepáticos e de tireoide. No caso da faixa etária infantil, possíveis prejuízos (a longo prazo) no desenvolvimento neuromotor, cognitivo e psicológico por exposição na primeira infância, ou ainda exposição das mães lactantes.
- Agravamento da área de inundação devido a mudança de morfologia e assoreamento.

Vetor 02.1: deposição do MLD na calha dos rios;

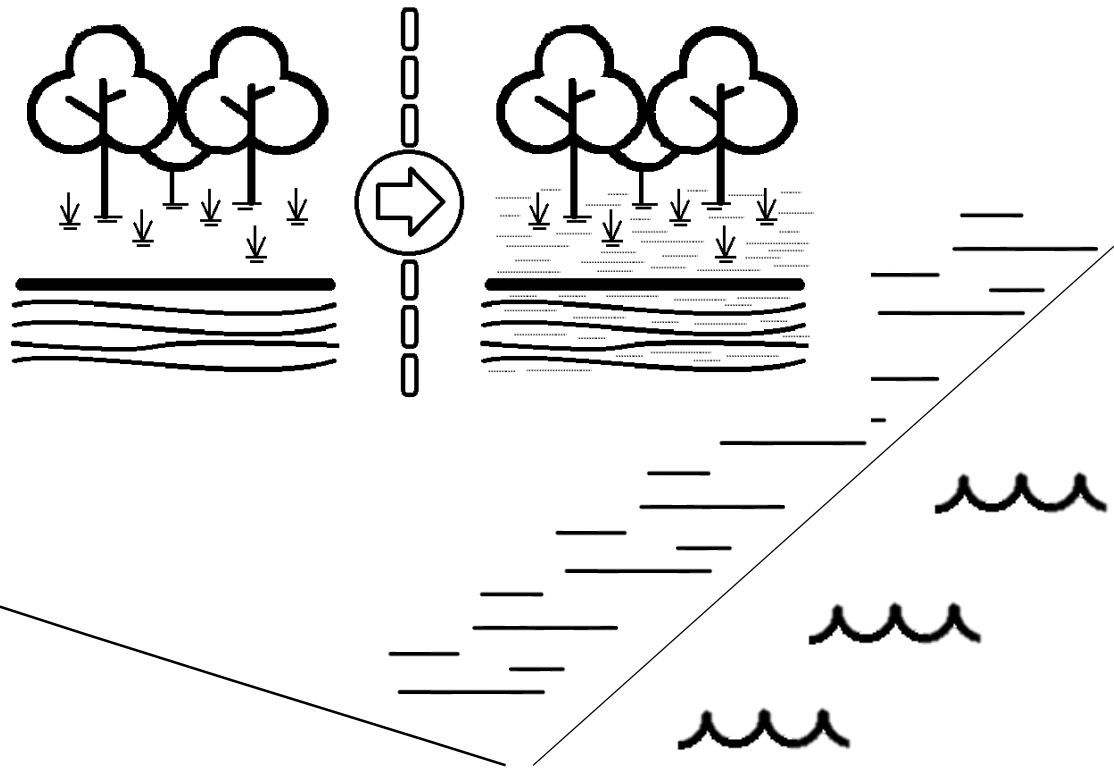




HIPÓTESES

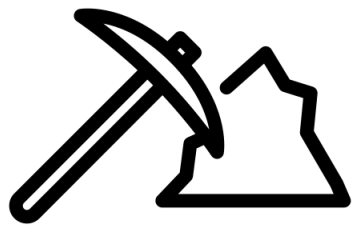


Vetor 02.5: deposição do MLD nos solos;

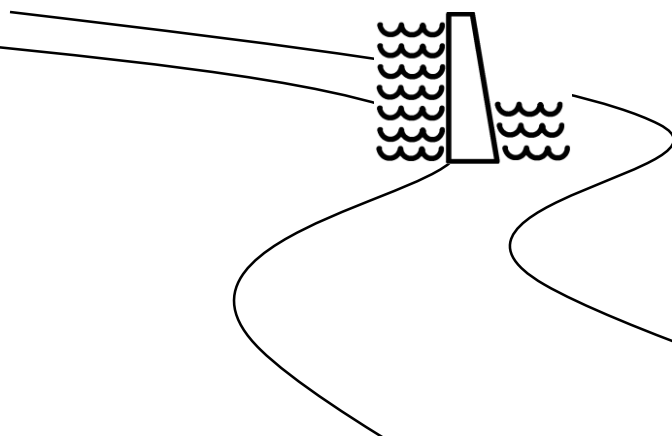


- Alteração da qualidade de água e sedimentos na região deltaica e planície adjacente do rio Doce, com incremento contínuo das concentrações de espécies químicas decorrentes da deposição de MLD. Ainda destaca-se a sinergia entre o solo ácido do delta do rio Doce e o incremento de metais nessa região, acarretando no aumento da disponibilidade de metais absorvíveis as plantas, como potenciais efeitos tóxicos a médio/longo prazo.
- Comprometimento do Solo para os usos declarados frente a Conama 420.

