

GT 5 - Design de Interfaces para problemas reais

### **Site Águas no Capão: uma ferramenta pedagógica**

Mestranda Núria Manresa Camargos (NPGAU /UFMG)

Mes. Roseli Correia (FAE/ UFMG)

Junia Coutinho Gonçalves Corradi Penido (UFMG)

Ana Alice Nery Navarro (UFMG)

Clara Moreira Pirâmides Soares (UFMG)

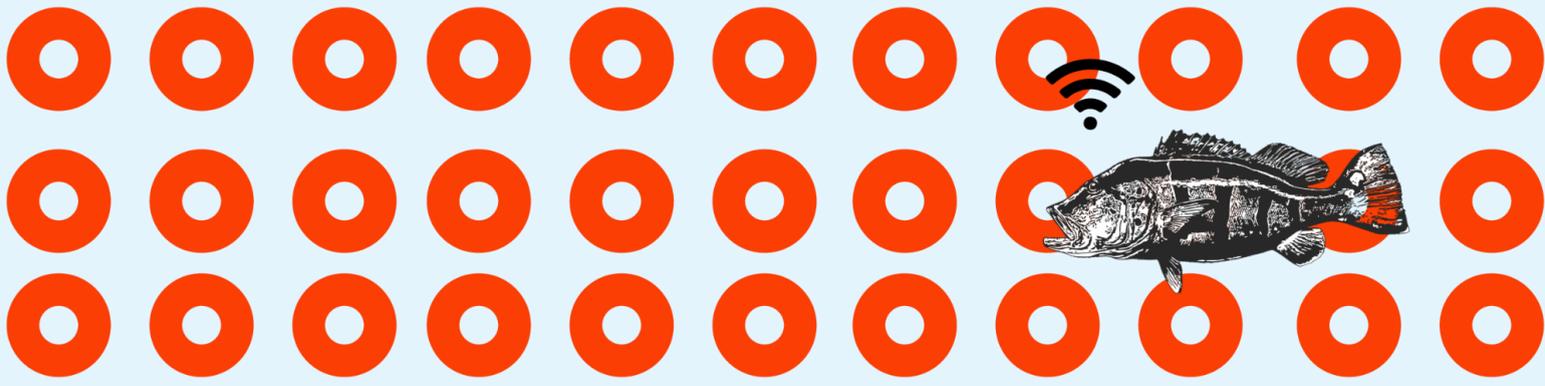
#### RESUMO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estipula uma uniformização de materiais didáticos para todas as escolas do Brasil, afastando os estudantes de um saber localizado em seu território. Ela também separa os conteúdos do relevo, dos conteúdos relativos aos processos de urbanização e dos conteúdos dos ciclos da água. A dissociação desses conteúdos do saber do território implica num desfalque na compreensão de causa e efeito vivenciado em tempos de crise climática. Neste contexto, estamos desenvolvendo um website onde serão fornecidas ferramentas aos professores de uma bacia hidrográfica em Venda Nova, Belo Horizonte. As ferramentas pretendem revelar o comportamento da água na bacia urbanizada e a relação com a vida cotidiana dos moradores humanos e não-humanos neste território ao longo do tempo. O objetivo do site é evidenciar contradições no modo como tratamos a água em meio urbano nos tempos atuais para que, talvez, possam emergir outros imaginários de vida e conseqüentemente outras formas de organização às margens das águas urbanas.

Palavras-chave: Bacia hidrográfica, Pedagogia sócio-espacial, Interfaces, Interdisciplinar

#### *ABSTRACT*

*The National Common Curricular Base (BNCC) stipulates a standardization of didactic materials for all schools in Brazil, distancing students from knowledge located in their territory. Additionally, the BNCC separates the content of topography, urbanization processes, and water cycles. The dissociation of these contents from the knowledge of the territory implies a lack of understanding of cause and effect experienced in times of climate crisis. In this context, we are developing a website where tools will be provided to teachers of a watershed in Venda Nova, Belo Horizonte. The tools aim to reveal the behavior of water in the urbanized watershed and the*



*relationship with the daily life of human and non-human residents in this territory over time. The website's goal is to make explicit the alienated relationships so other life imaginaries can emerge and consequently other forms of organization on the margins of urban waters.*

*Keywords: Watershed, Socio-space Pedagogy, Interfaces, Interdisciplinary.*

## INTRODUÇÃO

Este artigo tem como objetivo apresentar o site **Águas no Capão**<sup>1</sup> que faz parte da pesquisa de mestrado **Cuidar da Vida nas bacias urbanas: correspondências com o córrego do Capão** e que se desenvolve com apoio do projeto de extensão **Águas na Cidade** (registro SIEX no. 402726) dentro do grupo de pesquisa **MoM** sediado pelo Departamento de Projetos (PRJ) e pelo Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo (NPGAU) da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais (EA-UFMG). O principal objetivo do MoM tem sido investigar contradições sociais e espaciais, e práticas de assessoria técnica que possam apoiar e ampliar a autonomia coletiva de grupos sócio-espaciais<sup>2</sup> dissidentes ou marginalizados. Por sua vez, o projeto **Águas na Cidade** trata do impacto da urbanização nos ciclos das águas nas cidades e tem apostado em desenvolver material didático para ampliar a compreensão dos efeitos da ação humana no território.

