



# SALA DE LEITURA

EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E AMBIENTAL



Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E AMBIENTAL – PEC&A

VERSÃO PARA FACILITADORES

Público

NÃO FORMAL

MÓDULO 4a

## SUMÁRIO

<b>1. IDENTIFICAÇÃO DO MÓDULO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. CONTEXTUALIZAÇÃO TEMÁTICA.....</b>	<b>3</b>
<b>3. PROBLEMATIZAÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>4. LISTA DE TEXTOS JORNALÍSTICOS.....</b>	<b>6</b>
<b>5. TEXTOS/ROTEIROS DE LEITURA .....</b>	<b>6</b>
<b>6. GABARITO DAS PERGUNTAS DO ROTEIRO DE LEITURA .....</b>	<b>9</b>
<b>7. CONCLUSÕES SOBRE OS PROBLEMAS ABORDADOS NOS TEXTOS</b>	<b>15</b>
<b>8. RESULTADOS ESPERADOS .....</b>	<b>15</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>16</b>
<b>REPORTAGEM TEXTO 1.....</b>	<b>17</b>
<b>REPORTAGEM TEXTO 2.....</b>	<b>19</b>
<b>REPORTAGEM TEXTO 3.....</b>	<b>21</b>

## **MÓDULO: “ÁGUA, OBRAS URBANAS E PREJUÍZOS RECORRENTES”**

### **1. IDENTIFICAÇÃO DO MÓDULO: NF4a**

**TEMA:** (IV) Sistemas Hidrológicos Naturais e de Engenharia

**TÓPICO:** 4a - MODIFICAÇÕES NOS CICLOS NATURAIS

**MÓDULO:** Água, obras urbanas e prejuízos recorrentes

### **2. CONTEXTUALIZAÇÃO TEMÁTICA**

São inúmeras as interferências que os cursos d’água passaram ao longo do tempo, até o presente, inclusive visando diferentes fins, seja para produção de alimentos, energia, bens de consumo, ou ainda retificação, nivelamentos, canalizações. Sabe-se, também, sobre a importância das obras frente aos recursos naturais para geração de energia e produção dos bens usados no cotidiano. Mas também gera muito debate as inúmeras possibilidades de obras com a geração dos impactos negativos que pode ocasionar, tanto no meio ambiente como sobre as populações afetadas, até mesmo os mais reduzidos. Por exemplo, áreas de várzea, tão importantes para a manutenção dos sistemas naturais podem ser destruídas, com sérias implicações ambientais.

As obras de intervenção nos cursos d’água não somente afetam os sistemas hidrológicos locais como todo o ecossistema provocando diversos desastres. Um deles, bastante comum no Brasil, são as enchentes. Muitas vezes estas são provocadas pela falta de capacidade dos sistemas hidrológicos em drenar toda a chuva, tanto pela inexistência de vias de escoamento, quanto pela impermeabilização do solo. Obras são feitas que não respeitam os cursos naturais, obras de retificação, entre outras, que dificultam o escoamento e a infiltração das águas, além do lixo que entopem os bueiros.

As enchentes são muito comuns nos períodos de maiores concentrações de chuvas, com a destinação de recursos econômicos e financeiros para obras de remediação visando que, nas próximas chuvas, situações como essas não ocorressem mais. Entretanto, em geral, frente à displicência operacional (se não a má intenção), o fenômeno torna a acontecer. Tal recorrência demonstra, diante do problema, a falta de compromisso das políticas públicas, ou mesmo da população, frente à esta contínua ineficiência das obras para drenagem das águas.

As cidades devem ser planejadas, construídas e expandidas tendo como base obras e sistemas que estejam adaptados às condições naturais da área, pois, caso não sejam respeitadas podem, após o crescimento dessas cidades, trazerem sérios problemas à população. Por isso que o “Objetivo do Desenvolvimento Sustentável” número 11 (ODS 11) prevê que as cidades sejam mais inclusivas, planejadas de modo que os cidadãos possam ter suas condições básicas de moradia, deslocamento e trabalho mais dignas, bem como mais saudáveis.

Outro ODS vinculado a este tema é o de número 9 (ODS 9), que trata da adaptação da indústria, em termos de inovação e infraestrutura de modo que a industrialização também seja inclusiva e sustentável, fazendo com que as capacidades tecnológicas sejam adaptadas às demandas da sociedade e do meio ambiente.