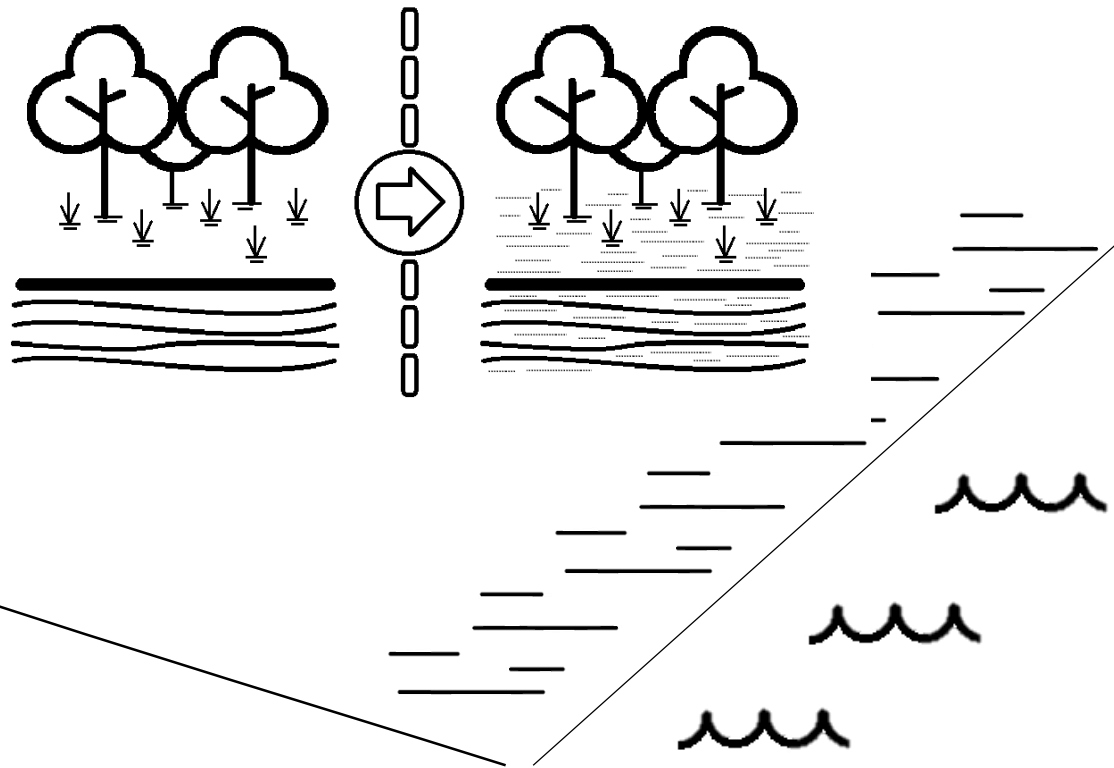




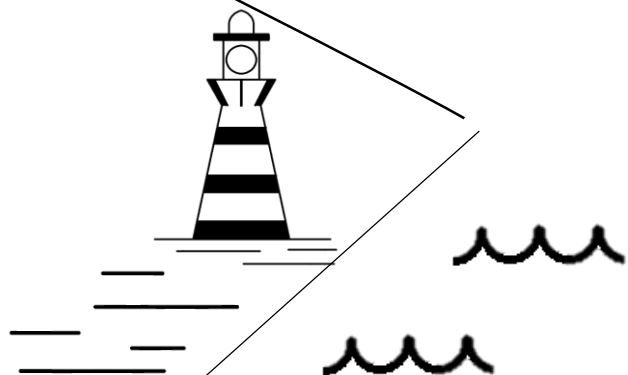
HIPÓTESES

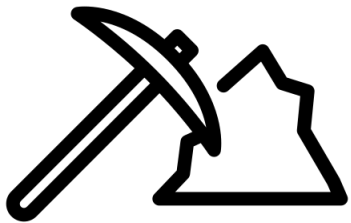


Vetor 02.5: deposição do MLD nos solos;



- Contaminação de alimentos produzidos (pecuária, agricultura e pesca) em áreas atingidas onde ocorreu deposição ou revolvimento de MDL. Diminuição do consumo de proteínas e vegetais em regiões onde há risco ou insegurança sobre a qualidade dos alimentos. Consumo de água de fontes alternativas ou necessidade de compra de água mineral em regiões onde há comprovação, risco ou insegurança da qualidade da água



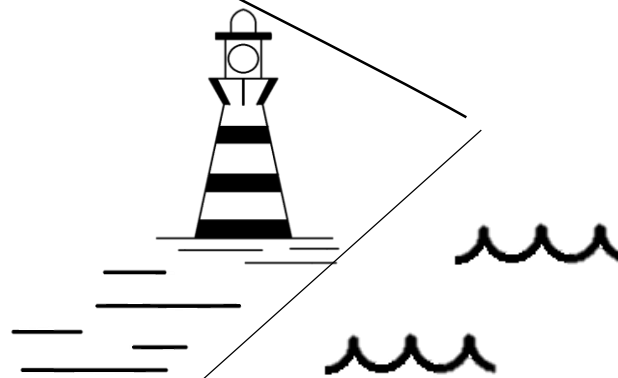
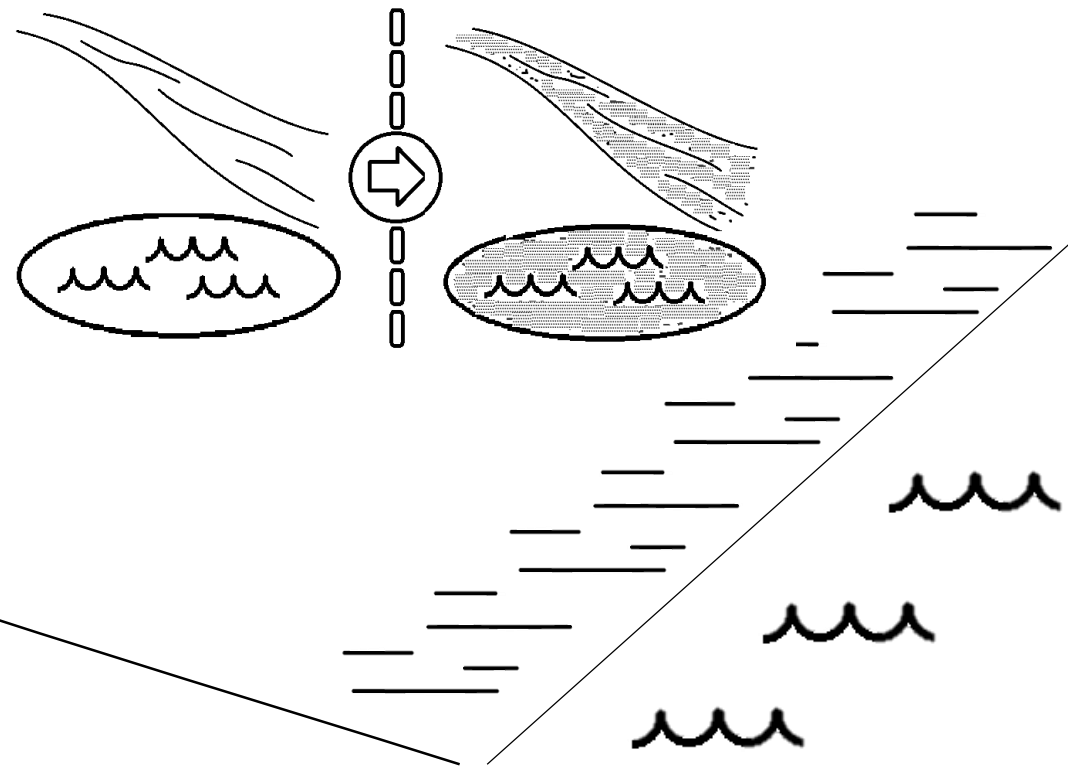