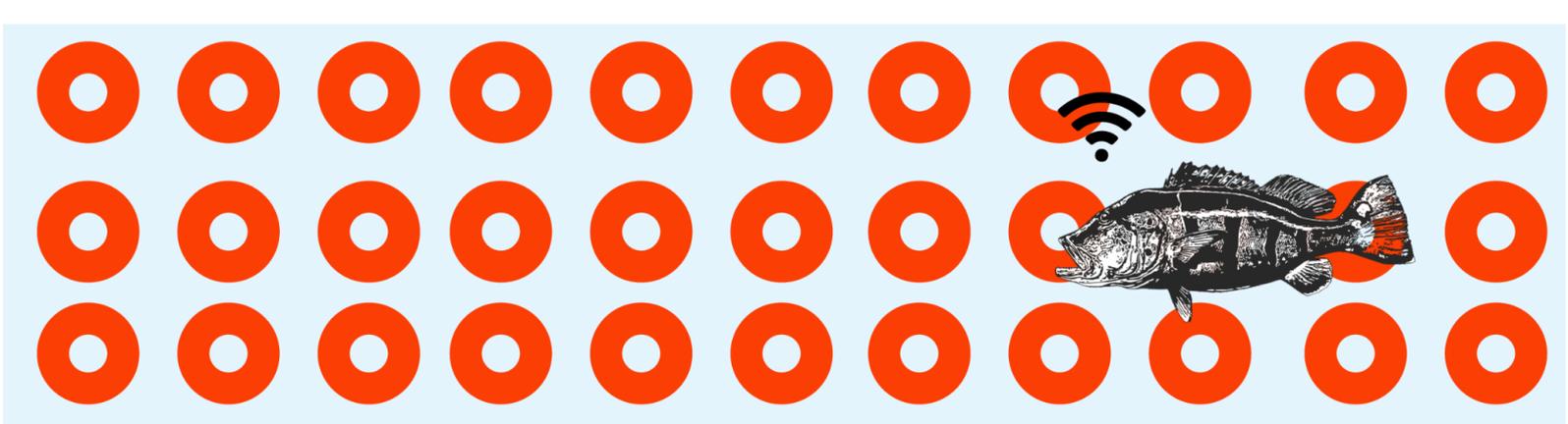
O site aqui apresentado tem o objetivo de ser uma ferramenta para disponibilizar material didático que amplie a compreensão da dinâmica da água na sub-bacia do Capão situada na capital de Minas Gerais, Belo Horizonte. O site também apresenta um grupo sócio-espacial que se organiza em torno da reconstrução da mata ciliar do córrego.

Um grupo sócio-espacial designa um grupo de pessoas que se relaciona entre si em um determinado espaço sendo esse espaço constitutivo do grupo e, inversamente, constituído por ele. Na linguagem de Henri Lefebvre, um grupo sócio-espacial produz

---

<sup>1</sup> [http://www.mom.arq.ufmg.br/mom/aguas\\_no\\_capao.html](http://www.mom.arq.ufmg.br/mom/aguas_no_capao.html)

<sup>2</sup> KAPP (2018) e SOUZA (2013) mantêm a grafia com hífen para evidenciar a dialética entre as relações sociais e as relações espaciais, ressaltando que tais relações são também antagônicas e conflituosas, não formando o continuum que a grafia socioespacial sugere.



um espaço e é produzido por ele. Um grupo que dá conta de se constituir produzindo um espaço ou na perspectiva de fazê-lo, terá alguma ideia de autonomia, por mais frágil que seja. (KAPP, 2018, p.224)

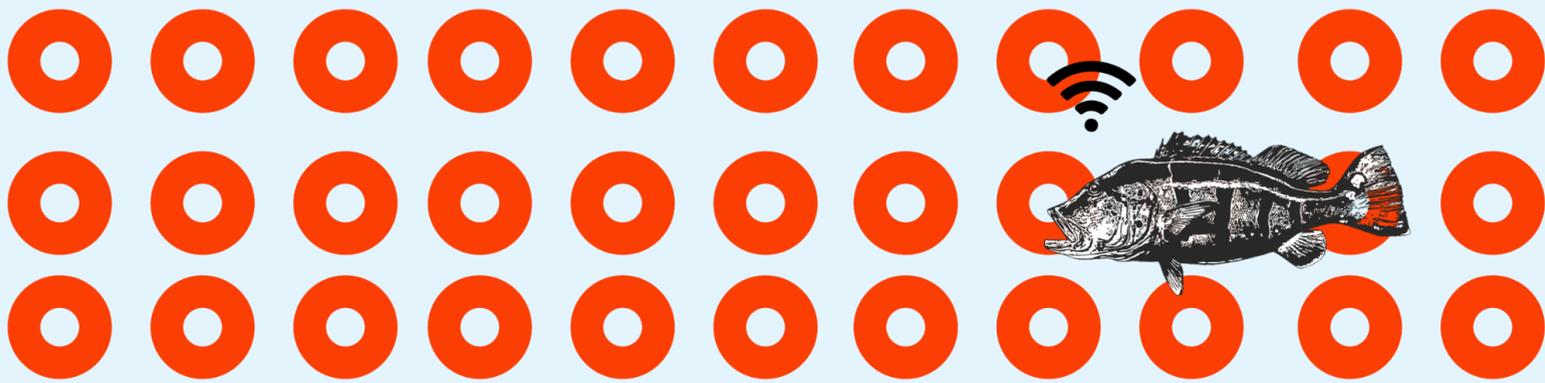
Belo Horizonte, inaugurada em 1897, foi uma das primeiras cidades planejadas do Brasil moderno. Na época, dois projetos principais concorriam para serem executados: um do engenheiro sanitarista Saturnino de Brito e outro do engenheiro Aarão Reis. O primeiro desenhava uma traçado urbano que incorporava os cursos d'água, já o segundo, que foi o escolhido, ignorava tanto o relevo sinuoso da região, quanto as abundantes águas que brotavam e corriam por todo o território. Ao longo dos últimos cento e vinte e seis anos, Belo Horizonte extrapolou a cidade planejada, parte dos córregos foram tamponados e retificados e os que ainda correm em leito natural encontram-se com graves índices de poluição, despejo de esgoto, erosão e com suas matas ciliares destruídas. A lógica pretensiosa da técnica moderna de dominação da natureza desconsiderou a água como um elemento fundamental para a reprodução da vida e a ignorou da paisagem urbana. No entanto, algumas bacias urbanas da cidade ainda oferecem possibilidades de recuperação da relação humana com a água, pois têm trechos em que córregos correm em leito natural em meio a expressiva cobertura vegetal, é o caso do córrego do Capão.<sup>3</sup>

