



EXTENSÃO EM SANEAMENTO BÁSICO NA FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO CIVIL

Alder Xavier Costa Júnior – alder_junior@hotmail.com

Elias Simão Assayag - elias_assayag@yahoo.com.br

Ellem Cristiane Morais de Sousa Contente - ellem_cont@hotmail.com

Lilyanne Rocha Garcez – lrgarcez@hotmail.com

Maria de Nazaré Alves da Silva - nazaré_alves@hotmail.com

Hudinilson Kendy de Lima Yamaguchi - hkendy@gmail.com

Universidade Federal do Amazonas, Faculdade de Tecnologia.

Av. Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 3000, Campus Universitário. Bairro: Coroado I.

CEP 69.077-000. Manaus – AM.

Resumo: *O presente artigo apresenta a experiência do estudante de Engenharia Civil no desenvolvimento de ação de extensão voltada para o diagnóstico dos serviços de saneamento de municípios do estado do Amazonas, como parte integrante das atividades do Programa em Extensão em Saneamento no Amazonas (PROEXT – MEC/SESu) que vem sendo desenvolvida desde 2012 pela equipe de professores extensionistas do departamento de Engenharia Civil, na Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Basicamente, a equipe do programa vem desenvolvendo atividade de caracterização dos serviços de saneamento dos municípios de Parintins, Benjamin Constant, Humaitá, Itacoatiara e Coari, polos da UFAM no interior do Estado, buscando por meio de suas ações integradas de ensino, pesquisa e extensão oportunizar aos estudantes de engenharia e sociedade em geral a experiência com a realidade teórica, prática e cotidiana voltada às questões de saneamento na realidade amazônica. Dessa forma, o estudante de engenharia civil relata as principais atividades realizadas por meio da atividade de extensão apresentando os procedimentos metodológicos utilizados no trabalho o que oportunizou e vem contribuindo com o aperfeiçoamento do seu conhecimento, uma vez adquirido na graduação em disciplinas voltadas à temática saneamento, abordando as dificuldades e soluções para um diagnóstico mais efetivo no estado do Amazonas.*

Palavras-chave: *Engenharia Civil, Programa de Extensão, Diagnóstico, Saneamento.*

1. INTRODUÇÃO

A formação do engenheiro civil o habilita a atuar em seis grandes áreas: construção, estruturas, geotecnia, hidráulica e saneamento, recursos hídricos e transportes. Ele é o profissional responsável por calcular, construir, operar e manter edificações, meios de transporte, equipamentos urbanos e obras de aproveitamento energético, saneamento e



segurança ambiental. O engenheiro civil recebe uma formação plena, podendo atuar em qualquer uma das seis grandes áreas citadas. Entretanto, durante sua formação acadêmica desejando ampliar seus conhecimentos em uma área específica, busca por meio dos instrumentos complementares institucionais esse diferencial, como pode ser citado às ações de extensão desenvolvidas no âmbito da instituição.

Os programas e projetos de extensão possibilitam aos discentes abordar a relação da universidade com a sociedade, pois contribui para a formação profissional do universitário e leva os alunos a vivenciar práticas profissionais de forma cooperativa e multidisciplinar em situações concretas, promovendo assim o conhecimento de realidades específicas, elaborando cooperativamente levantamentos, pesquisas, projetos e colaborando no encaminhamento de soluções de problemas (Assayag *et al*, 2012).

Nas atividades de extensão, os profissionais têm a oportunidade de traduzir para o campo operativo os conhecimentos que as universidades vêm produzindo. A aproximação da universidade com a sociedade deve ocorrer com a indissociabilidade do ensino, pesquisa e extensão, pois a tradução do conhecimento científico no campo operativo exige profissionais com competência para a produção do conhecimento científico e técnico, assim como exige habilidades ao socializarem esses conhecimentos aos grupos sociais, de forma a contribuir para sua autonomia (MCKNIGHT *et al*, 2006).