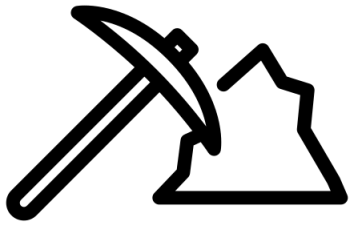
HIPÓTESES



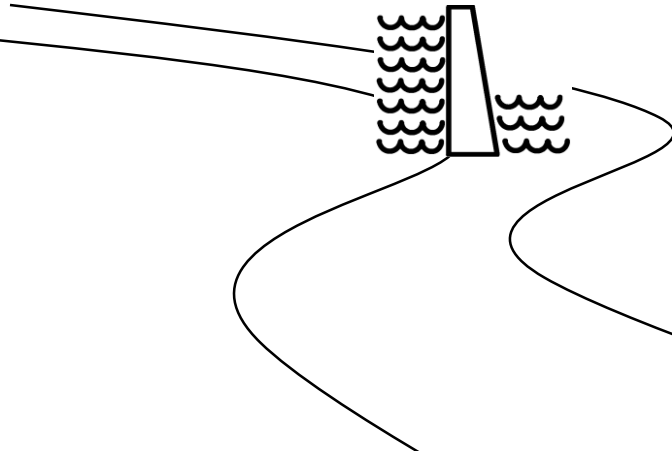
- Alteração da qualidade de água e sedimentos na região deltaica e planície adjacente do rio Doce, com incremento contínuo das concentrações de espécies químicas decorrentes da deposição de MLD. Ainda destaca-se a sinergia entre o solo ácido do delta do rio Doce e o incremento de metais nessa região, acarretando no aumento da disponibilidade de metais absorvíveis as plantas, como potenciais efeitos tóxicos a médio/longo prazo.
- Alteração do tamanho, morfologia, mineralogia e constituição dos sedimentos carregados ao longo do rio Doce.

Vetor 03.1: dispersão do MLD nas águas superficiais;

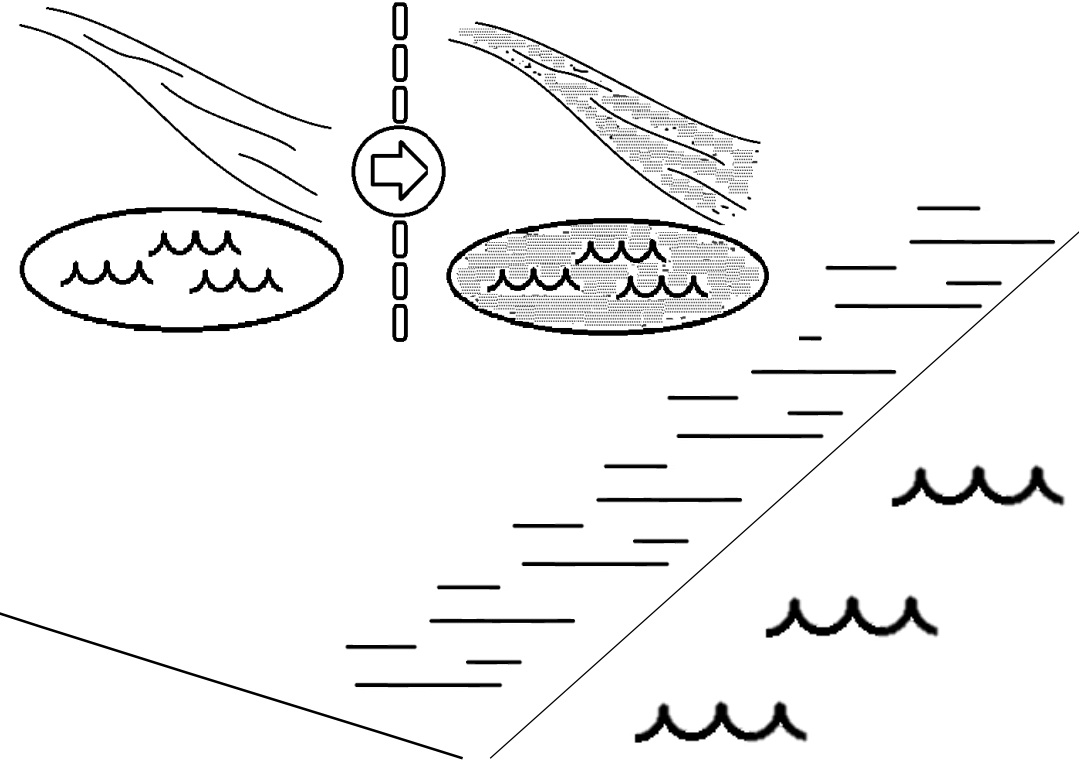




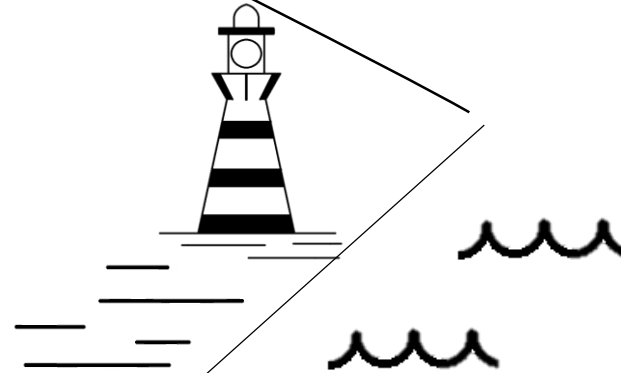
HIPÓTESES

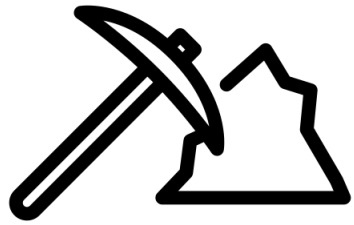


Vetor 03.1: dispersão do MLD nas águas superficiais;