Na contramão das dispendiosas obras de tamponamento, a sociedade civil e instituições se organizam em prol das águas urbanas no formato dos Comitês de Bacias Hidrográficas<sup>4</sup>. O **Núcleo Capão** é um dos núcleos organizados em torno das águas que faz parte do Subcomitê de Bacia Hidrográfica do Ribeirão da Onça (SCBH Onça). Sua integrante mais antiga é a professora de ensino fundamental, Roseli Correia. Desde 2012 Roseli busca envolver o córrego do Capão em suas atividades docentes. "Gosto de mostrar para os estudantes que existe um rio na vizinhança, inclusive muitos conheceram o Capão pela primeira vez comigo", conta a professora.

---

<sup>3</sup> O grupo MoM trabalha em outras bacias que apresentam a mesma possibilidade de recuperação do Capão, são elas a bacia do córrego Cercadinho e Ponte Queimada e do córrego do Cardoso.

<sup>4</sup> Segundo o site do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) os comitês de bacias hidrográficas são a base da gestão participativa e descentralizada dos recursos hídricos no Brasil. Neles, o poder público (municipal e estadual), os usuários de água (indústria, mineração etc) e a sociedade civil discutem, negociam e deliberam sobre a gestão local das águas, utilizando-se de instrumentos técnicos de gestão, de negociação de conflitos e da promoção dos usos múltiplos da água.



Foi a partir da docência e da relação com o córrego que Roseli começou a envolver outras professoras e vizinhos constituindo, com o apoio do **Projeto Manuelzão**<sup>5</sup>, o **Núcleo Capão**. Há onze anos o grupo trabalha na reconstrução da mata ciliar do córrego e fazendo atividades culturais buscando mobilizar os moradores e instituições em prol da recuperação do córrego.

O trabalho de Roseli com os estudantes atraiu o interesse de outras professoras da bacia que, conscientes da importância dos corpos d'água urbanos em tempo de crise climática, também ficaram com vontade de relacionar os conteúdos das aulas com o córrego vizinho. No entanto, algumas escolas estão a uma distância considerável do córrego para se fazer a pé com a turma de estudantes, o que desanima as professoras de atuarem. Diante disso, o grupo de pesquisa MoM desenvolveu o **site Águas no Capão** com o objetivo de mostrar a importância do trabalho de cuidado em todas as partes da bacia hidrográfica, ou seja, topos de morro, talvegues, além do fundo de vale da bacia, que é por onde efetivamente passa o córrego.