No presente tópico é importante ressaltar a importância de que sejam correlacionadas as pequenas ações - como jogar o lixo no lugar certo, por exemplo -, com a repetição e frequência do fenômeno das enchentes no Brasil. Com isso, identificam-se os fatores que levam à esta contínua repetição de eventos que levam a significativas perdas materiais e humanas, além de outras correlações importantes no cotidiano de cada cidadão, provocando reflexões quanto a suas ações no plano local, e como estas podem interferir em escalas regional e global.

## GLOSSÁRIO

**ÁREAS DE VÁRZEA:** ou Planície de inundação é toda a região à margem de um curso d'água que fica inundada durante as cheias. São áreas muito propícias à agricultura devido à fertilidade do solo. Tais áreas se desenvolvem sobre a calha de um vale, cujos meandros serpenteiam devido à baixa declividade do curso do rio, o qual, em épocas de cheia, extravasa sua margem original e inunda a região adjacente.

**SISTEMAS HIDROLÓGICOS:** conjunto de componentes relacionados num mesmo sistema de ocorrência de fluxos de água, como rios de uma mesma bacia e os outros componentes associados, como erosão, assoreamento, barragens e alterações de rumo, dentre outras. Interferências numa parte do conjunto podem provocar consequências em processos de outras partes, como inundações, enchentes, seca, desflorestamento etc.

**IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO:** refere-se ao processo que impede que a água se infiltre no solo. Nas cidades isso ocorre devido ao calçamento das vias, asfaltamento, ou outras formas de compactar e impedir que a água o atravessasse. Com esta impermeabilização também ocorre, além da não absorção de água, a de luz do sol, comprometendo outros aspectos ambientais.

**RETIFICAÇÃO:** é o processo de modificar as formas naturais dos cursos d'água. Para isso são alteradas suas curvas naturais, tornando-os mais retilíneos, a fim de facilitar os processos de ocupação de suas margens e os processos de canalização, tornando assim sua vazão mais rápida.

**OBRAS DE REMEDIAÇÃO:** estas obras são realizadas a fim de organizar algum prejuízo ocorrido. Geralmente consistem de obras de infraestrutura que exijam reparados para que operem normalmente.

### 3. PROBLEMATIZAÇÃO

A realização de obras e empreendimentos pode afetar diretamente os recursos hídricos, intervindo nos ciclos naturais e causando uma série de problemas decorrentes. Há obras que são necessárias e, para muitas delas, existem regulamentações específicas, de modo que afetem menos o ambiente; mas para outras ainda não se dispõe de legislação específica. Nestes casos podem ocorrer conflitos entre o que é necessário e o quanto comprometem os recursos naturais. Também ocorrem casos de forças políticas e econômicas que demandam obras que não necessariamente sejam as melhores para a população ou para o meio ambiente.

### 4. LISTA DE TEXTOS JORNALÍSTICOS

Este Módulo está fundamentado em três textos:

TEXTO 1 - “**Estradas vicinais ameaçam igarapés da Amazônia**”.

TEXTO 2 - “**Moradores tentam barrar ‘espigão’ em área de nascentes na zona oeste de SP**”.

TEXTO 3 - “**Como eliminar desastres naturais ou humanos**”.

### 5. TEXTOS/ROTEIROS DE LEITURA

A seguir constam as perguntas orientadas de leitura de cada texto.

TEXTO 1: “**Estradas vicinais ameaçam igarapés da Amazônia**”.

Fonte: Valor econômico

Autor: Daniela Chiaretti

Data da publicação: 06 de dezembro de 2016

Sítio de publicação: <http://www.valor.com.br/brasil/4796811/estradas-vicinais-ameacam-igarapes-da-amazonia>

Resumo: O impacto do uso da terra na vida e qualidade dos igarapés foi objeto de estudo inédito de uma equipe de pesquisadores da Rede Amazônia Sustentável (RAS).

## ROTEIRO DE LEITURA - TEXTO 1

Leia o texto e reflita sobre as seguintes perguntas:

1. De que forma a construção de estradas vicinais podem ser uma ameaça para pequenos cursos de água, como os igarapés da Amazônia?
2. De que forma o sistema de engenharia poderia interferir menos nesses ambientes, com a construção de estradas vicinais?

**TEXTO 2: “Moradores tentam barrar ‘espigão’ em área de nascentes na zona oeste de SP”.**

Fonte: Folha de São Paulo

Autor: Emilio Sant’anna e Danilo Verpa

Data da publicação: 23 de novembro de 2016

Sítio de publicação: <http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2016/11/1834757-moradores-tentam-barrar-espigao-em-area-de-nascentes-na-zona-oeste-de-sp.shtml>

Resumo: Moradores do bairro da Pompéia, em São Paulo, reclamam de obra de espigão que comprometerá duas nascentes de principal importância para o córrego da Água Preta, considerado uma fonte de água com IQA (Índice de Qualidade de Água) “bom”, único em São Paulo.

