



## **ATIVIDADE CURRICULAR DE EXTENSÃO “LIXO OU RESÍDUO?” E A FORMAÇÃO PROFISSIONAL DO ENGENHEIRO CIVIL**

**Déborah Rocha Garcia** – deborah\_rgarcia@hotmail.com

**Iasmin Almeida da Silva** – iaasmin@hotmail.com

**Jéssica Candeia de Andrade Pinheiro** – jessicacandeia17@hotmail.com

**Camila Silva de Menezes** – kamillamenezes09@hotmail.com

**Ellem Cristiane Morais de Sousa Contente** – ellem\_cont@hotmail.com

**Lilyanne Rocha Garcez** – lilyannegarcez@gmail.com

Universidade Federal do Amazonas/Faculdade de Tecnologia/Departamento de Engenharia Civil

Endereço: Av. General Rodrigo Otávio, 3000 – Campus Universitário, Setor Norte  
CEP: 69077-000– Manaus – Amazonas.

**Resumo:** *Este trabalho apresenta resultados da experiência acadêmica obtida com a Atividade Curricular de Extensão “Lixo ou Resíduo?” realizada por estudantes do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Salienta-se aqui a importância das atividades de extensão para a formação acadêmica e profissional, bem como a contribuição para a formação do caráter ético do indivíduo, uma vez que o contato com uma comunidade com hábitos diferentes da sociedade em que estão inseridos é, em muito, enriquecedor. Durante o processo de trabalho, coletaram-se dados sobre a geração e a composição dos resíduos sólidos provenientes da Comunidade Boa União, localizada na zona rural do município de Presidente Figueiredo, interior do Amazonas.*

**Palavras-chave:** *Extensão universitária, Resíduos sólidos, Comunidade rural.*

### **1. INTRODUÇÃO**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), visando um cenário socioambiental mais adequado do que o de atualmente, pretende modificar a relação entre a sociedade e os resíduos por ela gerados. Segundo a PNRS, até o ano de 2020 o país deverá contar com toda estrutura necessária para que haja uma correta destinação de seus resíduos. Para que isso ocorra, faz-se necessário conhecer a composição gravimétrica de tais resíduos. Uma vez que, conhecido o perfil de geração destes, alternativas para um melhor aproveitamento serão buscadas.

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, realizada pelo IBGE em 2008, o Brasil produz cerca de 260 mil toneladas de resíduos por dia, aproximadamente. Desses apenas 1,86% tem como destinação a compostagem, a reciclagem ou a incineração. Assim sendo, cerca de 33% dos resíduos tem como destinação final vazadouros ou aterros controlados, que em muito se assemelham aos lixões, representando 86451t/dia de resíduos sem destinação apropriada.



Na Região Norte a realidade é ainda mais delicada: apenas 35,1% dos resíduos urbanos coletados são destinados a aterros sanitários, segundo pesquisa realizada pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE (2010). Segundo a mesma pesquisa, somente 47,4% dos municípios da Região Norte apresentam coleta seletiva.

Em se tratando de resíduos sólidos rurais, esta problemática real e crescente é, atualmente, ainda pouco estudada. Normalmente nas comunidades brasileiras não existe um sistema de coleta e transporte público para os resíduos que ali são gerados, por isso tamanha é a dificuldade de se coletar os resíduos e levá-los a locais adequados para disposição final.

Dentre os diversos entraves ocasionados pela ausência de gerenciamento na propriedade rural da região amazônica, destaca-se a dificuldade de acesso às residências e a geografia local que abrange poucas casas em grandes áreas (o que configura o espaço amazônico: grande com baixa densidade populacional), dificultando, dessa forma, a fixação de pontos de coleta e a seletividade dos resíduos, em especial os com potencialidade de reciclabilidade.