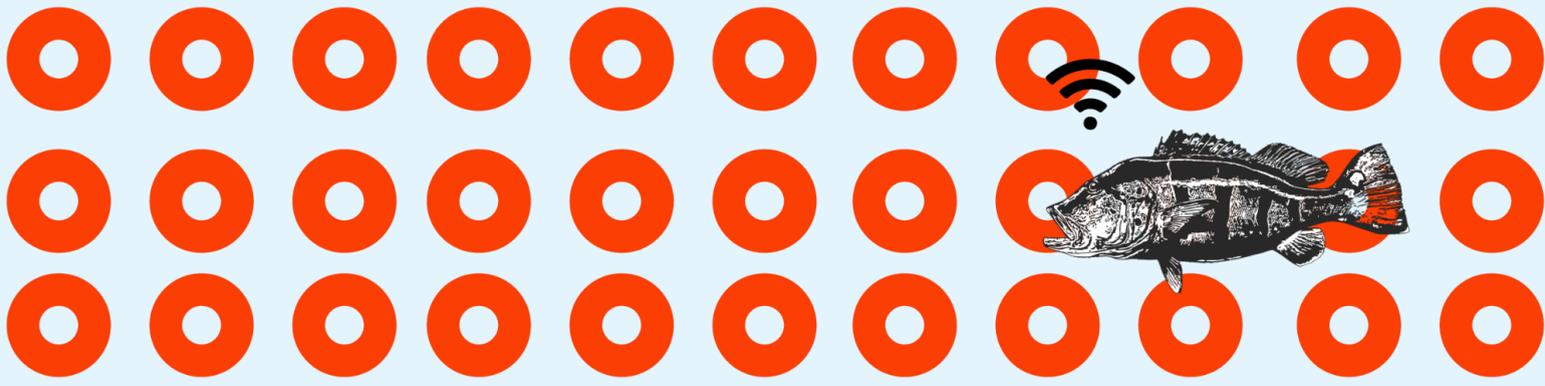
A bacia do córrego do Capão é constituída por um complexo sistema, com suas plantas, bichos, asfalto, tijolos, microorganismos, humanos, não humanos e mais que humanos<sup>6</sup> que compõem um ambiente com questões instigantes para os estudantes do ensino fundamental. Cenário este que está no percurso cotidiano entre as casas e escolas da bacia. Por outro lado, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC)<sup>7</sup> homogeniza, para todo o território nacional, os

---

<sup>5</sup> O Projeto Manuelzão foi criado em janeiro de 1997 por iniciativa de professores da Faculdade de Medicina da UFMG. O surgimento do Manuelzão está ligado às atividades do Internato em Saúde Coletiva (“Internato Rural”), disciplina obrigatória da grade curricular do curso de Medicina em que os estudantes passam três meses em municípios do interior de Minas Gerais desenvolvendo atividades de medicina preventiva e social. O histórico das experiências desses professores e estudantes revelou que não bastava, período a período, medicar a população. Mais que isso, era preciso combater as causas das doenças. A partir da percepção de que a saúde não deve ser apenas uma questão médica, foi esboçado o horizonte de trabalho do Projeto Manuelzão: lutar por melhorias nas condições ambientais para promover qualidade de vida, rompendo com a prática predominantemente assistencialista.

<sup>6</sup> Tsing no artigo O antropoceno mais que humano conta de *insights* que obteve quando realizou o projeto Atlas Feral. O Atlas Feral conta dos colaboradores não-humanos do antropoceno que estão ajudando a destruir a habitabilidade da Terra.

<sup>7</sup> A BNCC é o documento aprovado em 2017 pelo Ministério da Educação, define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos do país devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, visando o princípio da chamada igualdade educacional. A BNCC está estruturada em dez competências gerais. Com base nelas, cada área do conhecimento apresenta competências específicas por área e por componentes curriculares. Esses elementos são articulados de modo a constituírem unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades. De acordo com a BNCC, as competências auxiliam os alunos na tomada de decisões pertinentes ao longo de sua vida, auxiliando-os em situações e experiências vividas diariamente. Além das competências gerais, a BNCC



saberes que devem ser aprendidos na escola. Segue-se que os livros didáticos são produzidos partindo da BNCC, ou seja, da base comum nacional e não da especificidade de cada território. Sendo assim, fica a cargo de cada professor, dentro de sua rotina atribulada, produzir o material didático que aproxime o conteúdo ao cotidiano e território dos estudantes.

O grupo de pesquisa MoM, em companhia da professora Roseli, desenvolveu o site *Águas no Capão* como uma ferramenta pedagógica com cinco principais objetivos:

- 1) Para os professores relacionarem, com facilidade, as unidades temáticas definidas na BNCC com seu território cotidiano;
- 2) Para os professores e estudantes relacionarem seus espaços da vida cotidiana dentro da dinâmica de uma bacia hidrográfica;
- 3) Para os professores e estudantes conhecerem grupos sócio-espaciais que produzem espaço a partir do trabalho de cuidado com a natureza urbana da bacia;
- 4) Para mobilizar mais moradores da bacia do Capão no trabalho de cuidado com as águas e matas urbanas da bacia como um todo: do fundo de vale ao topo de morro.
- 5) Por fim, para ampliar o conhecimento do ciclo hidrológico na bacia do Capão e tornar os conhecimentos que o envolvem menos abstratos e mais relacionados com o espaço cotidiano.

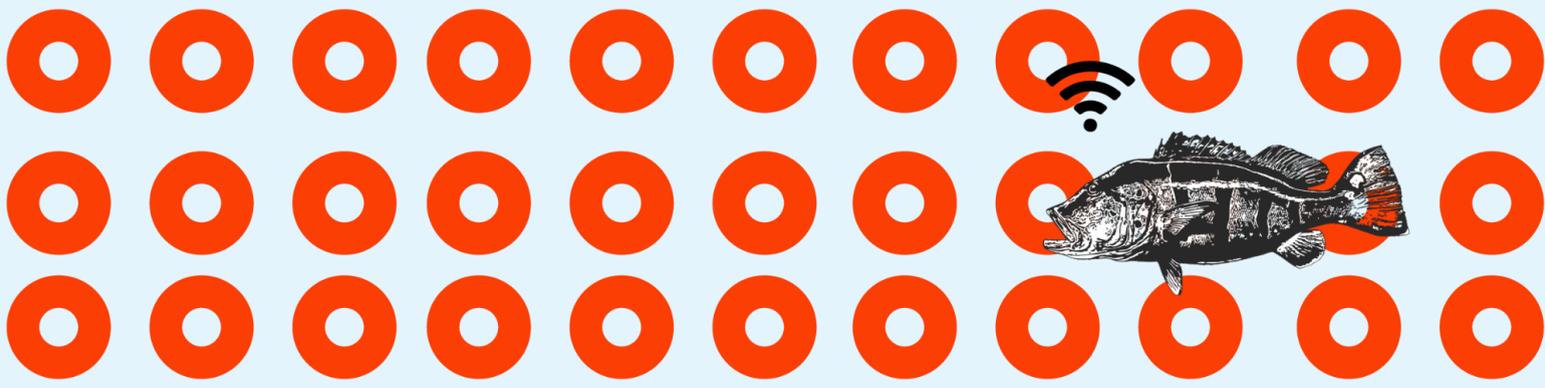
### **SITE COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA**