## ROTEIRO DE LEITURA - TEXTO 2

Leia o texto e reflita sobre as seguintes perguntas:

1. Além deste exemplo, quais consequências a especulação imobiliária pode causar ao ciclo hidrológico?
2. De que forma a iniciativa popular pode interferir no andamento do empreendimento?
3. Alguma ação da construtora poderia minimizar os efeitos sofridos pelo lençol freático?

### TEXTO 3: “Como eliminar desastres naturais ou humanos”.

Fonte: Valor Econômico

Autor: José Luiz Alquéres

Data da publicação: 10 de dezembro de 2015

Sítio de publicação:

<http://www.valor.com.br/opiniaio/4350578/como-eliminar-desastres-naturais-ou-humanos>

Resumo: Desastres são causados pela ação do homem. Ou por ocorrências de intensidade excepcional de um fenômeno natural. Quando um desastre ocorre, de quem é a culpa? Seria uma empresa que atuava de forma negligente? Seria o governo que licenciou e não fiscalizou o funcionamento de algum empreendimento? Ou seria culpa da própria natureza que não teve estabilidade?

#### ROTEIRO DE LEITURA - TEXTO 3

Leia o texto e reflita sobre as seguintes perguntas:

1. Quem são os culpados pelo acontecimento de desastres que vitimam pessoas e trazem diversos prejuízos ambientais e sociais?
2. De que forma diferentes obras de engenharia/empreendimentos podem intervir na modificação dos ciclos naturais e causar desastres?
3. Como os Comitês de Bacia Hidrográfica podem auxiliar em questões que envolvem a intervenção na modificação dos ciclos naturais e promover a proteção social?

## 6. GABARITO DAS PERGUNTAS DO ROTEIRO DE LEITURA

GABARITO DO ROTEIRO DE LEITURA – TEXTO 1: “**Estradas vicinais ameaçam igarapés da Amazônia**”.

**1. De que forma a construção de estradas vicinais podem ser uma ameaça para pequenos cursos de água, como os igarapés da Amazônia?**

*Resposta:* O barreamento - que é a interrupção do fluxo natural dos riachos, provocado pela abertura de ruelas de terra - promove o desmatamento e a degradação do solo, alterando a qualidade, a quantidade de sedimentos, até mesmo a temperatura da água dos igarapés, interferindo diretamente, portanto, na fauna aquática e acabando por diminuir a quantidade de peixes maiores. A quantidade elevada de sedimentos que começam a ser levados para dentro do riacho a partir destas intervenções, compromete a quantidade de luz que entra no corpo d'água, desestabilizando as cadeias alimentares destes organismos. O comprometimento de igarapés também interfere no ciclo das águas de outros rios maiores que são alimentos por estes menores (CHIARETTI, 2016).

**2. De que forma o sistema de engenharia poderia interferir menos nesses ambientes com a construção de estradas vicinais?**

*Resposta:* Por meio da elaboração de projetos de construção que desviem o máximo possível de ambientes mais frágeis, como os igarapés. Quando isso não for possível, se deve usar tecnologias de construção e materiais que interfiram pouco, de modo que não desestabilizem o solo ou promovam um grande aporte de sedimento e resíduos para estes ambientes. Também se deve procurar manter um mínimo de vegetação, para contribuir com a integridade do solo, manutenção do ciclo hidrológico e da temperatura e tomar medidas que evitem a perda da biodiversidade, seja por atropelamentos de animais, seja por interferências diretas na qualidade do ambiente (TONIOLI, 2013).

## GABARITO DO ROTEIRO DE LEITURA – TEXTO 2: “**Moradores tentam barrar obra de espigão em áreas de nascente na Pompéia**”.

### **1. Além deste exemplo, quais consequências a especulação imobiliária pode causar ao ciclo hidrológico?**

*Resposta:* Quando uma obra ocorre em área de nascentes ou nas proximidades de cursos d’água, pode interferir diretamente na sua drenagem, causando sua destruição; as construções também promovem a retirada da vegetação e causam impermeabilização do solo, impedindo a adequada infiltração da água de chuva e reposição de aquíferos, colaborando para o carreamento de sedimentos e resíduos para áreas mais baixas; também causam interferência na circulação dos ventos e contribuem para as chamadas ilhas de calor. Ligações incorretas ou a falta de tratamento dos resíduos pode ocasionar a poluição do solo, do lençol freático e dos cursos d’água, interferindo na qualidade dos recursos disponíveis (SANT’ANNA; VERPA, 2016).