Nesse sentido, o presente artigo aborda a experiência de ação de extensão na formação acadêmica de alunos de engenharia, nesse caso, da Engenharia Civil com foco na atuação em questões relacionados ao saneamento e, principalmente, em relação à especificidade dos municípios amazônicos.

As atividades apresentadas fazem parte das ações integradas de ensino, pesquisa e extensão do Programa de Extensão em Saneamento no Amazonas (PESA), e tem como objetivo diagnosticar as condições de saneamento básico em cinco municípios do estado do Amazonas, contando com o seminário de mobilização social intitulado “Saneamento é Básico”, discutindo os resultados dos diagnósticos e construídas coletivamente propostas e alternativas realistas para melhoria.

Assim, nesse primeiro momento serão descritas as ações desenvolvidas pelo estudante de Engenharia civil na referida atividade. O conhecimento aprofundado do estudante de Engenharia Civil facilita o melhor desenvolvimento do programa, por estar melhor familiarizado com termos técnicos e práticas de saneamento básico. No desenvolvimento do trabalho é notória a facilidade do estudante com o tema já que o mesmo já cursou disciplinas da área de hidráulica, como Saneamento, Higiene e Segurança do Trabalho e Ciências do ambiente, podendo levar o conhecimento adquirido ao decorrer dessas matérias para sua prática profissional, agregando valor a sua formação profissional.

2. DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE DE EXTENSÃO

A proposta do PESA, têm como foco inicial os cinco municípios Polo da Universidade Federal do Amazonas no interior do Amazonas, que são: Benjamin Constant, Coari, Humaitá, Itacoatiara e Parintins, conforme ilustrado na Figura 1.

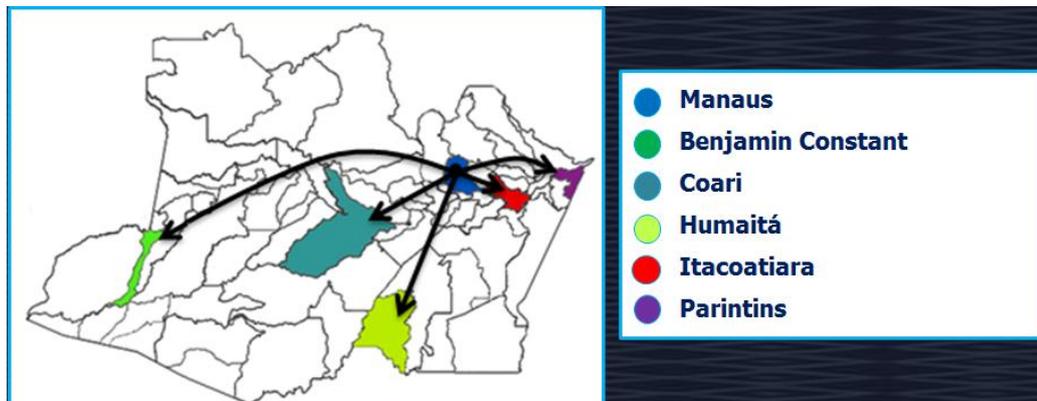


Figura 1 – Mapa de localização dos municípios Polo da UFAM.

A escolha dos municípios foi baseada devido à localização das cinco unidades da UFAM no interior do Amazonas que estão inseridas nesses municípios. Cada uma dessas unidades é um polo que reúne estudantes das regiões vizinhas. Dessa forma, ao conseguir o envolvimento desses estudantes, entende-se que os objetivos do programa serão expandidos para toda a região.

Para isso, foram envolvidos docentes e discentes do campus Manaus/UFAM da Engenharia Civil com conhecimentos das áreas de saneamento e hidráulica além de colaboradores locais em cada município polo. A equipe de discente no campus UFAM//Manaus é formada por quatro discentes bolsistas, sendo que cada bolsita é responsável por trabalhar as obtensões de informações para cada município sede dos polos de estudo. No trabalho as observações ora apresentadas serão direcionadas ao município de Coari/AM.

