

VIII-047 - A SOCIEDADE E O SANEAMENTO: A PROBLEMÁTICA DAS CONSTRUÇÕES EM MARGENS DE IGARAPÉS SOB A ÓTICA DE ALUNOS DA REDE PÚBLICA DE ENSINO DO MUNICÍPIO DE MANAUS-AM E A IMPORTÂNCIA DAS INTERVENÇÕES DA ENGENHARIA DE DRENAGEM URBANA

Álvaro Ramos Menezes Santos⁽¹⁾

Graduando em Engenharia Civil pela Escola Superior de Tecnologia da Universidade do Estado do Amazonas (EST/UEA). Programa Institucional de Extensão da Universidade do Estado do Amazonas – PROGEX/UEA

Amanda Cristina Souza Barreto⁽²⁾

Graduanda em Engenharia Civil pela Escola Superior de Tecnologia da Universidade do Estado do Amazonas (EST/UEA). Programa Institucional de Extensão da Universidade do Estado do Amazonas – PROGEX/UEA

Emile Diana Mendes de Azevedo⁽³⁾

Graduanda em Engenharia Civil pela Escola Superior de Tecnologia da Universidade do Estado do Amazonas (EST/UEA). Programa Institucional de Extensão da Universidade do Estado do Amazonas – PROGEX/UEA

Mayara Iolane Abreu Taveira⁽⁴⁾

Graduanda em Engenharia Civil pela Escola Superior de Tecnologia da Universidade do Estado do Amazonas (EST/UEA). Programa Institucional de Extensão da Universidade do Estado do Amazonas – PROGEX/UEA

Etianne Monteiro Braga⁽⁵⁾

Engenheira Civil pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Mestre em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade da Amazônia pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Professora da Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Programa Institucional de Extensão da Universidade do Estado do Amazonas – PROGEX/UEA

Endereço⁽¹⁾: Rua Francisco de Freitas, 26-A - Colônia Stº Antônio - Manaus – AM - CEP: 69093-260 – Brasil
- Tel +55 (92) 98153-3498 - e-mail: arms.eng@uea.edu.br

RESUMO

A drenagem urbana compreende um dos principais pilares do saneamento, na sua função de controladora do escoamento das águas pluviais urbanas. Entretanto, não atua como um sistema isolado, ao contrário, inter-relaciona-se diretamente com as demais vertentes do saneamento básico, especialmente os resíduos sólidos. E neste sentido, a atuação conjunta destes sistemas contribui para a manutenção da qualidade ambiental do meio urbano e suas veias hídricas: os igarapés. Estes últimos têm sido pauta constante nos debates atuais sobre gestão dos recursos hídricos na região metropolitana do município de Manaus-AM, em virtude do cenário crítico de poluição desses igarapés.

A solução dessa problemática passa pela atuação de diversos agentes, dentre os quais, a população, que ocupa um papel fundamental nesse processo. É por meio de sua atuação como agente participativo nas decisões políticas que é possível a construção de mecanismos cada vez mais eficazes de melhoria da qualidade de vida da sociedade. E, partindo-se de uma perspectiva a longo prazo, é possível afirmar que a construção de uma sociedade mais participativa no futuro, passa, em algum momento, pela preparação das crianças do presente.

É com esse intuito que este trabalho tem como objetivo avaliar, em primeiro plano, a percepção de crianças e jovens da rede pública de ensino do município de Manaus-AM à respeito do seu contexto ambiental, especialmente aos aspectos ligados à qualidade dos igarapés e às construções em margens e, em segundo plano, mostrar de que forma a engenharia de drenagem urbana atua no sentido de preservar a qualidade desses corpos hídricos ao mesmo tempo em que promove a melhoria da qualidade de vida da população. A metodologia aplicada constituiu-se de ações envolvendo palestras e dinâmicas com o público alvo, norteadas por um conjunto de perguntas e respostas interativas.

Os resultados obtidos revelaram que não há unanimidade na compreensão dos efeitos nocivos aos igarapés decorrentes das construções em margens e que a atuação do engenheiro civil não é entendida como diretamente associada à solução dessas questões. Em contrapartida, a metodologia utilizada se mostrou satisfatória em reverter esse paradigma e conscientizar o público sobre a importância da engenharia de drenagem urbana na manutenção da qualidade dos igarapés e da população em geral.