### **2. De que forma a iniciativa popular pode interferir no andamento do empreendimento?**

*Resposta:* A partir do momento em que ocorrem manifestações, como a exemplificada, há ou deve haver um acionamento do Poder Público e outros órgãos competentes, como o *Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura* (CREA), para fiscalização e autuação do empreendedor, de modo que execute o projeto dentro da lei e responda pelos passivos decorrentes, se houver. Enfim, as comunidades devem exigir o cumprimento de leis e normas, justamente para garantir sua qualidade de vida, diminuindo a ocorrência de problemas que podem ser remediados (SANT’ANNA; VERPA, 2016).

### 3. Alguma ação da construtora poderia minimizar os efeitos sofridos pelo lençol freático?

*Resposta:* Há uma série de leis federais, estaduais e municipais que instruem sobre as diferentes obras e seu padrão construtivo, como por exemplo, conforme o zoneamento da cidade, em determinado local não é permitido a construção de edifícios, ou até um número máximo de andares; a obrigatoriedade de se deixar um percentual de área livre para a boa drenagem e para manutenção de áreas verde e todos os serviços decorrentes, como conforto térmico; exigência da captação e o reaproveitamento de águas pluviais; adequada coleta e tratamento de efluentes etc. No caso de nascentes e cursos de água, há uma lei, o *Código Florestal*, o qual é válido para ambientes rurais e urbanos, impondo a manutenção de uma área delimitada de vegetação. Nesses espaços só podem ser realizadas atividades consorciadas, sem agredir o recurso hídrico, como por exemplo, um bosque, uma praça. O que cabe à construtora é respeitar a lei e os padrões construtivos de cada município (SANT'ANNA; VERPA, 2016).

## GABARITO DO ROTEIRO DE LEITURA – TEXTO 3: “**Como eliminar desastres naturais ou humanos**”.

### **1. Quem são os culpados pelo acontecimento de desastres que vitimizam pessoas e trazem diversos prejuízos ambientais e sociais?**

*Resposta:* Os desastres são causados pela ação humana ou em decorrência da intensidade de um fenômeno natural como chuva, seca terremoto, vendaval etc. e a culpa muitas vezes é de ordem coletiva. Pode ser por uma pessoa/comunidade que realizou uma obra em local inadequado, como um morro, leito de rio ou qualquer outra área de risco; ou o Poder Público que permitiu este tipo de ação, ou mesmo que licenciou ou não fiscalizou um empreendimento, ou o funcionamento de uma indústria/empresa; a indústria/empresa que não cumpre a legislação e não se adequa às exigências; ou mesmo um fenômeno natural, que muitas vezes não teve interferência para que tivesse grandes proporções, como por exemplo, um terremoto, que foge do controle humano, diferentemente de uma enchente, que em grande parte dos casos é agravada pela interferência antrópica (ALQUÉRES, 2015).

### **2. De que forma diferentes obras de engenharia/empreendimentos podem intervir na modificação dos ciclos naturais e causarem desastres?**

*Resposta:* As obras da construção civil nem sempre ocorrem de forma legal, muitas são realizadas pelos próprios moradores, sem o aval de um profissional ou órgão responsável, e de forma irregular, ocupando áreas que deveriam, por lei, serem deixadas para contenção de processos naturais, como leitos e margens de rios, áreas de morro, ou muito inclinadas, ou ainda áreas de solo frágil. Obras para geração hidrelétrica causam impactos, especialmente no período construtivo, pois áreas são alagadas, desalojando comunidades inteiras, que perdem sua identidade, sua representação social. Interferem na flora e fauna local, desabrigando ou diminuindo a área de atuação de diferentes espécies, o que inclui desde o deslocamento de um animal, até a dispersão de sementes. Há também o desvio de cursos de rios, interferindo em processos

reprodutivo de peixes e na deposição de sedimentos, causando modificações em todo seu curso. Na instalação das obras tem-se a interferência em áreas florestadas e propriedades particulares, com a instalação das torres, causando novamente impacto na fauna e flora e nas comunidades. Durante seu funcionamento tem-se a manutenção de todo empreendimento para se evitar desastres nas áreas de captação e distribuição de energia, como por exemplo, os cuidados que se deve ter para a não entrada de animais aquáticos nas turbinas, a prevenção de erosão para se manter estabilidade do solo que comporta as torres de alta tensão. Em áreas construídas para barramento de resíduos de atividades extrativistas (minérios, areia), as barragens devem ser monitoradas para que sua capacidade de suporte seja respeitada e que os tratamentos adequados para os resíduos sejam realizados, de modo a evitar contaminações do solo, lençol freáticos, açudes, lagos e cursos de rios e causar tragédias pela grande deposição de sedimentos, caso haja o rompimento dessas barragens.