A proposta do Programa PESA, de forma geral, atendendo a referida ação foi fundamenta nos seguintes objetivos:

- Despertar nos participantes o interesse nas questões sociais do saneamento para desencadear o processo informar – conscientizar – refletir – agir, com base na técnica, na ética e na cidadania;
- Cumprir a missão da UFAM, por meio de atividades de extensão envolvendo estudantes e professores de forma integrada das funções essenciais da atividade acadêmica com reflexos na melhoria contínua da qualidade do ensino e da pesquisa;
- Contribuir para formar futuros profissionais das engenharias, com ênfase para a formação do Engenheiro Civil, mais sensíveis as causas sociais e aos direitos humanos;
- Diagnosticar os serviços de saneamento básico nos polos da Universidade Federal do Amazonas;
- Identificar dados divergentes e fazer diagnóstico mais preciso, mostrando a realidade dos municípios do interior do Estado;
- Interagir com os estudantes de outros municípios e fazer a troca de conhecimentos, potencializando assim o resultado final do diagnóstico.

Com isso, de forma a atender os objetivos propostos para atividade, foram estabelecidas oito etapas conforme apresentada na Tabela 1.



Tabela 1 – Etapas da ação de diagnóstico dos serviços de saneamento

Etapas	Ações	Descrição das atividades
Etapa 1	Pesquisa de referencial teórico	Composição do arcabouço teórico-metodológico sobre os assuntos que norteiam o presente trabalho.
Etapa 2	Elaboração de questionário	Elaboração do questionário abrangendo os principais serviços de saneamento básico, contendo o diagnóstico referente ao sistema de abastecimento de água, sistema de esgoto sanitário, sistema de drenagem e gerenciamento de resíduos sólidos.
Etapa 3	Coleta dos dados	Os dados foram coletados inicialmente por meio de sites oficiais publicados, tais como IBGE, PNSB, relatórios federais, estaduais e/ou municipais e Associação dos municípios do Amazonas. Essa etapa foi realizada pelos estudantes bolsistas. <i>Contin.....</i>
Etapa 4	Relatórios parciais	Elaboração de relatórios parciais com apoio dos discentes e docentes.
Etapa 5	Finalização da pesquisa	Posterior ao questionário preenchido foi feita uma avaliação dos resultados com visita <i>in loco</i> , além do registro fotográfico de cada fase do sistema em cada localidade. Vale destacar que o diagnóstico foi realizado nas sedes dos municípios polo. Esta etapa foi executada pelos professores orientadores.
Etapa 6	Análise dos Resultados	Esta atividade constará de compilação dos resultados e avaliação de cada item dos dados coletados
Etapa 7	Elaboração do Relatório Fotográfico	Destaca-se nessa fase o registro fotográfico recolhido pelos professores, dos sistemas de cada localidade diagnosticada e visitada. Esse registro foi repassado aos alunos para elaboração do relatório.
Etapa 8	Elaboração do Relatório final	Sistematização dos resultados consolidados.

2.1. Atividades iniciais

Primeiramente, foi realizado levantamento de referencial teórico na abordagem saneamento, o que possibilitou a compreensão dos conceitos elementares e contextualização sobre a necessidade de ações voltadas a caracterização dos serviços de saneamento básico, retratando as especificidades dos municípios da região amazônica. Nesse contexto, são relacionados no presente artigo, trechos do estudo realizado como forma orientativa e de base para o entendimento da ação voltada ao saneamento.

De acordo com Organização Mundial de Saúde (OMS), o saneamento é formado pelo controle de todos os fatores do meio físico do homem que exercem, ou podem exercer efeitos nocivos ao seu estado físico, mental ou social. Considera-se então, entre os indicadores de saúde, as influências das condições do meio sobre a saúde, referindo-se ao abastecimento de água, rede de esgotos e contaminações ambientais pelos diversos poluentes.