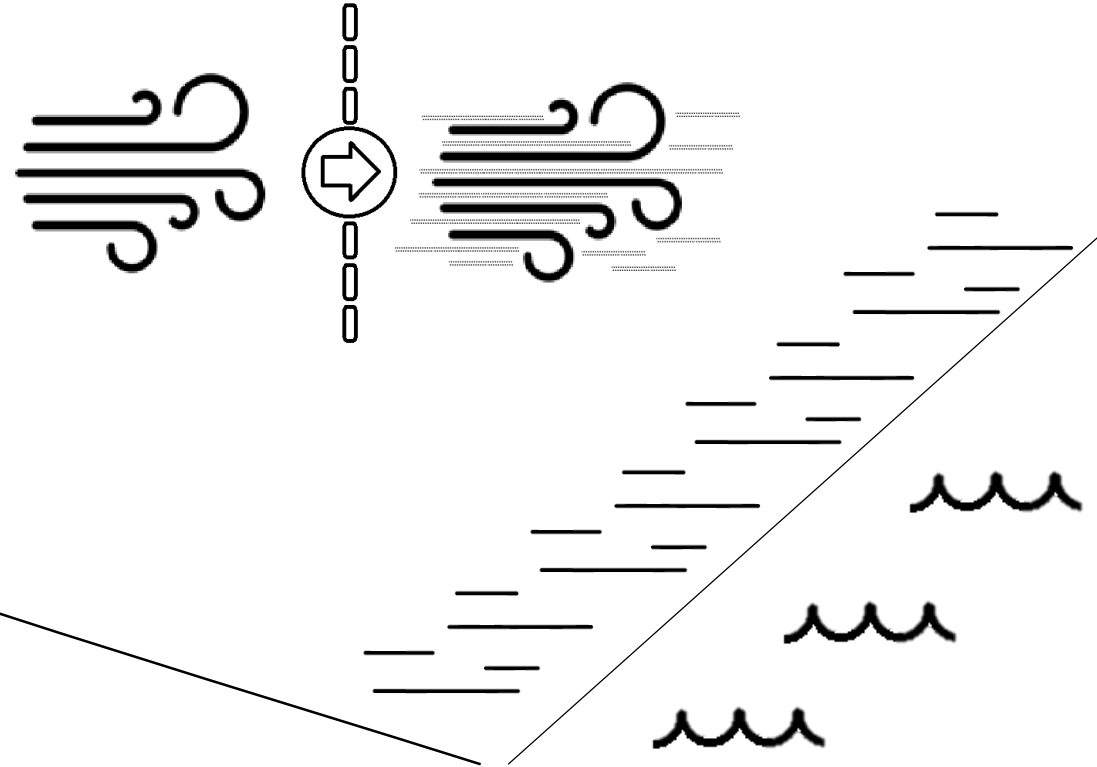
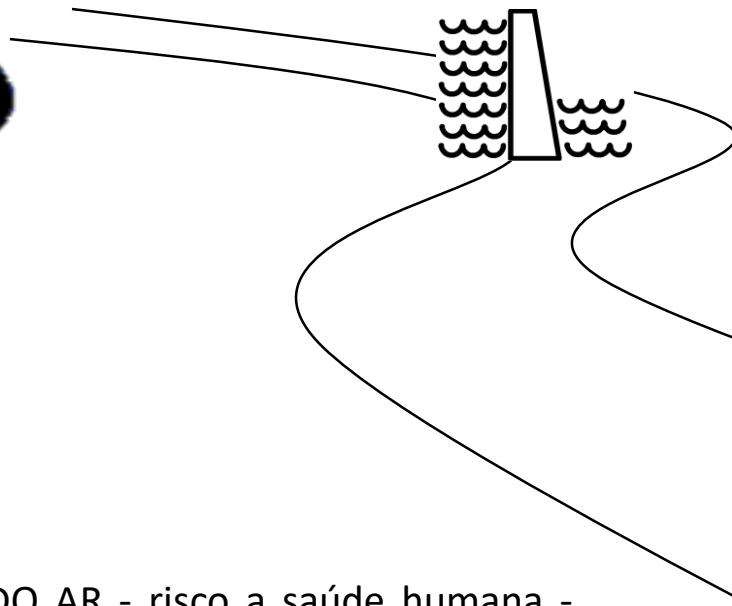


- Comprometimento da água superficial frente a Conama 357.
- Compatibilidade da qualidade da água do rio Doce com os usos múltiplos na bacia.
- Contaminação da água tratada na rede de distribuição.

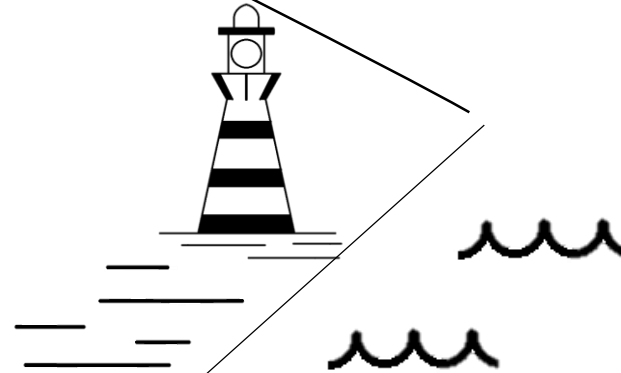




HIPÓTESES



- QUALIDADE DO AR - risco a saúde humana - Ingestão involuntária e inalação de poeira domiciliar com metais acima dos Valores de Referência, em outras localidades ao longo da bacia.
- QUALIDADE DO AR - problemas de saúde decorrentes da alteração da qualidade do ar.