Esses são alguns exemplos, mas em todos os casos de obras e grandes empreendimentos deve haver também programas de prevenção de acidentes e operacionalização para evacuação das ocupações humanas em áreas de risco, a fiscalização dos desmatamentos, das contaminações de solo, das águas e dos lençóis subterrâneos. Enfim, a legislação deve ser respeitada e a fiscalização e punições devem ser eficientes, para evitar muitos problemas. Com isso, teríamos uma melhora no meio ambiente, incluindo o bem-estar das populações (ALQUÉRES, 2015).

### **3. Como os Comitês de Bacia Hidrográfica podem auxiliar em questões que envolvem a intervenção na modificação dos ciclos naturais e promover a proteção social?**

*Resposta:* A gestão de um determinado território e seus recursos pode ser delimitada por uma bacia hidrográfica que, nesse caso, leva em consideração a

proteção da água e sua gestão. Esta é realizada por diferentes setores da sociedade por meio dos **Comitês de Bacia**, os quais têm composição diversificada e democrática, garantindo a representatividade e poder de decisão sobre os diversos interesses que possam existir sobre a água. As principais competências dos Comitês são: aprovar o *Plano de Recursos Hídricos* da Bacia; arbitrar conflitos pelo uso da água, em primeira instância administrativa; estabelecer mecanismos e sugerir os valores da cobrança pelo uso da água; entre outros. Dessa forma, o Comitê tem responsabilidades no que diz respeito às decisões para uso da água e as decorrentes modificações que podem ocorrer no ambiente, como barragens, captações de água, despejos industriais, zoneamento urbano, projetos hidrelétricos, etc., auxiliando na conservação ambiental e na proteção das comunidades (ALQUÉRES, 2015).

## **7. CONCLUSÕES SOBRE OS PROBLEMAS ABORDADOS NOS TEXTOS**

As intervenções nos recursos naturais por meio de obras de engenharia, apesar de terem de seguir uma série de normatizações e leis para a sua execução, podem trazer diversas modificações e impactos no meio ambiente, pois dependendo do tipo de obra, é permitido que seja feita uma compensação ambiental, nem sempre no local do empreendimento. Há ainda o agravante de obras irregulares, que podem ocasionar graves modificações no ambiente, podendo vir a tornar-se até mesmo um desastre ambiental. Dessa forma, é importante que as obras sejam fiscalizadas e que haja processos de participação popular para decidir sobre as mesmas, para que o meio socioambiental não seja prejudicado.

## **8. RESULTADOS ESPERADOS**

Espera-se que os participantes entendam que o ciclo hidrológico, em condições naturais pode ser considerado um sistema em equilíbrio. Porém, com a crescente urbanização das bacias hidrográficas percebem-se alterações que promovem modificações na dinâmica do ciclo da água. Em áreas urbanizadas, fatores como a impermeabilização do terreno, a canalização de cursos fluviais e a remoção da vegetação, desencadeiam ou agravam os processos de erosão e de inundações.

## REFERÊNCIAS

ALQUÉRES, J. **Como eliminar desastres naturais ou humanos**. VALOR ECONÔMICO. São Paulo, 10 dez. 2015. Disponível em:<<http://www.valor.com.br/opiniao/4350578/como-eliminar-desastres-naturais-ou-humanos>>. Acesso em: 06 fev. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Água**: manual de uso. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente et. al. **Consumo Sustentável**: manual de educação. Brasília: MMA/MEC/IDEC/Consumers International, 2005.

CHIARETTI, D. **Estradas vicinais ameaçam igarapés da Amazônia**. VALOR ECONÔMICO. São Paulo, 06 dez. 2016. Disponível em:<<http://www.valor.com.br/brasil/4796811/estradas-vicinais-ameacam-igarapes-da-amazonia>>. Acesso em: 06 fev. 2017.

FRANK, Beate (coord. geral). **Caderno do educador ambiental**: Projeto Piava. 2. ed. rev. e ampl. Blumenau: Fundação Agência de Água do Vale do Itajaí/FURB, 2009.

SANT'ANNA, E; VERPA, D. **Moradores tentam barrar obra de “espigão” em área de nascentes na Pompeia**. FOLHA DE SÃO PAULO. São Paulo, 24 nov.2016.

TONIOLI, F. **Veja quais os impactos ambientais da construção de rodovias vicinais**. INFRAESTRUTURA URBANA. Mai. 2013. Disponível em: <http://infraestruturaurbana17.pini.com.br/solucoes-tecnicas/32/veja-quais-os-impactos-ambientais-da-construcao-de-rodovias-vicinais-300046-1.aspx> . Acesso em: 06 fev. 2017.