PALAVRAS-CHAVE: Drenagem Urbana, Saneamento, Igarapés, Recursos Hídricos, Rede Pública de Ensino.

INTRODUÇÃO

Dados do IBGE mostram que desde a década de 60, quando o desejo de integração da Amazônia ao restante de país começou a tomar forma através das massivas políticas de desenvolvimento das infraestruturas viária, urbana e industrial, a população de Manaus cresceu mais de 1000%, passando de pouco mais de 175 mil habitantes no começo da década para cerca de 1,802 milhão em 2010 (Censo IBGE 2010). Essa rápida expansão da população urbana, que se refletiu em municípios vizinhos à capital, conforme destacado por Martine (1994, apud Nazareth, Brasil e Teixeira, p.201-217, 2011), se deu de forma a criar um excedente migratório que inchou a periferia das grandes cidades da região.

Especialmente na capital, onde não houve um plano de ocupação ordenada adequado à realidade da Amazônia, esse afluxo de migrantes findou por se instalar nas proximidades dos inúmeros corpos hídricos que cortam a cidade, criando verdadeiras comunidades às margens de igarapés. Porém, diferentemente das populares palafitas da região amazônica, construídas sob a perspectiva do ciclo de cheias dos rios regionais, estas edificações não contemplaram estruturas de adequação a este ciclo. Mas esse é somente um dos aspectos negativos relacionados a esse tipo de ocupação.

A proximidade com os corpos hídricos, trouxe consigo todos os problemas inerentes aos hábitos de consumo e higiene da população urbana. Destruição de matas ciliares, descarte de resíduos nos igarapés, falta de saneamento básico e ausência de projetos de drenagem, fizeram da evolução da ocupação urbana de Manaus, uma bomba relógio que entra na primeira metade do século XXI prestes a explodir, com bairros limitados por áreas de preservação ambiental, sem ter mais para onde avançar somados à uma população crescente.

Neste espectro de problemas das construções em margens, a supressão da vegetação de proteção dos igarapés para construção de habitações, tem se revelado um dos mais importantes fatores de alteração do equilíbrio natural de recarga dos igarapés. Essa prática expõe a superfície do solo às intempéries, provocando, ao longo do tempo, a diminuição da sua capacidade de infiltração. Somando-se a isso, o efeito impermeabilizante dos pavimentos e áreas de edificações, grande parte da água proveniente das chuvas que deveria se infiltrar no solo para escoar no lençol freático acaba por se direcionar superficialmente para os igarapés, aumentando o volume destes e podendo, ao longo do seu percurso, provocar situações de risco para os que moram em áreas mais baixas.

Apesar de serem esperados posicionamentos das esferas de governo quanto a esses problemas, a urgência de ações voltadas à solução dessas questões faz necessária a participação de demais setores da sociedade. As universidades, como centros de formação de conhecimento, devem ser parte fundamental no planejamento de projetos dessas soluções. E neste sentido, a transmissão de conhecimento, através da educação ambiental da população, em especial de jovens, revela-se um importante aliado na superação de diferenças culturais entre a qualidade de vida daqueles que moram nas regiões mais nobres da cidade e daqueles que, por não terem condições de morar em outro lugar e por desconhecimento dos riscos, sofrem diariamente com as condições de vida em seus lares.

Seguindo esta ideia, o presente trabalho relata a experiência inaugural de um projeto que tem como premissa o compartilhamento de conhecimentos para aproximação da sociedade com as temáticas ambientais mais relevantes do seu contexto, o esclarecimento para o público a respeito da atuação dos profissionais da área, em especial o engenheiro civil, como interventor nas questões ambientais de caráter técnico, e a formação de pessoas mais conscientes das suas posturas quanto ao meio em que vivem, no intuito de se gerarem valores que transformem a realidade da população.

OBJETIVO

O objetivo deste projeto é promover a educação ambiental de crianças e adolescentes da rede pública de ensino do município de Manaus/AM, através de atividades dinâmicas envolvendo perguntas ao público-alvo e exposições teóricas e práticas de conceitos e fenômenos pertinentes ao Saneamento Ambiental, em especial à Drenagem Urbana, além de apresentar a responsabilidade ambiental dos profissionais de Engenharia Civil no desempenho de suas funções.