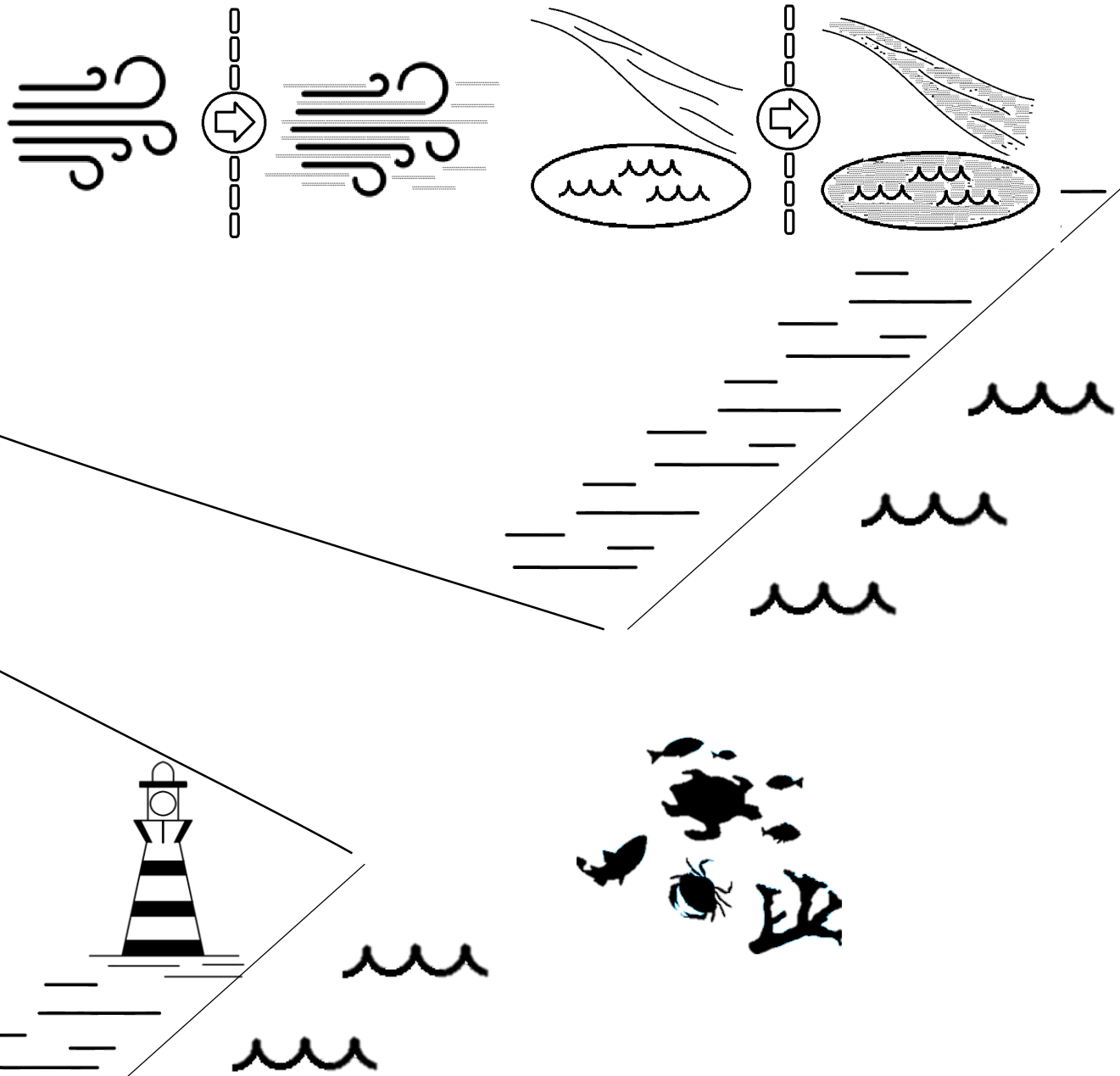


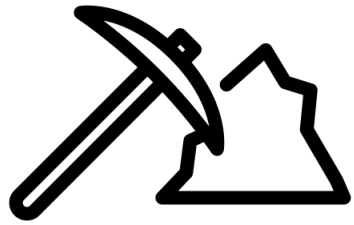
HIPÓTESES



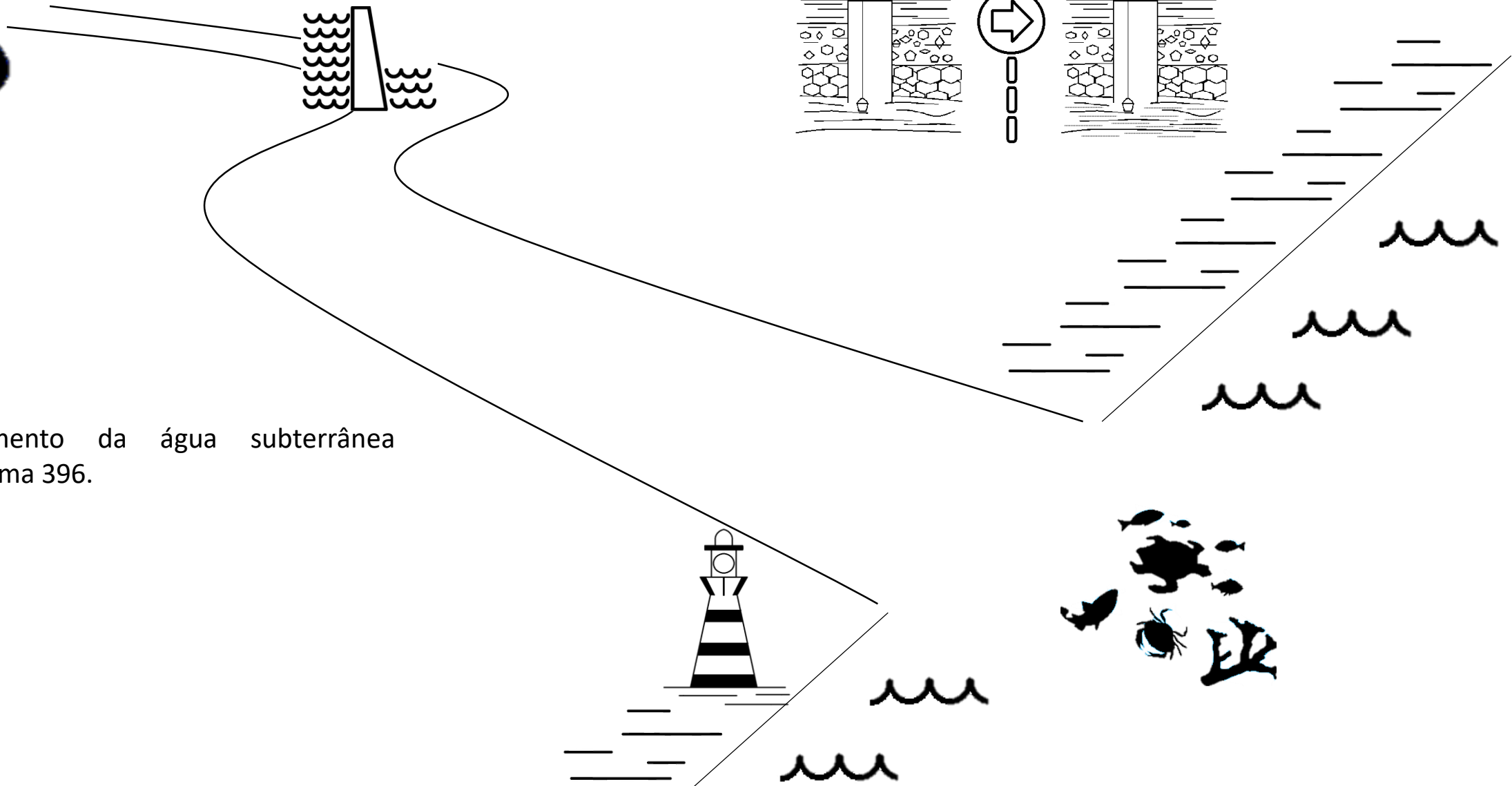
- Aumento do transporte de sedimentos ao longo da calha do rio Doce.
- Prejuízos à saúde da população devido a exposição a substâncias químicas, tais como saúde mental, neoplasias, alteração das funções renais, doenças de veiculação hídrica, pulmonares, quadros alérgicos, especialmente cutâneos, quadros hepáticos e de tireoide. No caso da faixa etária infantil, possíveis prejuízos (a longo prazo) no desenvolvimento neuromotor, cognitivo e psicológico por exposição na primeira infância, ou ainda exposição das mães lactantes