## ECONÔMICO Valor

# Estradas vicinais ameaçam igarapés da Amazônia

Por Daniela Chiaretti, 06/12/16.

A biodiversidade dos pequenos cursos d'água da Amazônia, conhecidos por igarapés, está ameaçada pela construção de estradas vicinais. A interrupção do fluxo natural dos riachos, provocada pelas ruelas de terra, traz consequências para a fauna aquática. A degradação terrestre e o desmatamento agravam a situação, alterando a qualidade e até a temperatura da água. Há diminuição na quantidade de peixes maiores.

O impacto do uso da terra na vida e qualidade dos igarapés, que formam os grandes rios, foi objeto de um estudo inédito feito por uma equipe de 30 pesquisadores de diferentes institutos de pesquisa e universidades que fazem parte da Rede Amazônia Sustentável (RAS), articulação de mais de cem cientistas de 30 instituições do Brasil e do exterior formada em 2009.

O estudo, que será divulgado hoje em Belém, é um dos mais abrangentes já feito sobre o tema. As pesquisas de campo analisaram 99 igarapés de até três metros de largura, em 2009 e 2011, na região de Santarém e Paragominas, no Pará.

A ecologia de ambientes aquáticos é uma fronteira do conhecimento. Não há quase estudos sobre os igarapés amazônicos, que nascem nas florestas, vão se juntando e formam os grandes rios, explica Cecília Gontijo Leal, pesquisadora do Museu Paraense Emílio Goeldi.

A abertura das pequenas estradas provoca assoreamento dos rios e interrompem o curso natural da água, formando pequenas represas. Somente na bacia do alto rio Xingu estimasse que existam 10 mil pequenos reservatórios formados pela construção precária de "ramais", as estradas de terra.

O desmatamento nas margens dos igarapés causa impacto na biodiversidade dos riachos. Não só: a perda de vegetação em outras áreas da microbacia também afeta ecossistemas aquáticos. Se o desmatamento na microbacia foi acima de 20%, os pesquisadores detectaram aumento na temperatura da água, explica Cecília.

"O modelo de preservação baseado em unidades de conservação [UCs] é pensado para organismos terrestres", diz Rafael Leitão, professor de ciências biológicas da Federal de Minas Gerais. "Pensava-se que as UCs seriam capazes de preservar ambientes aquáticos, mas isso não é uma realidade."

"Cada local tem grupos diferentes de espécies. Assim, a preservação de alguns igarapés situados dentro de unidades de conservação não garante a preservação do ecossistema e da fauna aquática regional", diz Paulo Pompeu, professor da Universidade Federal de Lavras.

O Brasil não tem legislação para proteger riachos nem regras para construção de pequenas estradas. Na Europa, há normas específicas para evitar interferências no trajeto natural dos peixes, diz Silvio Ferraz, professor de manejo de bacias hidrográficas da Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz.

Os pesquisadores usaram protocolos para estudar o habitat aquático definidos pela agência ambiental americana, a EPA.

**A repórter viajou a Belém a convite da Rede Amazônia Sustentável (RAS).**

# FOLHA DE S.PAULO

★ ★ ★ UM JORNAL A SERVIÇO DO BRASIL

## Moradores tentam barrar 'espigão' em área de nascentes na zona oeste de SP

Por Emilio Sant'anna e Danilo Verpa, 23/11/16.

Ainda que ele corra sem nem ser visto, nenhum rio aparece "do nada". Num pedacinho da Pompeia, bairro de classe média da zona oeste de São Paulo, o córrego da Água Preta, por exemplo, tem 13 nascentes em torno da praça Homero Silva –rebatizada pelos moradores de praça da Nascente.

Duas delas estão em meio a um terreno em que havia pequenos sobrados. Esse é o problema. As casas foram demolidas e, em breve, um prédio de 22 andares e três subsolos pode brotar ali –para desespero dos vizinhos e frequentadores da área verde, que temem que as fundações do "espigão" afetem o lençol freático e o afloramento do córrego. Parte deles forma um coletivo, o Ocupe e Abrace, responsável pela revitalização dos 12 mil metros quadrados da praça onde há três anos o que existia era apenas mato alto e sujeira.

De acordo com a jornalista Adriana Carvalho, moradora do bairro, o que está em jogo é a sobrevivência da área verde, resultado do solo repleto de nascentes, e a própria manutenção do córrego –que se junta ao Sumaré, numa região onde ainda corre escondido o quase homônimo Água Branca.

