



## PERSPECTIVAS DE APLICAÇÃO DO CONCEITO DE BACIA ESCOLA NA FACULDADE DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

LIGIA DA PAZ DE SOUZA<sup>1</sup>; WALESKA DOS SANTOS QUEIROZ<sup>2</sup>; KATIUCIA  
NASCIMENTO ADAM<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pará – [ligiadapaz@outlook.com](mailto:ligiadapaz@outlook.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal do Pará – [w.queirozen Engenharia@gmail.com](mailto:w.queirozen Engenharia@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal do Pará – [katiucia@ufpa.br](mailto:katiucia@ufpa.br)

### 1. INTRODUÇÃO

Para entender a bacia hidrográfica como unidade territorial, não se pode adotar o conceito clássico que a define apenas como a rede de drenagem e suas conexões, sendo necessário entendê-la como uma porção de espaço formada por um conjunto de elementos físicos, biológicos, sociais e políticos que interagem entre si, modificando todo o sistema (SCHUSSEL; NETO, 2015).

Reconhecer a bacia hidrográfica como um sistema, implica em aceitar que tudo o que ocorre nela repercute direta ou indiretamente nos rios e na qualidade das águas, afetando por consequência todos os demais elementos que compõem este sistema (CASTRO, 2005)

Neste contexto, busca-se utilizar a bacia hidrográfica como objeto de estudo para o desenvolvimento de pesquisas voltadas aos recursos hídricos e áreas afins, como exemplo, hidrologia, hidráulica, saneamento ambiental, educação ambiental, dentre outros. Essa bacia experimental é definida por Kobiyama et. al (2009) como Bacia Escola, uma infraestrutura de apoio para a pesquisa científica, ensino, desenvolvimento tecnológico, participação social e sustentabilidade ambiental.

A bacia escola desperta na comunidade o interesse pela hidrologia, e consequentemente, amplia o conhecimento nessa área de estudo fazendo com que aumente a participação da população no gerenciamento dos recursos hídricos (KOBİYAMA et. al, 2012). Além disso, quando aplicadas no ensino superior, torna o processo de ensino e aprendizagem inclusivo e participativo ao aluno. No Brasil, a bacia escola já é utilizada para monitoramentos de bacias e aulas práticas de disciplinas de hidrologia e recursos hídricos em algumas instituições.

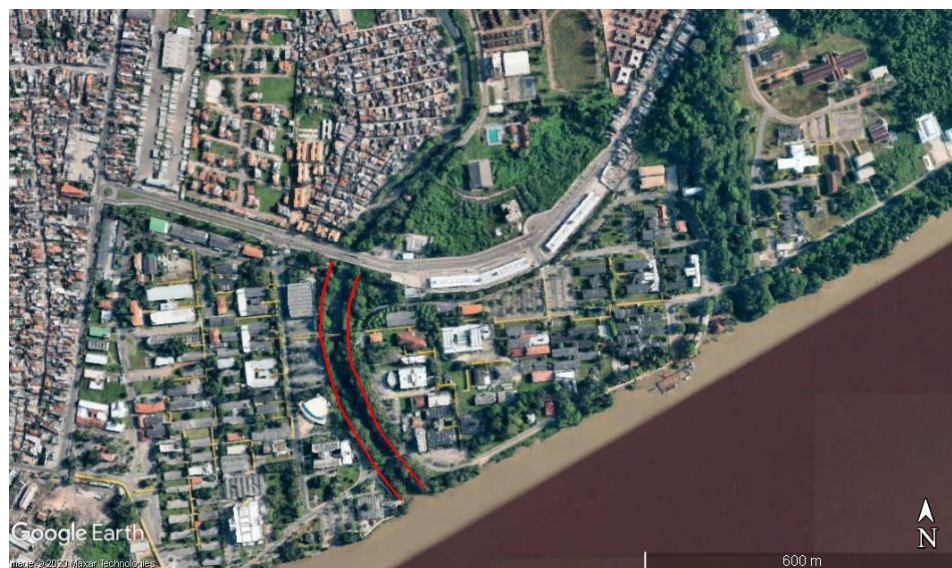
Tendo a localização da Bacia Hidrográfica do Tucunduba no Campus Belém da Universidade Federal do Pará, desenvolveu-se uma concepção da aplicação do conceito de Bacia Escola no ensino das disciplinas na Faculdade de Engenharia Sanitária e Ambiental (FAESA) como uma metodologia ativa de ensino integrando ciência, tecnologia e inovação e como uma alternativa para gerenciar e monitorar os recursos hídricos.