O Estado do Amazonas contempla realidades sociais e educacionais diversas, que compõem a complexa sociodiversidade amazônica. As famílias rurais sobrevivem de inúmeras atividades, produzidas no seu cotidiano, para adquirir seus bens materiais. Sua sobrevivência depende tanto do trabalho na terra para as atividades de agricultura de subsistência, quanto do seu acesso às águas onde desenvolvem atividades de pesca. Eles são, em geral, catraieiros, pescadores e agricultores que possuem sua economia com base nos produtos que comercializam, como as verduras e o peixe, que servem também para consumo de suas famílias.

Diante desse contexto, a Atividade Curricular de Extensão “Lixo ou Resíduo?”, realizada entre novembro de 2013 e março de 2014, buscou, por meio de suas atividades, levantar informações sobre a realidade de comunidades no Amazonas, focando no suprimento das necessidades existentes em relação à gestão de resíduos sólidos rurais gerados pelos moradores da Comunidade Boa União, localizada no município de Presidente Figueiredo. Além disso, a atividade procurou propiciar aos graduandos a interação com a realidade social na qual atuarão profissionalmente e, aos comunitários, a conscientização sobre a problemática dos resíduos sólidos em sua comunidade e a potencialidade de soluções adequadas.

De acordo com a Política de Extensão da Universidade Federal do Amazonas - UFAM, o desenvolvimento de ações de extensão no processo de formação discente e no aprimoramento técnico-científico de docentes contribui para uma formação cidadã e para o fortalecimento de políticas públicas que atendam às reais necessidades das populações amazônicas possibilitando a relação transformadora entre universidade e sociedade (UFAM, 2014).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo geral**

Estabelecer relação entre o corpo técnico da atividade de extensão - professores do Departamento de Engenharia Civil e estudantes - com os comunitários, por meio das ações de

desenvolvimento na área de saneamento, promovendo melhoria na qualidade de vida e visando a integração acadêmica com a sociedade envolvida.

## 2.2. Objetivos específicos

- Promover a educação diferenciada para o estudante da graduação em Engenharia Civil, por meio da inserção em outras realidades, principalmente de comunidades amazônicas;
- Integrar o conhecimento teórico com a prática inserido no contexto regional local;
- Aprimorar o conhecimento de sala de aula em ações de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados em comunidades rurais por meio de atividade de extensão;
- Colaborar para a melhoria do saneamento básico na comunidade de estudo, desenvolvendo e aperfeiçoando soluções técnicas e educacionais destinadas a proteção da saúde dos comunitários.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

### 3.1. Área de estudo – Comunidade Boa União

A comunidade Boa União está localizada no km 165 da BR-174, as margens do reservatório da Usina Hidroelétrica de Balbina (UHE Balbina), no território do município de Presidente Figueiredo/AM (Figura 1).

Os modos de vida das populações rurais residentes nessa área são condicionados pelas formas de uso dos recursos naturais. A variabilidade de uso dos recursos naturais garante a essa população os meios para a sua sobrevivência e intercambiam diferentes atividades produtivas e, conseqüentemente, formas diversificadas de uso dos recursos (SDS, 2010).