O terreno em que o prédio deve ser erguido, pela construtora Exto, é separado da praça por um muro e no local, após a demolição das casas, o que se vê atualmente é uma grande área cimentada. Fechado por tapumes, de frente para a avenida Pompeia, pichações como "Assassinos de Nascentes" dão a tônica da insatisfação.

A empresa afirma que "todos os seus terrenos são criteriosamente analisados sob os aspectos jurídicos, legais e ambientais". Na região, não é difícil encontrar água correndo pelas sarjetas, brotando de canos na frente dos prédios. "Essa era uma área com muitas outras nascentes. Não dá para saber quantas. O que acontece é que os edifícios foram sendo construídos sobre elas", diz Adriana. "Estamos sentados em cima de muita água e ela é tratada como se fosse esgoto."

No entanto, um estudo do SOS Mata Atlântica sobre nascentes e córregos identificou, em 2015, que na região metropolitana de São Paulo o único local com IQA (Índice de Qualidade da Água) classificado como "bom" era o das nascentes da praça Homero Silva.



"As pessoas só vão se dar conta do problema quando a água bater na bunda. Mas aí, vão ter outro problema: não vai ter mais água para bater em lugar nenhum", diz o artista plástico Daniel Caballero, que desenvolve um trabalho no local com plantas do cerrado paulista. Uma estimativa de técnicos e especialistas é que existam cerca de 300 rios na cidade de São Paulo, a grande maioria deles subterrâneos, encobertos pelo desenvolvimento da metrópole.

Coordenador do projeto Observando Rios, do SOS Mata Atlântica, Gustavo Veronesi diz que a construção vai trazer impactos no lençol freático e afetar o córrego. "Essa é uma realidade na cidade. E o que acontece aqui se repete Brasil afora. Na visão de modernidade, a água, os rios e as nascentes acabam virando um estorvo para o desenvolvimento econômico", afirma.

De acordo com a Secretaria de Licenciamento da prefeitura, ainda não há licença para o início das obras. Em 20 de outubro, fiscais da subprefeitura da Lapa vistoriaram o local e verificaram somente a execução de demolição, para a qual havia alvará. "Quando constatada a existência de nascentes, o proprietário deve informar a prefeitura e tomar medidas de proteção", diz a pasta.

Não é o que pensa Veronesi. Segundo ele, apenas as fundações de um prédio de 22 andares já seriam suficientes para afetar o lençol freático. Como três solos, como o projeto prevê, seria ainda mais difícil manter a integridade das nascentes. A construtora Exto, responsável pelo projeto, afirma que toda a documentação do seu terreno na avenida Pompeia está de acordo com as normas vigentes nas esferas municipais, estaduais e federais. "Destacamos ainda que nenhuma obra será iniciada sem que seu licenciamento seja autorizado por parte desta municipalidade", diz a construtora.

# Valor ECONÔMICO

## Como eliminar desastres naturais ou humanos

Por José Luiz Alquéres, 10/12/15.

O que caracteriza um desastre, na acepção popular do termo, é o número de vítimas ou o impacto dos prejuízos. Desastres são causados pela ação do homem. Ou por ocorrências de intensidade excepcional de um fenômeno natural como chuva, terremoto, vendaval ou outras do gênero.

Quando ocorre um desastre começa logo um "jogo do empurra" entre potenciais culpados. Seria uma empresa que atuava de forma negligente? Seria o governo que licenciou e não fiscalizou o funcionamento de algum empreendimento? Ou seria culpa da própria natureza que não se comportou como devia? Quem sabe, mesmo, de Deus. Um "act of God", de um deus perverso e de obscuros desígnios, como essas ocorrências são referidas na literatura jurídica, em inglês.

No caso de Mariana e Rio Doce assistimos uma vez mais essa tenebrosa partida de "jogo do empurra". Neste caso também, a exemplo das chuvas com mortes em Itaipava há poucos anos, um desastre evitável e cujo custo de reparação é muito superior ao custo que teria sido incorrido em evitá-lo.

Enquanto a responsabilidade por disciplinar a ocupação e a respectiva fiscalização ambiental de um território estiver atomizada por dezenas de entidades, umas independentes das outras, frequentemente concorrendo competências federais, estaduais e municipais e onde o denominador comum são as carências orçamentárias, técnicas e de pessoal, será impossível exercer um controle eficaz sobre o território. E elevados os riscos que sua ocupação traz para pessoas e ambiente.

A gestão territorial impõe a adoção do conceito da autoridade de bacia hidrográfica, a "Authority", tão empregada nos anos Roosevelt nos Estados Unidos (a Tennessee Valley Authority é a mais conhecida) e desde o final do século passado, em alguns países da Europa.