Por se tratar do evento piloto deste projeto, espera-se que esta metodologia de trabalho se mostre eficiente na transmissão de conhecimentos do meio técnico e aperfeiçoamento da consciência ambiental do público alvo.

METODOLOGIA UTILIZADA

O presente trabalho foi realizado durante o evento de Portas Abertas promovido pela Coordenação do Curso de Engenharia Civil de uma Instituição de Ensino Superior (IES), no dia 19 de outubro de 2018, durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, como parte do Projeto de Extensão Universitária "Conferência com os Universitários: um olhar sobre o saneamento básico", tendo como público-alvo crianças e adolescentes na faixa etária de 8 a 14 anos.

O trabalho foi desenvolvido através da exposição de conteúdos teórico e prático sobre o tema Drenagem Urbana e aplicação de um questionário no início da apresentação e repetição do mesmo no final, para avaliar a mudança de percepção do público sobre o tema e verificar o aprendizado.

As perguntas aplicadas foram:

1. *"O que o engenheiro civil faz?"*
2. *"Vocês acham que construir casas próximas aos rios/igarapés é perigoso?"*

Para a primeira pergunta, foram entregues fichas numeradas com figuras esquematizadas que representavam duas opções (adaptadas ao público-alvo): "Construir prédios" e "Preservar a natureza". Os participantes foram instruídos a depositar em uma urna a opção que, em sua opinião, melhor representava o papel de um engenheiro civil, sendo-lhes permitido votar em ambas as opções.

Quanto à segunda pergunta realizada, foram distribuídas fichas aos ouvintes para que eles pudessem votar nas opções de "Sim" e "Não".



Figura 1: Fichas para votação



Figura 2: Material de apoio

Após a realização do questionário inicial, procedeu-se uma breve explicação, onde foram apresentadas algumas relações, como a interferência urbana no ciclo da água, o papel da mata ciliar na proteção dos corpos hídricos e os riscos envolvidos na ocupação irregular das margens dos mesmos

Como forma de auxílio para a explicação dos conteúdos durante o evento, foi utilizado um monitor para apresentação de imagens e vídeos, além da elaboração e utilização de uma maquete simulando a ação da mata ciliar em comparação à uma situação em que o solo foi impermeabilizado (representando o cenário das construções em margens).



Figura 3: Comparativo da maquete antes e após demonstração, com maior retenção de resíduos na situação com atuação da mata ciliar

Também foi explicado que apesar de a situação com a mata ciliar ser a ideal, o que se encontra na realidade muitas vezes é a situação oposta, representada pelo outro lado da maquete apresentada, e que, em tais casos, o engenheiro civil também atua de forma a mitigar os impactos causados pela ocupação indevida das margens dos rios/igarapés, através da adoção de tecnologias de retenção, drenagem e condução das águas excedentes para locais seguros.

Ao término da explicação, foi permitido ao público votar novamente nas opções que respondem às perguntas iniciais, de forma a aferir a mudança de percepção dos alunos após a exposição do conteúdo.

RESULTADOS OBTIDOS

O estudo teve como amostra alunos de uma Escola Estadual, localizada na região norte do município de Manaus/AM, que participaram do evento divididos em duas turmas, tendo uma comparecido pelo período da manhã e a outra, pela tarde, caracterizadas conforme tabela abaixo:

Tabela 1: Descrição do público-alvo.

<i>Turma</i>	<i>Série</i>	<i>Faixa Etária</i>	<i>Quantidade</i>
1	1º Ensino Médio	15-16 anos	11
2	2º Ensino Médio	13-17anos	8

As figuras 4 e 5 apresentam a percepção inicial dos alunos que compuseram a amostra em relação às perguntas “O que um engenheiro civil faz?” e “Vocês acham que construir casas próximas aos rios/igarapés é perigoso?”. Nas figuras 6 e 7 têm-se a percepção final dos mesmos, após as exposições dos conteúdos teórico e prático.