Vetor 03: dispersão de MLD

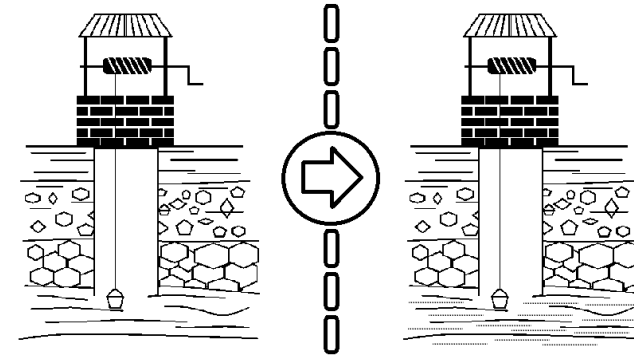




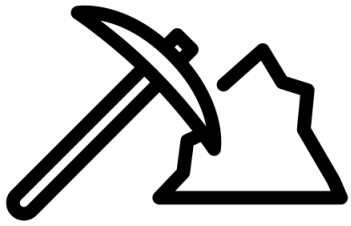
HIPÓTESES



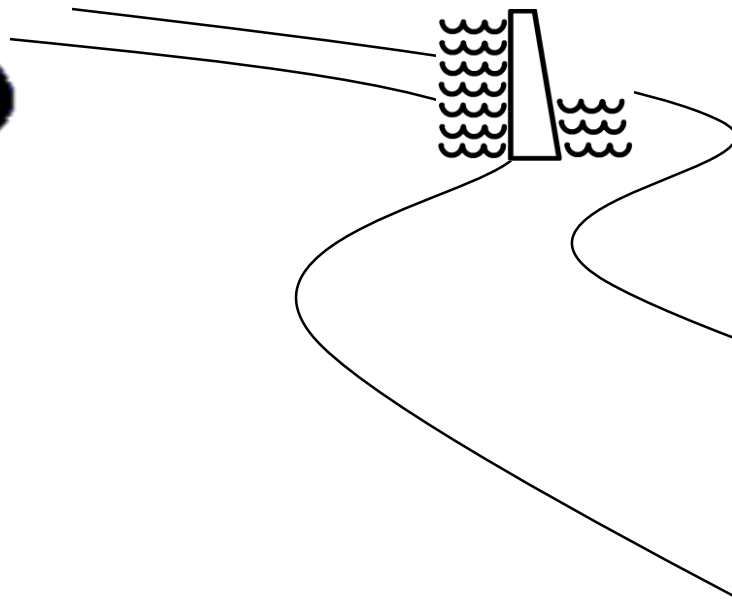
Vetor 04: permeação do MLD nas águas subterrâneas



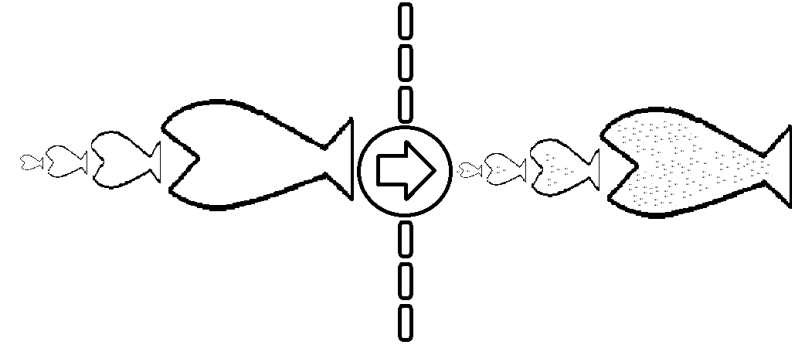
- Comprometimento da água subterrânea frente a Conama 396.



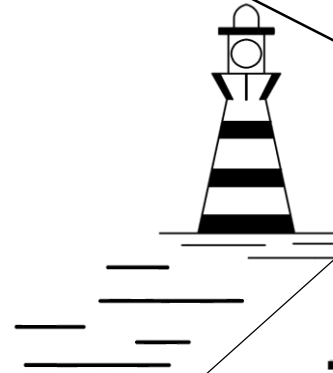
HIPÓTESES

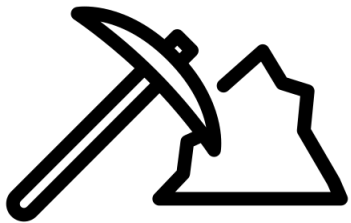


Vetor 05: bioacumulação / biomagnificação



- Comprometimento da pesca na costa capixaba por bioacumulação.



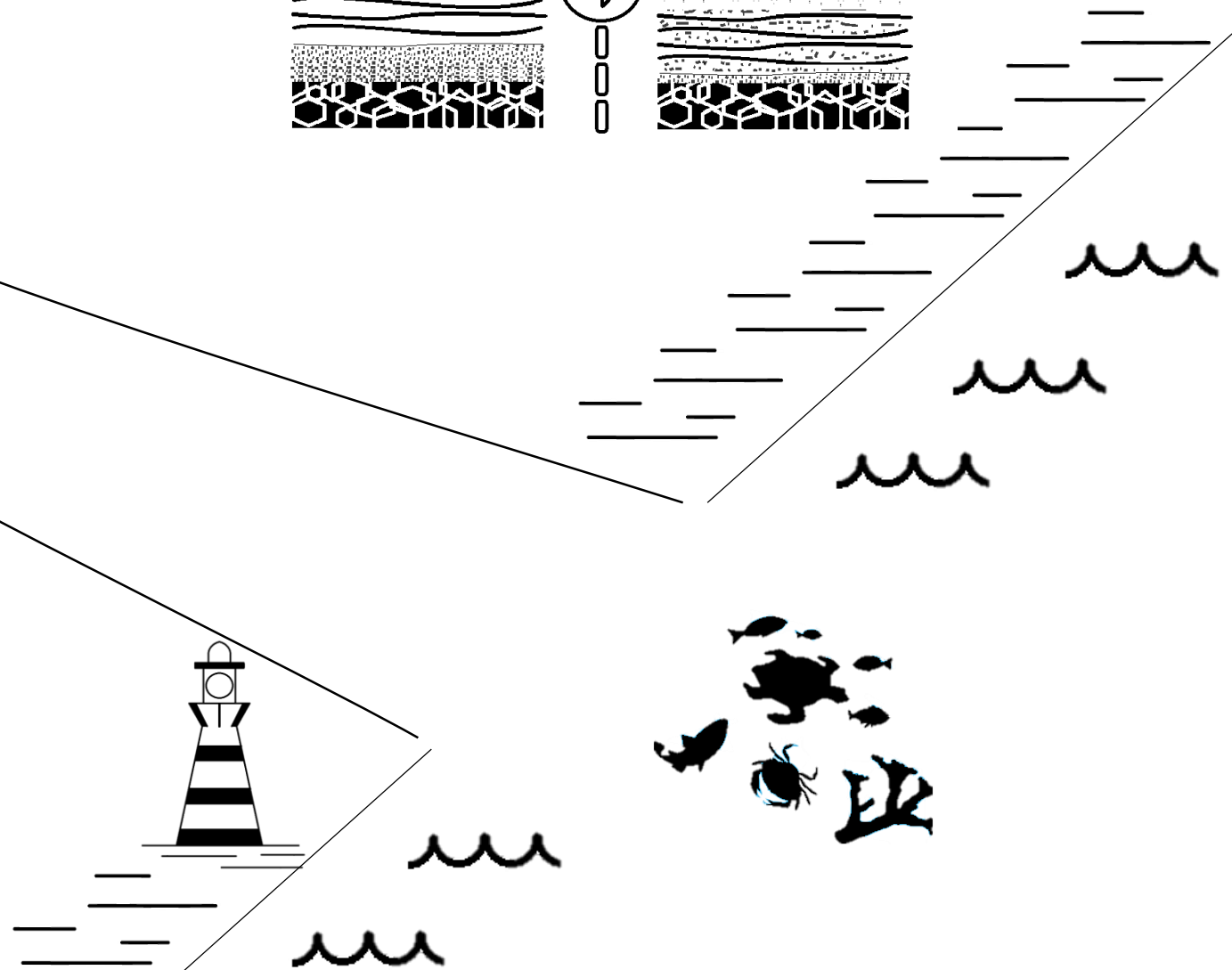
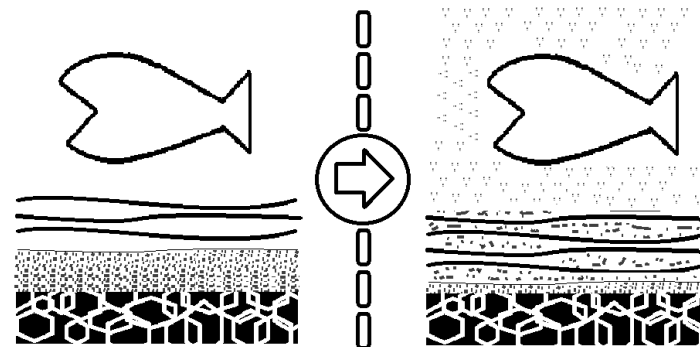