Essas entidades têm sua responsabilidade definida em bases territoriais, portanto com a coerência que a natureza separa seus espaços e não com esta profusão de categorias ou setores que o homem cria. Assim, barragens, captações de água, despejos industriais, zoneamento urbano, proteção ou

evacuação de ocupações humanas em áreas de risco, bem como projetos hidrelétricos, controle de erosão de encostas etc seriam de responsabilidade de uma concessionária em cada uma dessas bacias.

Não teríamos o DNPM a não fiscalizar barragens de resíduos, a Aneel a não fiscalizar barragens para geração hidrelétrica, Secretarias estaduais a não fiscalizarem barragens ou açudes. Esses órgãos teriam seus núcleos técnicos, arbitrais ou instância de perícias e pareceres. E teríamos uma rede de autoridades regionais, permanentemente, tratando a natureza como uma coisa integrada e não retalhada por interesses setoriais. E por ela responsável. Alguém finalmente para olhar as encostas cuja erosão leva sedimentos para o fundo das barragens, a prevenir ou a operacionalizar a evacuação das ocupações humanas em áreas de risco, a fiscalizar os desmatamentos, as contaminações das águas e dos lençóis subterrâneos.

Seriam entidades com recursos da própria concessão e portanto com meios para cumprir o seu papel de forma eficaz, pois terão as receitas econômicas da exploração da energia, dos usos múltiplos da água e outras. Sua implantação é viável. Há estudos, já apresentados em comissão do Congresso e a diferentes níveis do Executivo, e também discutidos em seminários com membros do Ministério Público.

Esses estudos foram sistematizados num relatório de Grupo de Trabalho criado em fevereiro de 2011 pelo Ministro de Integração Nacional, Fernando Coelho, para sugerir medidas de modernização do Sistema Nacional de Defesa Civil. Na época estávamos sob a comoção causada pela tragédia ocorrida em janeiro de 2011 na região do Rio Santo Antônio em Itaipava, município de Petrópolis.

O relatório do grupo de trabalho, do qual fui relator, propunha um avanço conceitual, que podemos explicar sumariamente na troca da expressão "defesa civil" para a "proteção social". Defesa é contra algo ativo, um agressor, como se a natureza é que nos agredisse. Na realidade é o homem, com suas ações, quem provoca os desastres, com a sua ignorância a eles se expõe ou por descaso ou negligência a eles expõe seus semelhantes.

Ao lado de várias e consistentes propostas de modernização dos sistemas de monitoramento ambiental, previsão de clima, identificação de áreas de risco e outros tópicos, inclusive a assistência social às vítimas, o relatório recomendava a criação das autoridades regionais por bacia hidrográfica, neste ponto retomando proposta mais antiga sugerida por mim em artigo para este mesmo Valor, de 13 de maio de 2009.

Chamo a atenção que num anexo do relatório constava parecer elaborado por professores da Escola de Direito da Fundação Getúlio Vargas-Rio caracterizando a natureza jurídico-institucional da entidade proposta. Nesta os três níveis de Executivo se representariam, mas no plano executivo ela

guardaria a agilidade e especialmente a possibilidade de exercer suas atribuições como concessionária de um novo serviço público: o de recuperação e preservação ambiental.

Essa é a essência do proposto. Já foi ultrapassada a época da proteção ao ambiente. Há que, antes, recuperá-lo. E para tal muitos recursos tem que ser alocados. Além disso o manter não é barato. Não se trata apenas de fiscalizar. É muito mais: remanejar e abrigar populações, reflorestar encostas, recuperar solos contaminados, reconstituir níveis de lençóis subterrâneos de água, repovoar flora e faunas devastadas etc. E uma concessionária regional ágil com receitas próprias, objetivos sociais claros e sujeita a uma fiscalização de agências realmente qualificadas (e não politicamente contaminadas por apadrinhamentos espúrios), poderia em poucos anos mudar este aspecto desolador que vai se espalhando pelo território brasileiro na esteira de ocupações predatórias.

Faltou e continua faltando massa crítica no governo para dar o passo adiante e talvez um campeão da causa entre os governantes.

Nada é mais forte, porém, do que uma ideia cujo tempo chegou. Às vezes, muito raramente, ela chega por antecipação nossa. Às vezes chega à reboque dos acontecimentos. Estamos numa era que prenuncia maior frequência dos chamados eventos extremos e mesmo Deus não aguentará Ihe serem imputados tantos desastres.

**José Luiz Alquéres é conselheiro da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS).**