O documento da Agenda 21 Global, que representa compromissos internacionais no esforço integrado para a melhoria da qualidade de vida, inclui um conjunto sistêmico de ações sociais, como redução da pobreza, ações de desenvolvimento econômico, ações do controle da qualidade ambiental e proteção à saúde pública, com ênfase em maiores esforços na provisão de infraestrutura de saneamento básico, entre outras (PHILIPPI JR, 2005).

Segundo os autores supracitados, entre os sistemas de saneamento do meio, o saneamento básico assume papel de destaque, em decorrência da capacidade de impacto na prevenção e controle de doenças de veiculação hídrica e aquelas relacionadas a resíduos sólidos, entendendo assim saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Apesar das inúmeras discussões acerca da importância e das inter-relações entre saneamento, saúde e meio ambiente, verifica-se, na atualidade, mesmo com o marcante avanço tecnológico, uma notável ausência do planejamento voltado para o setor de saneamento, sendo as classes sociais menos favorecidas as mais atingidas.

A falta de planejamento municipal e a ausência de uma análise integrada conciliando aspectos sociais, econômicos e ambientais resultam em ações fragmentadas e nem sempre eficientes que conduzem para um desenvolvimento desequilibrado e com desperdício de recursos.

Para elaborar e implementar qualquer ação de melhoria sanitária em um ambiente urbano torna-se imprescindível a realização de um diagnóstico do sistema de saneamento de um município. Esta atividade consiste em identificar e caracterizar os diversos problemas, a partir dos sintomas observados, procurando caso a caso, identificar as respectivas causas. Dessa forma, realizar diagnóstico físico do sistema de saneamento consiste na caracterização e análise da situação atual de cada um dos setores que compõem o saneamento básico.

Assim, foram estabelecidas estratégias metodológicas para a execução que se sustentaram inicialmente, no levantamento de dados existentes em sites oficiais, posteriormente, com vistas *in loco* nos setores dos órgãos públicos, para a obtenção de resultados precisos e concisos do município de estudo, constatando assim o que se tem de mais próximo da realidade de cada município.

É importante ressaltar que no presente artigo, as informações são referentes ao município de Coari/AM, como parte do estudo do trabalho de diagnóstico e de responsabilidade do estudante de Engenharia Civil. Dessa forma, os resultados preliminares serão direcionados ao referido município.

2.2. Área de estudo

Coari é um município do estado do Amazonas (Figuras 01A e 01B), localizado às margens do Rio Solimões, entre os lagos de Mamia e Coari, detêm uma população de 76.646 habitantes, segundo dados do IBGE (2013), e uma área territorial de 57.921,65km², está distante da capital do Amazonas, Manaus, 362,42 KM e sua principal forma de acesso é fluvial. O município é rico em gás natural e conta com uma plataforma da Petrobrás para sua exploração, a Plataforma do Urucu.

