



## **RELATO DA EXPERIÊNCIA DE ALUNOS DE GRADUAÇÃO COM SENSORIAMENTO REMOTO EM ATIVIDADE DE EXTENSÃO**

**Lorena Sérgio Castro da Silva** – lorenascsilva@msn.com

**Wellinton Maurício Nogueira da Rocha** – wellinton\_mauricio@hotmail.com

**Ismael Botelho Alecrim** – Ismael\_alecrim@hotmail.com

**Elias S. Assayag** – elias\_assayag@yahoo.com.br

Universidade Federal do Amazonas, Programa de Extensão em Saneamento no Amazonas.

Av. Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 3000, Campus Universitário.

CEP 69.077-00 – Manaus – AM

**Resumo:** *O Programa de Extensão em Saneamento no Amazonas (PESA) é uma ação da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), com apoio da Pró-Reitoria de Extensão e Interiorização PROEXTI UFAM e da Secretaria de Ensino Superior do Ministério da Educação MEC SESu, e se desenvolve em três eixos independentes e ao mesmo tempo articulados entre si, que são: a) Os Seminários Saneamento é Básico; b) O curso de Capacitação Profissional em Saneamento; c) O Laboratório de Engenharia Sanitária e Ambiental. Das linhas de atuação do Laboratório destaca-se o sensoriamento remoto aplicado ao saneamento ambiental. O sensoriamento remoto pode ser entendido como um conjunto de atividades que permite a obtenção de informações dos objetos que compõem a superfície terrestre sem a necessidade de contato direto com os mesmos. Assim, essa ferramenta foi utilizada para gerar dados, como apoio ao Seminário Saneamento é Básico, das cidades atendidas pelo programa. Este trabalho evidencia a importância do aprendizado com as interdisciplinaridades dos projetos de extensão, que levam conhecimento tanto à população quanto aos organizadores e colaboradores.*

**Palavras-chave:** *Programa de Extensão e Saneamento no Amazonas, Sensoriamento Remoto, Aprendizado, Interdisciplinaridade.*

### **1. INTRODUÇÃO**

O Programa de Extensão em Saneamento no Amazonas (PESA) é uma ação da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), com apoio da Pró-Reitoria de Extensão e Interiorização PROEXTI UFAM e da Secretaria de Ensino Superior do Ministério da Educação MEC SESu, com financiamento obtido por meio do PROEXT 2011 – Edital No. 04.

O PESA se desenvolve em três eixos independentes e ao mesmo tempo articulados entre si, que são: a) ações de mobilização social, os Seminários Saneamento é Básico; b) ações de capacitação, o Curso de Capacitação Profissional em Saneamento; e c) Ações



integradas de ensino, pesquisa e extensão, o Laboratório de Engenharia Sanitária e Ambiental.

Os Seminários Saneamento é Básico, que são as ações de mobilização social consistem no diagnóstico dos serviços de saneamento das cidades pólos: Parintins, Coari, Benjamim Constant, Humaitá e Itacoatiara. Ao atuar em pólos o programa alcança mais 29 cidades que se situam na área de influência do município sede de cada pólo. Nesses pólos, a equipe faz o levantamento dos serviços de saneamento básico. Os resultados são apresentados para a comunidade na forma de seminários. Em cada seminário são discutidos os resultados dos diagnósticos e construídas coletivamente propostas e alternativas realistas para melhoria.

O Curso de Capacitação Profissional em Saneamento visa qualificar, por meio de curso de extensão, funcionários e colaboradores da Prefeitura Municipal de Parintins e do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Parintins (SAAE Parintins).

O Laboratório de Engenharia Sanitária e Ambiental faz a integração entre o ensino a pesquisa e a extensão, que propicia a participação de estudantes da Faculdade de Tecnologia (FT) da UFAM em atividades na área de saneamento ambiental. Das linhas de atuação do laboratório, destaca-se o sensoriamento remoto aplicado ao saneamento ambiental.

O sensoriamento remoto pode ser entendido como um conjunto de atividades que permite a obtenção de informações dos objetos que compõem a superfície terrestre sem a necessidade de contato direto com os mesmos (MORAIS, 2002). Estas informações podem ser obtidas por meio de fotos de avião ou de satélite artificiais.