### 2. METODOLOGIA

A Universidade Federal do Pará - UFPA, campus Belém no Estado do Pará, está localizada na Bacia Hidrográfica do Tucunduba, afleunte do Rio Guamá com aproximadamente 1.188,69 ha de área total, sendo constituída por 14 canais. Destes, o Igarapé Tucunduba, com extensão de 3600 metros, transpõe o terreno

da Universidade Federal do Pará (figura 1) e demarca o bairro do Guamá, com sua foz, Terra Firme e Marco.

Figura 1 – Traçado do Igarapé Tucunduba no Campus Belém da UFPA.



Fonte: Autores, 2020.

Para coleta de dados das disciplinas da FAESA, consultou-se o Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, disponibilizado no portal do Instituto de Tecnologia (ITEC) da UFPA e, para este trabalho, selecionaram-se algumas disciplinas do Núcleo de Formação Profissionalizante e Específica. Posteriormente, fez-se uma síntese em um quadro de disciplinas e elaborou-se uma discussão acerca da implementação do conceito de bacia-escola no ensino das mesmas na instituição.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A realização de aulas práticas no ensino superior são comumente implementadas através de metodologias ativas de ensino. Conforme Filatro (2018), esse modelo segue algumas abordagens, destacando a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABProb), a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABProj), o Movimento *Maker* e a Instrução por Pares. No quadro 1, apresenta-se uma síntese e sugestões de atividades passíveis de realização na bacia escola do Tucunduba pela comunidade acadêmica junto à comunidade externa, considerando as abordagens mencionadas em suas execuções.

Quadro 1 – Exemplos de experimentos para execução na bacia escola.

DISCIPLINAS	EXEMPLOS DE PRÁTICA
Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos	Monitoramento de resíduos carreados pelo fluxo da água em período chuvoso e seco; Criação de soluções que evitem os resíduos de alcançarem o Rio Guamá
Planejamento e gestão de recursos hídricos	Processamento de dados hidrológicos (coletados ou disponibilizados) para desenvolvimento de soluções de gestão;
Planejamento ambiental e gestão urbana	Estudo geral dos problemas ambientais existentes na Bacia do Tucunduba e proposições de soluções de gestão;



Hidráulica geral II	Projeção, instalação e operação de estruturas hidráulicas de medição de variáveis (medidor Parshall);
Hidrologia e Climatologia	Acompanhamento dos fenômenos hidrometeorológicos com uso de molinetes, estações meteorológicas, fluviométricas e fluviográficas, estações pluviométricas, entre outros.
Mecânica dos solos	Estudo do solo e análise gravimétrica, possíveis fenômenos de erosão, bem como verificação de possíveis residências localizadas na margem do rio e riscos de desabamento;
Saúde ambiental	Pesquisa junto à população sobre incidência de doenças relacionadas ao saneamento básico;
Educação ambiental participativa	Educação Ambiental como estratégia de participação da sociedade no gerenciamento da bacia do Tucunduba;
Controle da poluição da água	Coleta de amostras para monitoramento da qualidade da água;
Sistema de esgoto sanitário	Verificar a existência e funcionamento do sistema de esgotamento sanitário junto a população nas residências, bem como proposições de sistemas alternativos;
Drenagem urbana	Cálculo de Áreas Inundáveis; Uso de áreas verdes para drenagem sustentável.

Para entender a manifestação das abordagens nas atividades práticas, apresenta-se como exemplo a disciplina de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos. Conforme definições de Barbosa & Moura (2014), a APRob é observada na realização do diagnóstico geral das problemáticas geradas pela presença de resíduos na bacia e APROj na coleta de dados e informações do espaço, com produção de pesquisa.