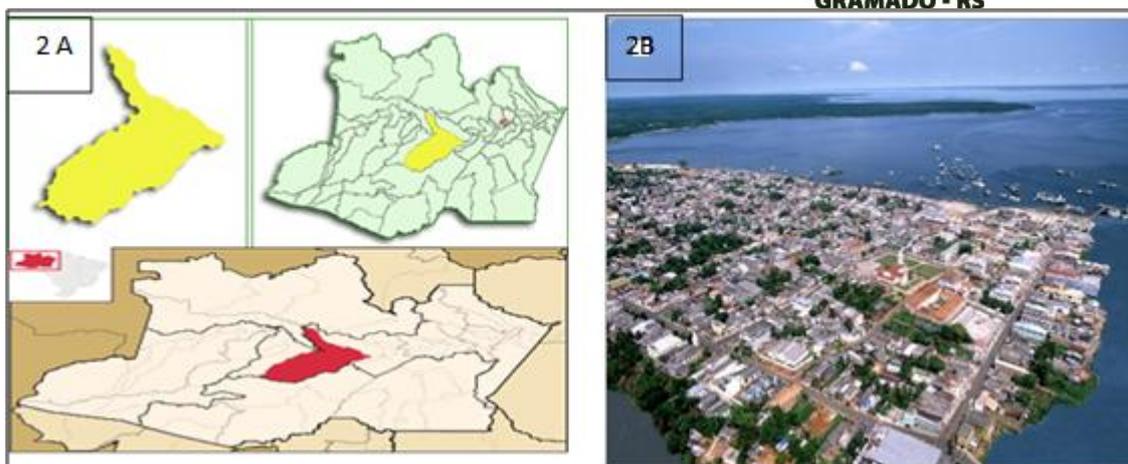


Figura 02 A: Localização do Município de Coari -AM

Figura 02 B: Vista aérea do município de Coari

3. RESULTADOS PRELIMINARES

Com os resultados parciais dos dados obtidos nas diversas fontes de consulta para compor o diagnóstico pode ser relatada a dificuldade em mapear a realidade do saneamento no estado com tamanha dimensão territorial como estado do Amazonas. Inúmeras foram às dificuldades de acesso as informações de caráter preciso para um diagnóstico consistente, entre elas podem ser destacadas, a divergência entre as informações contidas nas fontes consultadas, como também ausência de informações sobre o saneamento básico no município. Para isso, nessa primeira etapa da atividade, também foram checada informações nas representações do município do estado do Amazonas localizado na cidade de Manaus.

O segundo passo da atividade para obtenção de informações primárias e também secundárias, foi levantamento no próprio município de Coari, atividade essa que foi realizada pelos professores orientadores que se deslocaram até o município para o trabalho de campo em conjunto com a equipe local de apoio do Instituto de Saúde e Biotecnologia – ISB, campus Coari/UFAM. Nessa atividade foram aplicados questionários aos representantes municipais e registros fotográficos e documentais para posterior tratamento das informações com os obtidos nas fontes oficiais. Além disso, foi realizado o Seminário “Saneamento é Básico” previsto na ação como forma de mobilização social, como ferramenta de obtenção de informações considerando o envolvimento da sociedade em geral. Nas Figuras 3A e 3B são mostrados os eventos ocorridos no município de Coari.



Figura 03A: Seminário em Coari

Figura 03B: Reunião com servidores públicos do Município.

A etapa de consolidação das informações sobre o município de Coari/AM ainda está em fase de elaboração, sendo ainda prematura a discussão nesse momento do quadro atual de saneamento no município.

Embora, o cenário observado se direcione para a realidade conhecida, onde os municípios do interior do estado do Amazonas apresentam baixos índices de atendimento de infraestrutura em saneamento básico, estando relacionado a diversos fatores, como por exemplo, ausência de planejamento e administração dos recursos, obras tecnicamente inadequadas e mal executadas, deficiência na capacitação profissional e dificuldades operacionais e de manutenções, entre outros.

Uma situação bem típica que foi constatada é a identificação de sistema de esgotamento sanitário como existente, mas que na realidade vem sendo utilizado o sistema de drenagem para coleta e transporte do esgoto sanitário, causando em épocas de chuvas vários problemas de ordem sanitária, como por exemplo, a exposição da população com água contaminada, potencializando os elevados índices ainda presentes nos municípios da região de doenças de veiculação hídrica.

Dessa forma, o que se buscou nesse artigo foi apresentar a experiência em atividade de extensão ressaltando a importância para o acadêmico de engenharia civil no conhecimento das práticas de saneamento básico, das condições necessárias para o bom desenvolvimento socioeconômico da região, e poder aplicar conhecimento adquirido em sala de aula em prol da população que mais precisa, formando não apenas engenheiros civis, mas formando também profissionais envolvidos com a região na qual habitam, trabalhando tanto na formação acadêmica quanto na formação social.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De forma geral, a atividade de extensão vem incorporando elementos fundamentais para o alicerce da formação complementar do estudante de Engenharia Civil, principalmente consolidando conceitos e relações a cerca do saneamento básico para a realidade a qual ele está inserido e, especificamente, dos municípios do Estado do Amazonas.