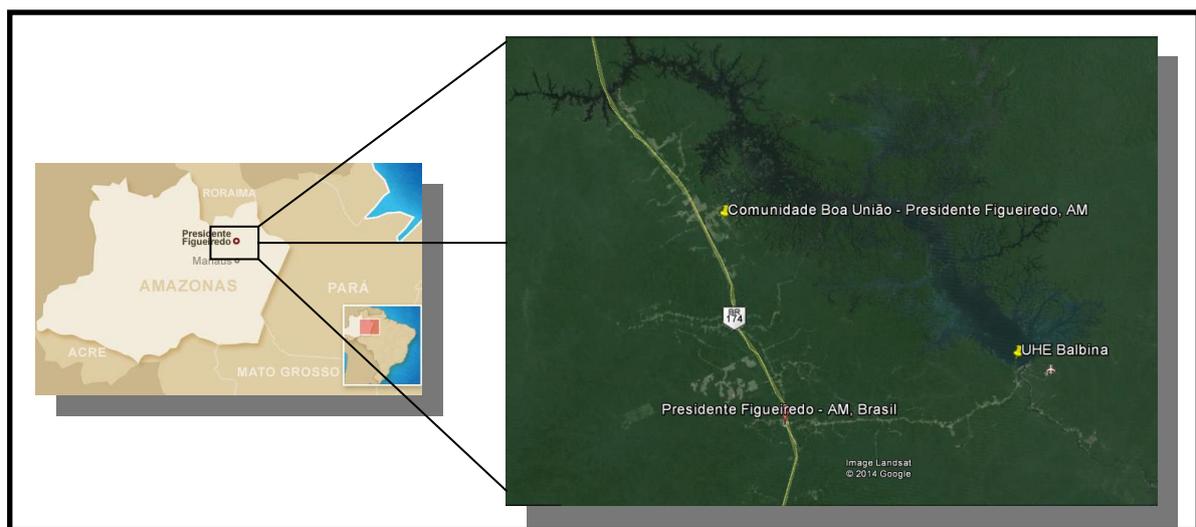


Figura 1 – Localização da Comunidade Boa União - Presidente Figueiredo

### 3.2. Procedimentos Metodológicos

#### *Reuniões iniciais*

Primeiramente, foi realizada reunião com a equipe de extensionistas (docentes e discentes) para a apresentação das diretrizes da atividade curricular de extensão “ACE – Lixo ou Resíduo?” aprovada pela Pró-Reitoria de Extensão e Interiorização – PROEXTI/UFAM com execução no período de novembro de 2013 a março de 2014.

Nessa reunião, foram apresentados aos discentes e colaboradores envolvidos aspectos teóricos e técnicos sobre saneamento e sua importância para a sociedade e meio ambiente, focando o gerenciamento de resíduos sólidos, bem como as características da área de estudo. Em seguida, foram planejadas as estratégias de trabalho para o desenvolvimento da atividade e programações de atividades in loco.

No segundo momento, realizou-se reunião com o presidente da comunidade para a apresentação da atividade e identificação de comunitários para apoiar diretamente na atividade. Nessa reunião foi feita toda a articulação e confirmação dos dias para a atividade prática (Figura 2).



Figura 2 – Reunião entre professores e alunos para definir a metodologia adotada para a determinação da composição gravimétrica.

#### *Estratégias metodológicas aplicadas na ação*

No planejamento da ação, realizou-se o levantamento da área, identificando as principais fontes de geração de resíduos sólidos na comunidade e a definição da metodologia para a determinação da característica dos resíduos sólidos (composição gravimétrica).

A composição gravimétrica de resíduos sólidos é uma informação básica para a elaboração de projetos de gerenciamento e gestão de resíduos sólidos, monitoramento e avaliação de projetos ambientais. A obtenção dessa informação é dificultada pela complexidade regional, carência de insumos e recursos financeiros, bem como pelo baixo grau de comprometimento dos gestores públicos.

De acordo com ALCÂNTARA (2007) no Brasil, não existe uma recomendação oficial quanto aos parâmetros utilizados na caracterização gravimétrica para área rural, até porque, geralmente, eles são em função dos objetivos da caracterização. Contudo, as metodologias de caracterização têm apontado no sentido de um crescente detalhamento da composição

gravimétrica diante da necessidade de um conhecimento cada vez mais aprofundado dos resíduos em virtude das diversas alternativas de tratamento.

No caso do levantamento das características da comunidade, é importante comentar que foi objeto de outra atividade de extensão que possibilitou a partir da aplicação de questionário abranger aspectos relacionados às características dos resíduos.

Dessa forma, para a realização da composição gravimétrica na comunidade Boa União, estabeleceram-se os seguintes critérios:

- Foram definidas 50 famílias, considerando aproximadamente, 250 pessoas. Essas famílias localizavam-se na parte central da comunidade e nas proximidades do lago da UHE de Balbina;
- Realizou-se uma primeira reunião com as famílias para explicar a ação e a importância da obtenção de resultados para um posterior planejamento de gerenciamento dos resíduos locais;
- Elegeu-se um representante da comunidade para apoio no acondicionamento, inclusive na preparação do veículo para transporte dos resíduos acondicionados;
- As famílias acondicionaram os resíduos gerados por quatro dias (sexta-feira a segunda-feira). Em sua totalidade e recolhimento foi feito com um veículo motorizado na segunda-feira;
- A realização do estudo ocorreu na terça-feira subsequente;
- Para esse estudo utilizou-se a metodologia da *Réseau Européen de Mesures pour la Caractérisation des Ordures Ménagères* (REMECOM) citada por LIPOR (2000);
- A composição gravimétrica desse estudo foi realizada com a adaptação da identificação e distribuição dos grupos de substâncias de acordo com a Tabela 1 que demonstra a distribuição dos grupos de substâncias em categorias e subcategorias, seguidos de uma exemplificação de cada item, de acordo com a metodologia do REMECOM;
- Na comunidade, reservou-se um espaço aberto e arejado para a realização da atividade;
- Os resíduos armazenados foram pesados para obtenção da massa total da amostra a ser estudada. Utilizou-se o método do quarteamento para a retirada de uma amostra representativa dos resíduos;
- Para o método do quarteamento, despejaram-se todos os resíduos sobre as lonas estendidas no chão. Misturou-se com o auxílio de pás, de forma a homogeneizar a amostra total. Dividiu-se essa amostra em quatro partes iguais e escolheram-se duas partes diametralmente oposta e novamente foi realizada a mistura dessas amostras para o estudo (Figura 3 e Figura 4);
- A separação dos resíduos para a caracterização gravimétrica foi feita de forma previamente planejada. Cada aluno era responsável pelo recolhimento de determinado tipo de resíduos, como vidro, plástico, compósitos, material orgânico, conforme Tabela 1.
- Cada tipo de resíduo foi pesado separadamente em uma balança mecânica anotando seus respectivos pesos (Figura 5);
- Destaca-se que todas as pessoas envolvidas no processo de triagem e pesagem estavam usando, devidamente, os equipamentos de segurança individual, conforme estabelecidos pela Norma Regulamentadora 6 (NR-6), que aborda os equipamentos de

proteção a serem utilizados pelos trabalhadores em atividades de manuseio com resíduos sólidos;

- As ferramentas utilizadas nesse processo foram recipientes de plástico, sacolas plásticas, balança mecânica, lonas, entre outros.

Tabela 1 - Guia dos componentes da composição de resíduos sólidos utilizada no trabalho

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	EXEMPLOS
Resíduos putrescíveis	Resíduos alimentares	Restos de alimentos, cascas, sementes e outros resíduos putrescíveis.
	Resíduos de jardim	Relva, ervas, flores, folhas, podas.
Papéis	Embalagens de papel	Sacos de papel, papel de embalagem.
	Jornais, revistas e folhetos	Jornais, revistas, listas telefônicas.
	Papéis de escritório	Papel de fotocópias, papel de computador, folhas soltas, papel de cadernos.
	Outros papéis	Papéis de uso doméstico, agendas, livros, envelopes.
Têxteis	Embalagens têxteis	Têxteis de fibras naturais e/ou sintéticas (vestuário, atalhados, panos de limpeza, lenços, guardanapos, novelos etc.).
	Têxteis sanitários	Fraldas descartáveis, absorventes higiênicos, lenços de papel, papéis de uso doméstico sujos, algodões.
Plásticos I	Garrafas e frascos (PVC, PET, PEAD etc.).	Garrafas de óleo de soja, refrigerantes, água clorada.
	Embalagens plásticas	Embalagens de café, trigo, sal, açúcar, leite em pó, biscoito recheado.
Plásticos II	Polietileno ou polímeros	Sacolas plásticas
Metais	Embalagens ferrosas	Latas de bebidas, de conservas (legumes, frutas, carne, peixe), de alimentos para animais etc.

Fonte: Adaptado de LIPOL (2000).



Figura 3 – Desensacamento e homogeneização dos resíduos sólidos da Comunidade Boa União.



Figura 4 – Quarteamento e separação dos resíduos sólidos da Comunidade Boa União



Figura 5 – Resíduos sólidos separados e pesados.