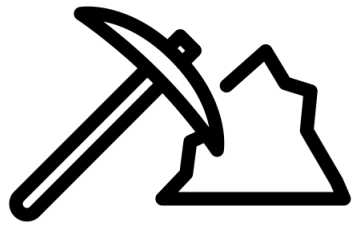
HIPÓTESES



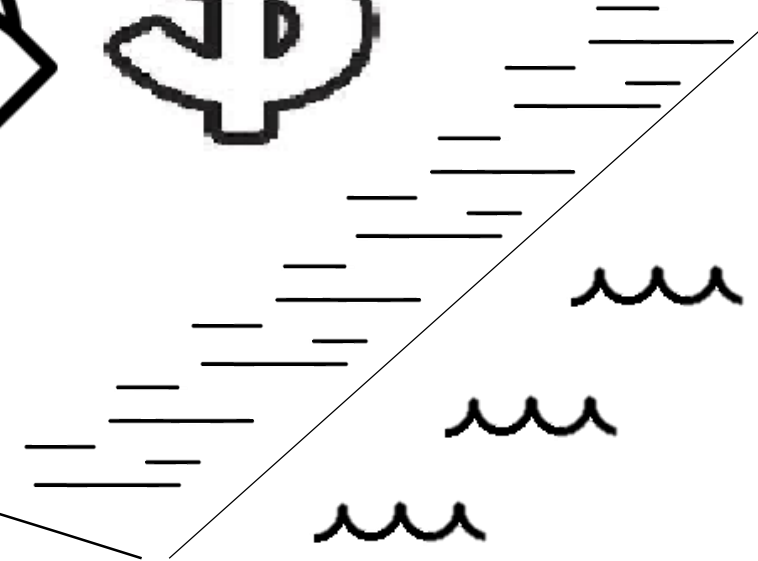
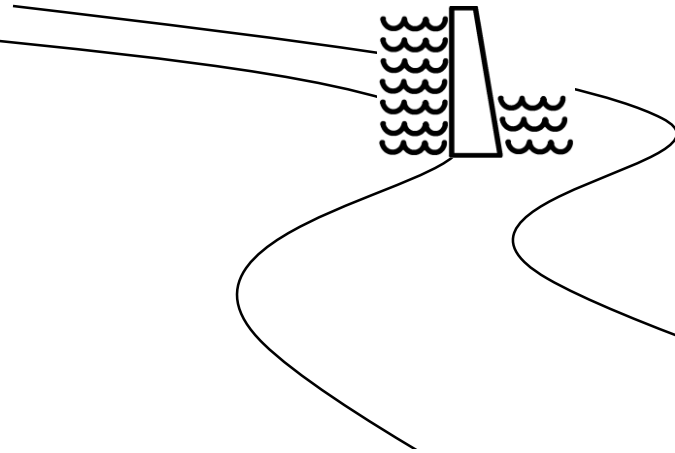
- Biodisponibilização e bioacumulação dos contaminantes contidos no MLD nas fontes de alimento: agrícolas, pecuária, biota aquática, etc.
- Aumento da Ecotoxicidade Crônica ao longo da calha do Doce, Estuários e Zona Costeira.
- Prejuízos à saúde da população devido a exposição a substâncias químicas, tais como saúde mental, neoplasias, alteração das funções renais, doenças de veiculação hídrica, pulmonares, quadros alérgicos, especialmente cutâneos, quadros hepáticos e de tireoide. No caso da faixa etária infantil, possíveis prejuízos (a longo prazo) no desenvolvimento neuromotor, cognitivo e psicológico por exposição na primeira infância, ou ainda exposição das mães lactantes

Vetor 06: biodisponibilização

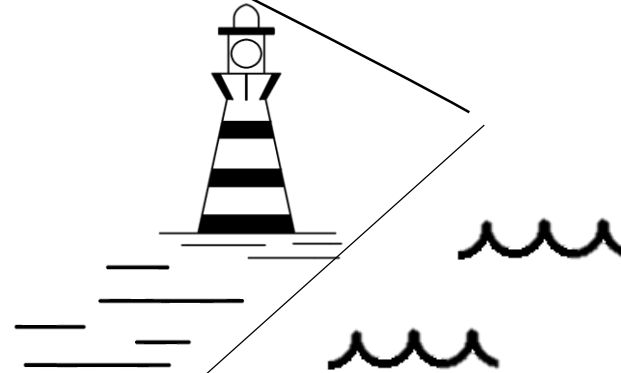


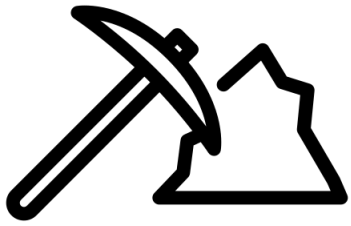


HIPÓTESES



- Contaminação de alimentos produzidos (pecuária, agricultura e pesca) em áreas atingidas onde ocorreu deposição ou revolvimento de MDL. Diminuição do consumo de proteínas e vegetais em regiões onde há risco ou insegurança sobre a qualidade dos alimentos. Consumo de água de fontes alternativas ou necessidade de compra de água mineral em regiões onde há comprovação, risco ou insegurança da qualidade da água.
- Prejuízos à saúde mental em decorrência das incertezas, traumas pós-desastre, transtorno de estresse pós traumático, alteração nos determinantes sociais da saúde etc.