O site *Águas do Capão* está hospedado no site do grupo de pesquisa MoM<sup>8</sup> e foi construído usando o software *Visual Studio Code*, com as linguagens HTML, CSS E JavaScript. Ele é composto por seis páginas, sendo elas: **1) águas no capão; 2) a bacia; 3) mapa interativo; 4) moradores; 5) material didático e 6) linha do tempo**. No topo da página há um menu horizontal com todas as páginas.

---

apresenta também competências específicas de cada uma dessas áreas: Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas.

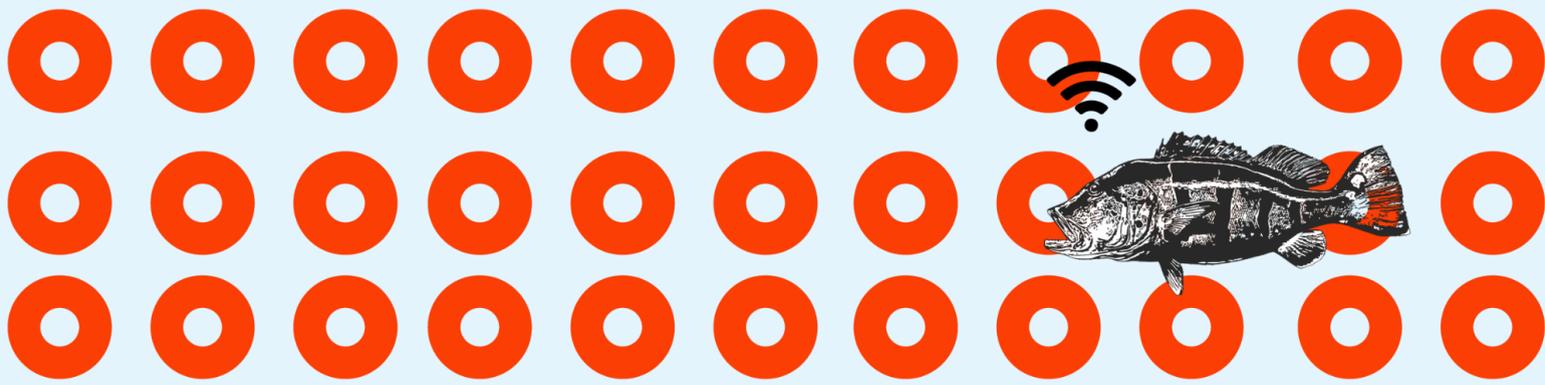
<sup>8</sup> <http://www.mom.arq.ufmg.br/>



**Águas no capão**, é a página inicial do site. Ela contém além de uma breve apresentação do contexto do site, uma foto da maquete da bacia hidrográfica com botões ao longo dos cursos d'água (Capão e seu afluente o ribeirão Vermelho) que, quando selecionados, mostram imagens e vídeos. Nesta página há também uma biblioteca com materiais sobre o tema das águas e naturezas urbanas e também sobre a regional Venda Nova, onde está situada a bacia do Capão.

As informações encontradas nas abas **a bacia** e **mapa interativo** foram produzidas a partir da disciplina "Águas urbanas na Bacia do Capão: imaginando possibilidades", ministrada pela professora Silke Kapp e pela mestrandia Núria Manresa, no primeiro bimestre de 2022/1. Nestas abas são encontrados estudos aprofundados sobre o comportamento das águas na bacia do Córrego Capão e sua inserção socioespacial na região de Venda Nova.

**A bacia**, é a página que mostra, em uma imagem de satélite da plataforma *Google My Maps*, os elementos de uma bacia hidrográfica: limite da bacia, limite da circunstância, córrego em leito natural, córrego em canal revestido aberto (retificado), córrego em canal revestido fechado (tamponado), linha de drenagem, talvegue ou rincão, linha de cumeada ou espigão, foz ou exutório, topo de morro e sela, ponto críticos. Nesta página os estudantes e professores podem facilmente identificar em qual elemento da bacia se encontra sua escola ou sua casa, já que é possível utilizar o *zoom* na imagem de satélite. Rolando a página para baixo, há um diagrama desenhado sob uma foto da maquete do relevo da bacia. Nele, foram exemplificados, em rosa, os chamados espigões ou linhas de cumeada, que são os dispersores de água, ou seja, partes convexas de uma bacia hidrográfica. E, em verde, foram marcados os talvegues ou linhas de drenagem, que são as partes côncavas da bacia, onde a água se concentra. A da foto da maquete, diferente da imagem de satélite que é uma representação plana, traz uma leitura mais intuitiva de como a água se comporta no relevo da bacia. Para complementar, foi feita uma animação, intitulada "fazendo chover", no software *SketchUp* com a extensão *MSPPhysics*, que simula o comportamento da água da chuva no relevo da bacia. Nela, pode-se ver por onde a água escoar, onde ganha velocidade e onde acumula.