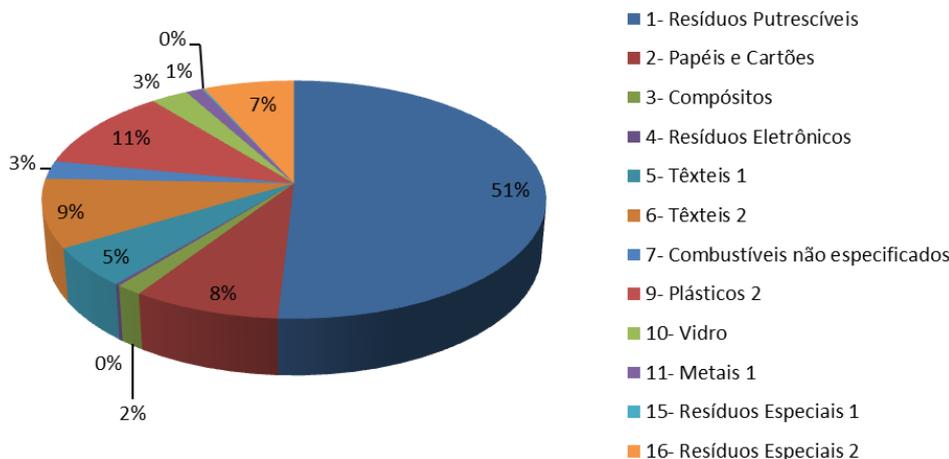
#### 4. RESULTADOS

Os resultados obtidos com a visita à Comunidade Boa União foram os mais diversos, tanto a nível técnico quanto a nível educacional.

A análise das informações registradas possibilitou a determinação da composição gravimétrica dos resíduos da Comunidade Boa União, de acordo com a Figura 6, apoiando as decisões sobre a formulação de alternativas adequadas para a gestão de tais resíduos. Pôde-se, também, verificar que, mesmo considerando uma pequena parcela populacional, um correto e bem elaborado plano de gerenciamento de resíduos simboliza, especialmente para comunidades rurais, uma fonte alternativa de recursos, além de menor degradação ambiental, fatores imprescindíveis tendo em vista a atual preocupação socioambiental.

Os dados mostrados na Figura 6 foram apresentados ao presidente da comunidade, tendo sido proposto outros trabalhos de extensão com objetivo de estudar junto com a comunidade as potencialidades de destinação adequadas e viáveis de acordo com a realidade local dos resíduos sólidos identificados.

Figura 6 – Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos da Comunidade Boa União



No aspecto educacional, a experiência foi de extrema importância. A Atividade Curricular de Extensão possibilitou aos alunos do Curso de Engenharia Civil uma integração entre a teoria e a prática relacionadas com as disciplinas da área de Saneamento. É de extrema utilidade para um graduando vivenciar experiências geralmente cotidianas da vida profissional do engenheiro. Essa prática possibilitou esclarecer dúvidas inexistentes em sala de aula e adquirir conhecimentos que agregam valores para a formação profissional.

Além disso, Atividade Curricular de Extensão “Lixo ou Resíduo?” proporcionou o contato com a realidade rural de comunidades amazônicas e, conseqüentemente, a adaptação dos conhecimentos técnico-científicos para a realidade da área estudada, integrando os futuros profissionais à sociedade na qual atuarão.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os programas de extensão proporcionam a ampliação do conhecimento acadêmico acerca dos campos de atuação do profissional da Engenharia Civil.

Para os discentes, toda situação vivida extraclasse é um fator relevante na decisão de qual área escolher para sua vida profissional. Sendo assim, quanto mais atividades de extensões puderem ser vivenciadas nos diversos campos da engenharia, melhor para a formação discente no que tange a ampliação dos conhecimentos acadêmicos.

Além disso, tais atividades contribuem para o cotidiano da vida profissional, oferecendo oportunidades de aplicação do conhecimento teórico obtido em sala de aula. As dúvidas e dificuldades encontradas no decorrer dessas experiências permitem que, cada vez mais, os estudantes tornem-se profissionais mais completos, qualificados e que saibam lidar com situações adversas.