Considerando a ação direta dos alunos junto aos professores na construção de soluções para resolução dos problemas visualizados, o movimento *maker* se manifesta, conforme define Medeiros et al. (2016). Por fim, a instrução por pares é realizada por diálogos e rodas de conversa entre as partes envolvidas no trabalho, facilitando o entendimento e assimilação de conteúdo, segundo Pinto et al. (2012).

De modo geral, a utilização do conceito de bacia escola em disciplinas de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFPA possibilitaria à comunidade acadêmica um contato com situações problemas em escala real, incentivando a busca de medidas alternativas e inovadoras como soluções e tomada de decisões dentro do espaço hidrográfico e urbano.

Além da melhoria prevista no método de ensino-aprendizagem na faculdade, a metodologia resultaria em um melhoramento do gerenciamento da bacia do Tucunduba, pois a prática no local possibilitaria coleta de dados hidrológicos e de outras variáveis que são fundamentais para uma boa gestão, considerando também os cidadãos que moram na localidade como parte da elaboração trabalho.

#### 4. CONCLUSÕES

Levando em consideração a importância das bacias hidrográficas para a preservação da vida, o projeto bacia – escola atuará como uma ferramenta de ensino para o desenvolvimento de pesquisas no ensino superior, oportunizando a



comunidade acadêmica de obter conhecimentos e práticas sobre a importância desse sistema e a forma como ele está inserido em nossa região.

Além do acesso ao conhecimento de forma participativa, a bacia escola inserida no aprendizado desperta o protagonismo dos envolvidos para a atuação como participantes no planejamento e na execução do gerenciamento de recursos hídricos em bacias urbanas, tendo em vista a vasta quantidade de rios presentes na região Norte, como o Rio Tucunduba em Belém.

Conclui-se, portanto, que a implementação da Bacia Escola em Instituições de ensino integrará ciência, tecnologia e inovação no desenvolvimento e aplicação do ensino de disciplinas voltadas para a gestão de recursos hídricos, resultando em uma maior participação da comunidade, ampliação de conhecimentos e no emprego de práticas que envolvam o meio, além da formação de profissionais mais qualificados para gerir bacias hidrográficas, especialmente as urbanas.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. de. **Metodologias ativas de aprendizagem no ensino de engenharia**. Anais XIII International Conference on Engineering and Technology Education. Guimarães, Portugal: 16 a 19 de março de 2014.

CASTRO, L. C. A **Gestão dos Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Alto Iguaçu**. 2005. 105f. Tese de Mestrado: - Mestrado em Geografia, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

FILATRO, A. CAVALCANTI, C. C. **Metodologias inovativas na educação presencial, a distância e corporativa**. 1 ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

KOBIYAMA, M.; MICHEL, G. P.; GOERL, R. F. Relação entre desastres naturais e floresta. **Revista Geonorte**, V.1, N.6, p.17 – 48, 2012.

KOBIYAMA, M.; CHAFFE, P.L.B.; ROCHA, H.L.; CORSEUIL, C.W.; MALUTTA, S.; GIGLIO, J.N.; MOTA, A.A.; SANTOS, I.; RIBAS JUNIOR, U.; LANGA, R. (2009) **Implementation of school catchments network for water resources management of the Upper Negro River region, southern Brazil**. In **From Headwaters to the Ocean: Hydrological Changes and Watershed Management**. Org. por TANIGUCHI, M.; BURNETT, W.C.; FUKUSHIMA, Y. HAIGH, M.; UMEZAWA, Y., London: Taylor & Francis Group, pp.151-157.

MEDEIROS, J. et al. **Movimento maker e educação: análise sobre as possibilidades de uso dos Fab Labs para o ensino de Ciências na educação Básica**. [S.l.] [2016?]

SCHUSSEL, Z.; NETO, P. N. Gestão por bacias hidrográficas: do debate teórico à gestão municipal. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. XVIII, n. 3. p. 137-152, 2015

PINTO, A. S. da S. et al. Inovação Didática - Projeto de Reflexão e Aplicação de Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino Superior uma experiência com peer instruction. **Janus**, Lorena, v. 9, n. 15, jan-jul., 2012.