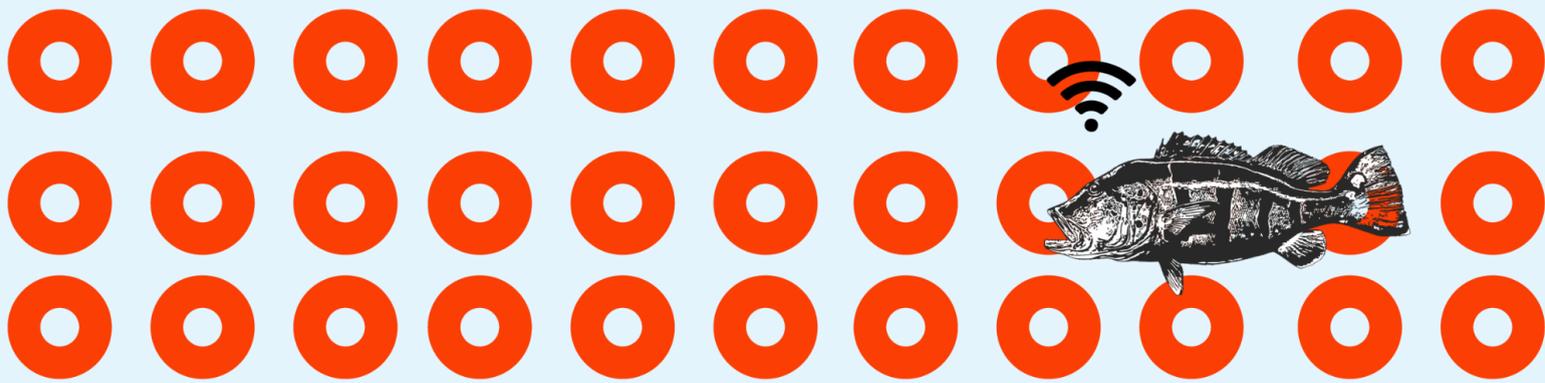


Na página **mapa interativo**, há uma imagem de satélite com o limite da bacia hidrográfica delimitada em vermelho. À direita existe um menu lateral onde podem ser ativadas diversas camadas na imagem. As camadas são: **curvas de nível**, **curso d'água** (sendo a linha tracejada indicando os corpos d'água tamponados e a linha cheia os cursos d'água em leito natural); **nascentes** (as cores das marcações indicam a qualidade da água); **manchas de inundação**; **rede de esgoto**; **parques municipais**; **zoneamento** definido pelo Plano Diretor (lei 11.181/19); **edificações**, **manchas de evolução urbana** da década de 50 até 2010; **vilas e favelas**; **conjunto habitacional**. Todas essas camadas foram adicionadas a partir da base cartográfica online da Prefeitura de Belo Horizonte (PBH)<sup>9</sup>. Há também as camadas de **circunstâncias**, a de **escolas públicas** da bacia e a de **espaços produzidos pelo trabalho de cuidado**, essas, ausentes na base da prefeitura, foram criadas pelo grupo de pesquisa. As circunstâncias podem ser entendidas, em termos físicos, como microbacias dentro de uma bacia. Em termos políticos, a circunstância tem uma escala interessante para a organização sócio-espacial considerando a reconciliação entre os humanos com os não humanos e mais que humanos desta delimitação. Nas palavras de Renata Oliveira, pesquisadora do grupo Águas na Cidade, “a circunstância pode ser compreendida como uma unidade espacial de investigação científica e experiência concreta.”<sup>10</sup> Todas as camadas da página **mapa interativo** possuem um controlador de transparência, o que permite sobrepor camadas com facilidade que possibilitam análises mais complexas sobre o território considerando diferentes variáveis. O site da PBH também permite fazer o cruzamento de informações e controlar a transparência, no entanto não há a delimitação das circunstâncias, que é uma delimitação em desenvolvimento pelo grupo de pesquisa MoM. Sobrepor as camadas de dados com a camada das circunstâncias é essencial para extrapolarmos tanto a fragmentação na gestão das águas<sup>11</sup>, quanto sua lógica de captação e

<sup>9</sup> <http://bhmap.pbh.gov.br/v2/mapa/idebhgeo>

<sup>10</sup> Renata da Silva Oliveira está desenvolvendo o doutorado *Pedagogia Urbana sobre as águas na Bacia do Cercadinho* e esta citação pode ser encontrada em seu texto de qualificação apresentado no em 2021. Seu orientador é o professor pesquisador do grupo MoM Roberto E. dos Santos, que vem se dedicando a definição e divulgação do conceito das circunstâncias nas bacias hidrológicas.