Sabe-se que, em relação às mais diversas áreas de atuação do Engenheiro Civil, o diferencial em seu trabalho é a adaptação dos conhecimentos técnico-científicos adquiridos durante a graduação para a realidade da área de estudo, considerando-se os aspectos histórico-culturais. As ações de extensão propiciam essa adaptação ao discente, ratificando seu papel de instrumento de produção e transferência de conhecimento.



Em suma, pode-se afirmar que os programas de extensão são de extrema valia no que diz respeito à complementação das disciplinas oferecidas durante a graduação, favorecendo a formação discente interdisciplinar e a integração social.

Outro ponto importante da realização deste trabalho em comunidades rurais amazônicas foi observar que a metodologia aplicada se apresentou eficaz, por ter contribuído para a realização da atividade, considerando as particularidades regionais. Bem como, o grau de participação e comprometimento com ações que objetivam o desenvolvimento local, o que viabiliza a proposição de alternativas de gerenciamento dos resíduos, voltado para a realidade local sem infringir as peculiaridades regionais, e contribuindo até mesmo para a geração de renda.

No aspecto técnico da temática do trabalho, foi possível relacionar os assuntos abordados em de sala de aula com resultados práticos, o que possibilitou aos discentes envolvidos o conhecimento técnico acerca das etapas básicas no gerenciamento de resíduos, além de contribuições para a comunidade conhecer o que gera de resíduos sólidos e as potencialidades de destinações adequadas para melhoria de sua qualidade de vida e ambiental.

#### ***Agradecimentos***

Por fim, aqui se faz o agradecimento ao Programa de Atividades Curriculares de Extensão da Universidade Federal do Amazonas e ao Programa de Extensão em Saneamento no Amazonas – PESA (PROEXT – MEC/SESu), ambos apoiados pela Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal do Amazonas. Da mesma forma, se faz o agradecimento para todos os participantes da ação e aos representantes da comunidade Boa União, parceiros nos trabalhos de extensão da equipe da UFAM.

## **6. REFERÊNCIAS / CITAÇÕES**

ALCÂNTARA, P.B. Avaliação da Influência da Composição de Resíduos Sólidos Urbanos no Comportamento de Aterros Simulados. 2007. 364p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Pernambuco. UFPE. Recife. 2007.

BRASIL. Lei nº 12.305. Política Nacional de Resíduos Sólidos. 02 de agosto de 2010.  
LIPOR – Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto. Caderno Técnico. 2000.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (SDS). Plano de Gestão da Área de Proteção Ambiental de Presidente Figueiredo Caverna do Maroaga. Novembro, 2010.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. 2012, Disponível em: <[http://www.abrelpe.org.br/panorama\\_apresentacao.cfm](http://www.abrelpe.org.br/panorama_apresentacao.cfm)>. Acesso em: 22 de maio de 2014

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. 2008. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pnsb2008/defaulttabpdf\\_man\\_res\\_sol.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pnsb2008/defaulttabpdf_man_res_sol.shtm)>. Acesso em: 19 de maio de 2014



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS. **Política de Extensão na UFAM.** Disponível em: <<http://proexti.ufam.edu.br/index.php/politica-de-extensao>>. Acesso em: 28 de maio 2014.

## **CURRICULAR ACTIVITY EXTENSION "TRASH OR WASTE?" AND PROFESSIONAL TRAINING OF CIVIL ENGINEER**

**Abstract:** *This document presents results of academic experience with Curricular Activity Extension "Trash or Waste?" performed by students of the Federal University of Amazonas (UFAM). It is emphasized here the importance of the extension to the academic and professional training activities, as well as contributing to the formation of individual ethical character, since contact with a community with different habits of the society in which they live is in very enriching. During the working process, data was collected on the generation and composition of solid waste from the Community Boa União, located in a rural area of the municipality of Presidente Figueiredo, Amazonas inside.*

**Key-words:** *University extension; Solid waste; Rural community.*