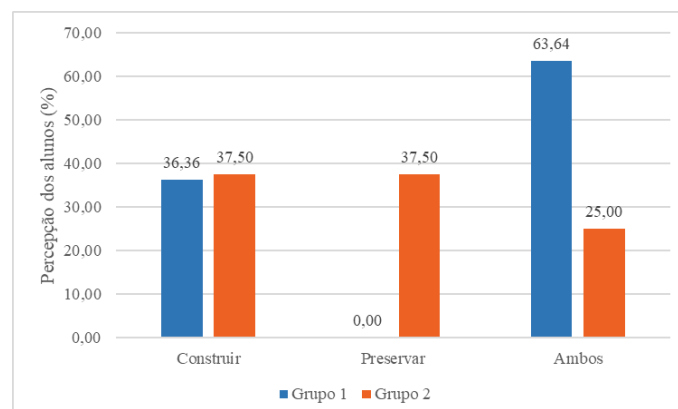


Figura 4: Percepção inicial do público alvo diante da pergunta “O que um engenheiro civil faz?”.

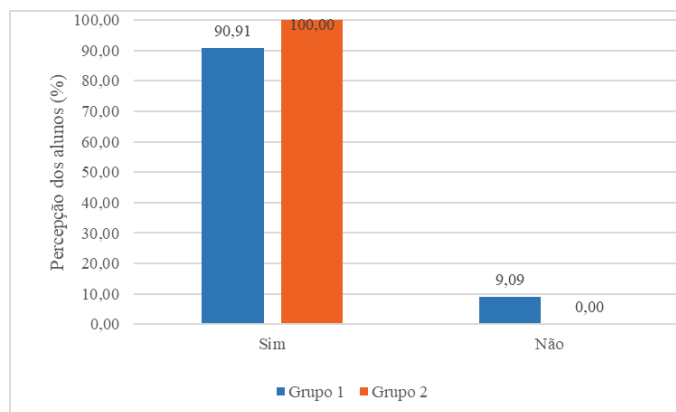


Figura 5: Percepção inicial do público alvo diante da pergunta “Você acham que construir casas próximas aos rios/igarapés é perigoso?”.

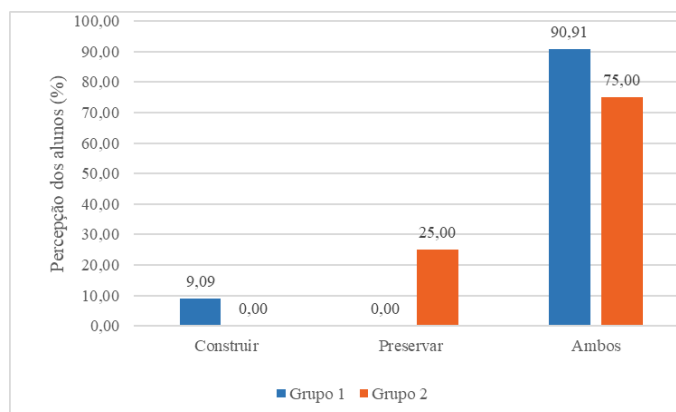


Figura 6: Percepção final do público alvo diante da pergunta “O que um engenheiro civil faz?”.

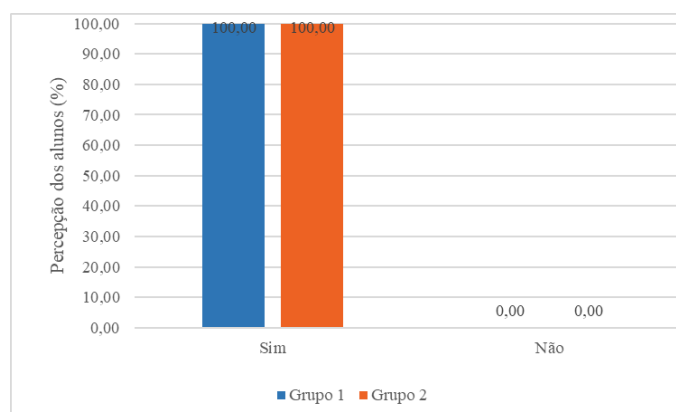


Figura 7: Percepção final do público alvo diante da pergunta “Você acham que construir casas próximas aos rios/igarapés é perigoso?”.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Analisando-se as respostas dos questionamentos, realizados em duas etapas, pode-se perceber que apesar da quase totalidade do público alvo possuir uma noção de que construções próximas às margens de corpos hídricos urbanos representam algum risco às pessoas e à dinâmica hidrológica local, o mesmo não costuma associar a atuação do engenheiro civil à solução desses problemas, assim como demais riscos socioambientais no meio urbano. Essa não associação implica um desconhecimento, por parte do público alvo, dos conceitos

técnicos e ambientais básicos que compõem o escopo das ações de mitigação e prevenção dos riscos envolvidos nesses cenários.