<sup>11</sup> SILVA (2013) destaca que em Belo Horizonte as águas para suprimento são de competência da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) e quase integralmente provenientes da captação superficial em rios,



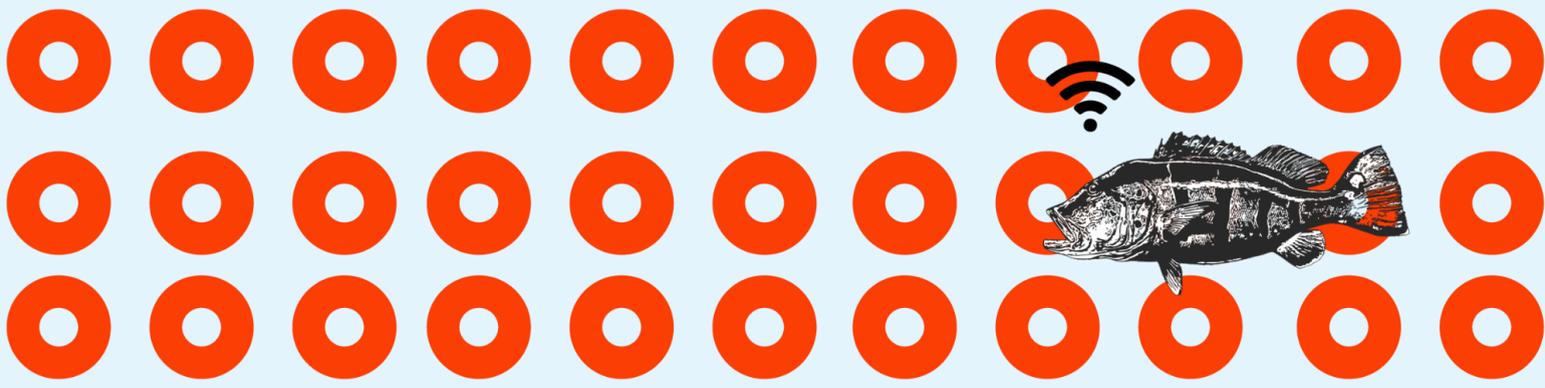
tratamento considerando grandes distâncias. O conceito de urbanização reversa designado por Silva (2013) é fundamental para entender esta escala de atuação. A pesquisadora propõe um processo de recuperação socioambiental urbana a partir de, em suas palavras, “**microunidades territoriais autônomas**”, que poderiam ser as chamadas **circunstâncias**. Essas “microunidades territoriais autônomas” seriam “uma aposta na transcendência da alienação característica do homem moderno pela sua reconciliação com a natureza” que se dariam por pequenos processos de recuperação socioambiental por unidades autônomas.

A aba **moradores** apresenta os moradores humanos e mais que humanos que produzem o espaço na bacia do córrego do Capão. Esta aba está em construção. Inclusive, é possível os moradores, através de um formulário, adicionarem informações a ela. Por meio desta página os professores podem conhecer lideranças da bacia e se somar a projetos existentes. Há também uma maquete da bacia com botões que localizam espaços produzidos pelos moradores, como: Horta Clareia a Terra, Jardim da Esperança e Galeria Diamante. Ao clicar no botão é possível ver um breve texto explicativo e uma galeria de imagens destes espaços realizadas por fotógrafos locais.

A aba **material didático** apresenta uma série de sugestões de ateliês elaborados com base nos objetos do conhecimento estipulados pela BNCC e fornecendo materiais relacionados com a bacia hidrográfica do Capão. As ferramentas pretendem revelar o comportamento da água na bacia urbanizada e a relação com a vida cotidiana dos moradores humanos e não-humanos neste território ao longo do tempo. O objetivo dos ateliês é que estudantes e professores investiguem o território da bacia desenvolvendo, de forma interdisciplinar e territorializada, as habilidades estipuladas na BNCC. Neles, professoras e professores atuam como *atelieristas*. O termo, cunhado por Loris Malaguzzi, designa uma pessoa responsável por criar ambientes e situações que possibilitem expressão e investigação pelas crianças e adolescentes, de modo que tenham papel ativo na construção de conhecimentos e seu aprendizado se torne um processo

---

córregos, lagos e etc. Já as águas pluviais são de competência da Superintendência de Desenvolvimento da Capital (SUDECAP), comumente tratada sobre a ótica da drenagem urbana. A pesquisadora destaca que as águas para suprimento são captadas cada vez mais distantes. Por sua vez, após o uso, as águas utilizadas em meio doméstico - o esgoto - , também seguem a lógica de percorrer grandes distâncias para serem tratadas em estações.



autoconstruído. Os ateliês descritos são sugestões de atividades. Será solicitado aos professores que os experimentem e retornem com relatos, recomendações de outras atividades ou adequações. A contribuição dos professores acontecerá num fórum aberto de comentários. As sugestões serão publicadas no site, visando criar um ambiente de discussão entre os docentes, pesquisadores e estudantes. Além dos materiais disponíveis para download como textos, mapas e vídeos, os professores poderão também solicitar materiais físicos, como a maquete física da bacia hidrográfica e o quebra-cabeça das circunstâncias do Capão a serem emprestados pelo grupo MoM.