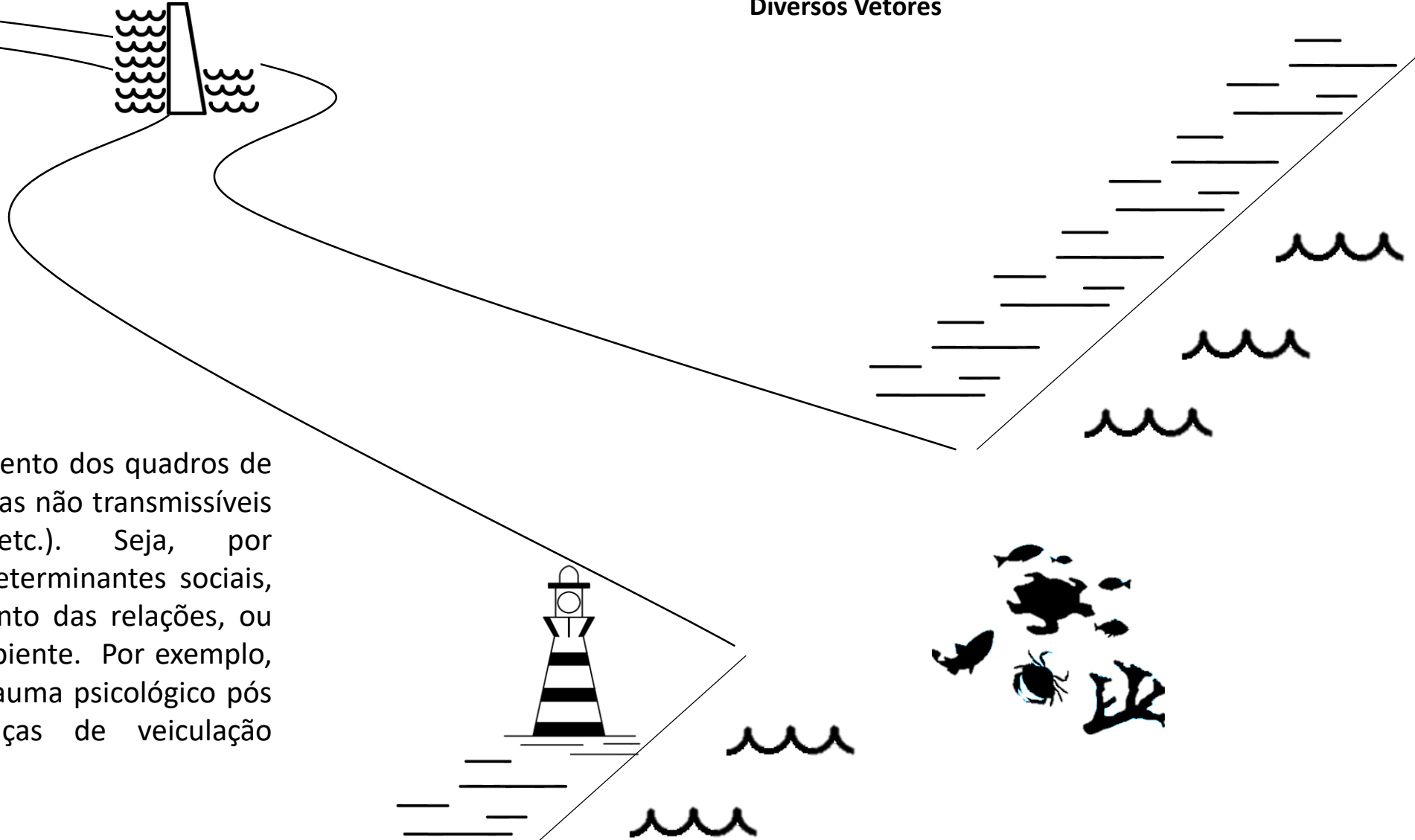




HIPÓTESES



Diversos Vetores



- Aumento do risco ou agravamento dos quadros de comorbidades, doenças crônicas não transmissíveis (hipertensão, diabetes, etc.). Seja, por consequência na piora dos determinantes sociais, na transformação e rompimento das relações, ou por deterioração do meio ambiente. Por exemplo, psicossomáticas (devido ao trauma psicológico pós desastre), neoplasias, doenças de veiculação hídrica, entre outras

GRUPO DE TRABALHO

Coordenação: Thales Del Puppo Altoé (IEMA/ES - CT-GRSA);
Agnis Souza (Prefeitura Municipal de Linhares - CT-Saúde);
Ana Laura de Castro Aragão (Seplag/MG - Comitê Gestor Pró-Rio Doce);
Camila Araújo Camargo (Feam - CT-GRSA);
Cinthia Masumoto (IBAMA);
Clara de Oliveira Diniz (SES/MG - CT- Saúde);
Dandara Silva Cabral (ATI Degredo);
Emilia Brito (IEMA/ES - CT-SHQA);
Fábio de Alcântara Fonseca (IEF - CT-Flor);
Fabíola Emanuele Silva Ferreira (IBAMA);
Fadima Augusto - (IEMA/CT-Bio);
Gilberto Fialho Moreira (Feam/CT-GRSA);
Gustavo Vaz de Melo Almada (IBAMA/ES - CT- BIO);
Heitor Soares Moreira (IGAM - CT-GRSA e CT-SHQA);
Ian Sager Queiroz (SEPLAG/MG-Comitê Pró Rio Doce);
Jadilson Lino de Oliveira Gomes (ATI Degredo - CT-OS, CT-ECLET e CT-IPCT);
Janaína Aparecida Batista Aguiar (IEF - CT-BIO);
Jaqueline Francischetti (Ministério da Saúde - CT-SHQA e CT-Saúde);
Jessica Luiza Nogueira Zon (IEMA/CT-GRSA);
João Carlos Alciati Thome (ICMBio - CT-BIO);

Joice Rodrigues da Cunha (SES/MG - CT-Saúde);
Karina Nunes dos Santos (ICMBio - CT-Bio);
Lorena Fernandes Gontijo (Seplag/MG - Comitê Gestor Pró-Rio Doce);
Luís Gabriel Menten Mendonza (Feam);
Marina Ocacina da Mata Sacramento (Seplag/MG - Comitê Gestor Pró-Rio Doce);
Matheus Faraci Moreira (SEPLAG/MG);
Matheus Vinícius Costa Neto (SES/MG);
Moara Menta Giasson (SECEX/CIF);
Nívea Nagamine Pinheiro (IBAMA);
Pedro Guilherme de Souza Brandão (Comitê Gestor Pro Rio Doce);
Rafaeli Brune (IEMA - CT SHQA);
Rosa Carolina Amaral (SEMAD);
Rosiani dos Anjos Melquiades (ATI Degredo);
Sergio Rossi Ribeiro (Ministério da Saúde - CT-Saúde);
Silvia de Lourdes Gonçalves Farias (Município de Periquito/MG CT-SHQA);
Thaís Mota Veiga (Ministério da Saúde - CT-Saúde);
Welberth Alves Dias (Feam - CT-GRSA);
Wenner Shaday Tavares (SES/MG - CT-Saúde).