A análise das respostas dos mesmos questionamentos iniciais, obtidos após as exposições dos conteúdos teórico e prático, revelaram que houve uma mudança na percepção que o público alvo possui à respeito da atuação do engenheiro civil, deixando de vê-lo apenas como uma espécie de "construtor de prédios" para relacioná-lo, também, com a solução de problemas socioambientais urbanos, como o que lhes foi mostrado nas questões de recuperação da segurança das moradias em margens de rios e igarapés e da preservação do regime de cheias e vazantes naturais do corpo hídrico, contribuindo para a preservação do ambiente.

Observou-se ainda, durante a exposição, após serem questionados sobre o papel da mata ciliar, que este conceito não é bem compreendido no âmbito da sala de aula, reflexo disso foram as reações de surpresa e súbita compreensão diante da simples comparação feita entre a função da mata ciliar para os rios com a dos cílios humanos para os olhos associada ao experimento realizado na maquete, simulando a passagem do escoamento superficial pela zona de mata ciliar. Diante disso, registra-se aqui, que os autores consideraram este o ponto mais elucidativo ao público alvo presente com respeito aos benefícios de se preservar a vegetação das margens dos rios, temática esta de extrema relevância local considerando a quantidade de igarapés urbanos que permeiam a cidade de Manaus/AM, e que sofrem, dentre outras coisas, pela descaracterização de suas matas ciliares nativas, que cedem espaço a construções em margens.

CONCLUSÕES

De posse dos resultados obtidos e lançando um olhar sobre as expectativas iniciais para este trabalho, verificou-se que foram cumpridos os objetivos estabelecidos para o evento piloto deste projeto. Conforme revelam os dados obtidos, pode-se afirmar que a utilização de metodologias dinâmicas, como maquetes interativas, aliadas a abordagens teóricas concisas e questionamentos voltados ao conhecimento da percepção do público sobre as temáticas abordadas, são ferramentas de grande eficiência no processo de transmissão de conhecimentos, especialmente aqueles de grande interesse social que, por vezes, esbarram nas dificuldades associadas a termos técnicos cuja abordagem os distanciam do alcance da população.

Sendo assim, projeta-se a partir de então, a segunda etapa deste trabalho: fazendo uso da metodologia utilizada no evento piloto, otimizada com novas ferramentas, levar para fora da universidade, especialmente comunidades locais, a temática do saneamento ambiental dentro do meio urbano, para que assim, se cumpra um objetivo maior: modificar a percepção de indivíduos para a construção de uma consciência coletiva mais próxima do saneamento, refletindo no desenvolvimento de uma sociedade com qualidade de vida digna e sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AFONSO, Lucyanne de Melo Afonso. Panorama da cidade de Manaus: crise, progresso e cultura na década de 1960. Somanlu, ano 10, n. 2, jul./dez. 2010;
2. CANHOLI, Aluísio Pardo. Drenagem Urbana e Controle de Enchentes. 2ª Edição. São Paulo: Oficina de Textos, 2014;
3. DAVIS, Mackenzie L. Princípios de Engenharia Ambiental. Tradução de Félix Nonnenmacher. Revisão: Eduardo Henrique B. Cohim Silva ... et al. 3ª Edição. Porto Alegre: AMGH, 2016;
4. GRIBBIN, John E. Introdução à Hidráulica, Hidrologia e Gestão de Águas Pluviais. Tradução: Andrea Pisan. Revisão: Marcelo Libânio. São Paulo: Cengage Learning, 2017;
5. NAZARETH, Tayana; BRASIL, Marília; TEIXEIRA, Pery. MANAUS: crescimento populacional e migrações nos anos 90. Revista Paranaense de Desenvolvimento, Curitiba, n.121, p.201-217, jul./dez. 2011.