A aba **linha do tempo** descreve acontecimentos desde 2012, quando o Núcleo Capão foi organizado, até os dias de hoje. A aba concentra arquivos, projetos, atas de reuniões e fotos de eventos por ano de ocorrência.

Tanto o formulário *Google Forms* na página **moradores** quanto o fórum aberto na página **material didático** pretende ser um convite aos moradores e professores da bacia na construção contínua do site, configurando uma relação de troca e aprendizado mútuo entre pesquisadoras do grupo de pesquisa e as professoras e estudantes da bacia do Capão.

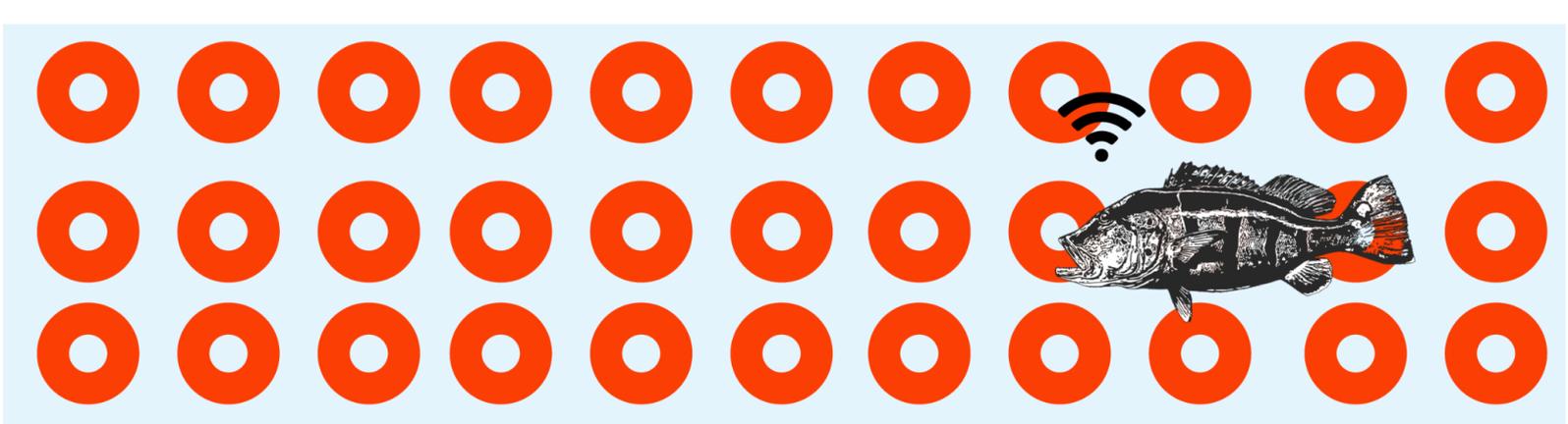
## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O site *Águas no Capão*, assim como todo o site do MOM, faz parte de um processo aberto, em que suas partes configuram como um evento e não como um produto final. A partir de dinâmicas realizadas no local, que os ateliês forem sendo aplicados e a medida que a pesquisa e a relação com os moradores avança, a página será atualizada.

## REFERÊNCIAS

BNCC. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: <26/05/2023>

IDE BHGEO. <http://bhmap.pbh.gov.br/v2/mapa/idebhgeo>>. Acesso em: <26/05/2023>



IGAM. Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/sistema-de-gereciamento/comites-de-bacias-hidrograficas> >Acesso em: <26/05/2023>

MOM. Disponível em: <http://www.mom.arq.ufmg.br/> >Acesso em: <26/05/2023>

KAPP, Silke. Grupos sócio-espaciais ou a quem serve a assessoria técnica | Socio-spatial groups or whom technical advisory practice serves. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, n.2/v.2, p.221-236, 2018.

SANTOS, Roberto E. dos; KAPP, Silke; SILVA, Margarete de Araújo; LOURENÇO, Thiago Castelo Branco. Extensão do conhecimento das águas na cidade. In: KAPP, Silke; BALTAZAR, Ana Paula. *Moradia e outras margens*, vol 1. Belo Horizonte: MOM, [2017] 2021, pp. 499–510.

SILVA, Margarete. Águas em meio urbano, favelas nas cabeceiras. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura, Belo Horizonte, 2013.

SOUZA, Marcelo Lopes de. *Os conceitos fundamentais da pesquisa sócio-espacial*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

TSING, Anna. O Antropoceno mais que Humano. *Ilha – Revista de Antropologia*, Florianópolis, n. 1/v. 23, p. 176-191, 2021.

#### **Como citar este texto:**

CAMARGOS, Núria M.; CORREIA, Roseli; PENIDO, Junia C. G. C.; NAVARRO, Ana A. N.; SOARES, Clara M. P. Site Águas no Capão: uma ferramenta pedagógica. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ARTE, CIÊNCIA E TECNOLOGIA e SEMINÁRIO DE ARTES DIGITAIS, 8, 2023, Belo Horizonte. *Anais do 8º Congresso Internacional de Arte, Ciência e Tecnologia e Seminário de Artes Digitais 2023*. Belo Horizonte: Labfront/UEMG, 2023. ISSN: 2674-7847. p.1-10.