Como foi observado, o estudo pode ampliar seu ambiente relacionando os diversos dados secundários obtidos por meio de fontes oficiais com os dados primários preliminares da realidade local, refletindo com isso a dificuldade em se obter

informações consolidadas dos índices de atendimento de infraestrutura de saneamento nos municípios do Amazonas.

A finalização do diagnóstico ainda está em fase de execução, mas no contexto inicial de tratamento dos dados já foi possível observar números divergentes entre as informações secundárias obtidas e dados da realidade local.

Contudo, a atividade desenvolvida no seu contexto geral proporcionou aos envolvidos, especialmente ao Engenheiro Civil, o qual possui em suas atribuições técnicas atuar na área do saneamento, a continuidade do conteúdo de sala de aula aplicado às questões técnicas e sociais para a realidade da região de estudo.

Agradecimentos

Por fim, se faz o agradecimento ao Programa de Extensão em Saneamento no Amazonas, com apoio da Pró Reitoria de Extensão da Universidade Federal do Amazonas e da PROEXT – MEC/SESu. A equipe de professores e demais estudantes que contribuíram na execução da atividade. Aos representantes da Prefeitura do município de Coari que vem contribuindo com a atualização das informações locais. A equipe de apoio local do Instituto de Saúde e Biotecnologia- ISB/Campus da Coaria/UFAM. A sociedade em geral que participou e pode contribuir durante a realização das atividades *in locu*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSAYAG, E.S.; CONTENTE, E.C.M.S.; GARCEZ, L.R.; SILVA, J.W.S.; MARQUES, L.; Importância da atividade de extensão na formação do Engenheiro. Anais: XI SIMPÓSIO LUSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL – SILUBESA. Belo Horizonte: ABES, 2012.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contagem Populacional. Disponível em: <www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2012> Acesso em: jan. 2013.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf> Acesso em: jan. 2013.

MCKNIGHT, I. C. S; LACERDA, T. H. M; ALCARDE, V. E: Experiência de projeto de extensão em curso de engenharia de alimentos: qualidade de alimentos e segurança alimentar. Anais do XXXIV Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 2006. Ed. Universidade de Passo Fundo, Setembro de 2006. ISBN 85-7515-371-4

PHILIPPI JR. A.. Saneamento, Saúde e Ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri, SP: Manole, 2005.842p.



ACTION OF EXTENSION IN SANITATION IN FORMATION OF CIVIL ENGINEER

Abstract: *This article presents the experience of the Civil Engineering student in the development of action-oriented extension to the diagnosis of sanitation services to municipalities of Amazonas state as part of the activities of Sanitation Extension Program in the Amazon (PROEXT - MEC / SESu) that has been developed since 2012 by a team of teachers extensionists department of Civil Engineering at the Federal University of Amazonas. Basically, this action program team has been developing activity characterization of sanitation services in the cities of Parintins, Benjamin Constant, Humaita Itacoatiara and Coari, polos at UFAM in the countryside, seeking through its integrated activities of teaching, research, extension and create opportunities for engineering students and the general public to experience the reality of theoretical, practical and everyday issues facing sanitation actually Amazon. Thus, in this paper, the civil engineering student reports the main activities realized by this action presenting the methodological procedures used in the study which provided an opportunity and has contributed to the improvement of their knowledge, once acquired in they graduate courses geared to the theme sanitation , addressing the challenges and solutions for more effective diagnostics in the state of Amazonas.*

Key-words: *Civil Engineering Outreach Program, Diagnosis, Sanitation*