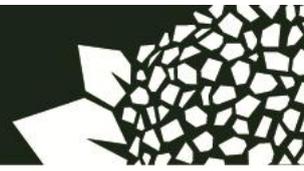
Segundo Florenzano (2007) nos satélites artificiais, a energia refletida ou emitida pela superfície terrestre e captada por sensores eletrônicos, é transformada em sinais elétricos, na qual são registrados e transmitidos para estações de recepção na Terra. O sensoriamento remoto é uma ferramenta que auxilia na elaboração de mapas, na coleta de dados, em reconhecimento de áreas de estudo sem conhecimento prévio, e no cálculo de área. Possibilita aplicações em inúmeras áreas: agricultura, meio ambiente, geologia, recursos hídricos, estudo de solos, florestas, etc. (FIGUEIREDO, 2005).

Com o objetivo de apoiar as ações dos Seminários Saneamento é Básico, se encontra em curso um esforço para desenvolver estudos e análises com base no sensoriamento remoto dos centros urbanos na área de atuação do PESA. Nesta etapa inicial se buscou desenvolver o conhecimento primário (teórico e prático) de sensoriamento remoto, com base no estudo da literatura disponível e atividades práticas como consulta em banco de imagens disponibilizadas gratuitamente na internet, obtenção dessas imagens e desenvolvimento de aplicações.

A ferramenta sensoriamento remoto foi usada em duas frentes no PESA: primeiro com aplicação de sensoriamento remoto para obtenção de dados das 35 cidades abrangidas pelo programa e informações apoio nos seminários do programa, e a segunda frente tratou de desenvolver um treinamento na forma de oficina para qualificação de outros estudantes no emprego do sensoriamento remoto.

## **2. METODOLOGIA**

De início, foram selecionados três bolsistas, alunos de graduação, para desenvolver a linha Sensoriamento Remoto. No caso, dois estudantes do quinto período do curso de Engenharia de Gás e Petróleo e um estudante do terceiro período de Engenharia Civil. Os mesmos foram orientados para iniciar os estudos de forma autodidata pela leitura dos diversos trabalhos e livros sobre sensoriamento remoto. Em seguida foi elaborado



um estudo dirigido com base no livro “Iniciação em Sensoriamento Remoto: imagens de satélite para estudos ambientais” da autora Teresa Gallotti Florenzano.

Dando sequência aos trabalhos, foi iniciada a parte prática em paralelo com a continuação do estudo teórico. A prática teve início com a instalação do aplicativo ENVI 4.2, versão de teste por 30 dias. Em seguida os estudantes foram treinados nas operações básicas do aplicativo: abrir arquivo externo, carregar banda, salvar arquivo como padrão ENVI, recorte de imagem, classificação não supervisionada, região de interesse, definir região de interesse, classificação supervisionada, computar estatísticas e salvar arquivo.

Em seguida ao treinamento inicial classificou-se os municípios dos 5 pólos regionais de atuação do programa: Coari, Humaitá, Benjamin Constant, Itacoatiara e Parintins. A área urbana foi classificada como: construções, corpos d’água, área verde e área degradada. O objetivo disso foi estudar o processo de ocupação do solo na área urbana ao longo dos últimos anos em relação à evolução dos serviços de saneamento.

A segunda frente desenvolveu um treinamento na forma de oficina para qualificação de outros estudantes no emprego do sensoriamento remoto. Para tal, a tarefa iniciou com estudos teóricos e atividades práticas de obtenção e seleção de imagens de satélites, processamento computacional dessas imagens e avaliação dos resultados obtidos. Em seguida, foi desenvolvida uma apostila (tutorial) de Sensoriamento Remoto aplicado em Recursos Hídricos. Essa apostila foi aplicada na oficina de sensoriamento remoto apresentada durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia de 2012 do Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia – ICET, da UFAM, em Itacoatiara AM.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Produção de informações para os seminários

A seguir são apresentados os resultados para os municípios de Benjamin Constant, Coari, Humaitá, Itacoatiara e Parintins (Figura 1).

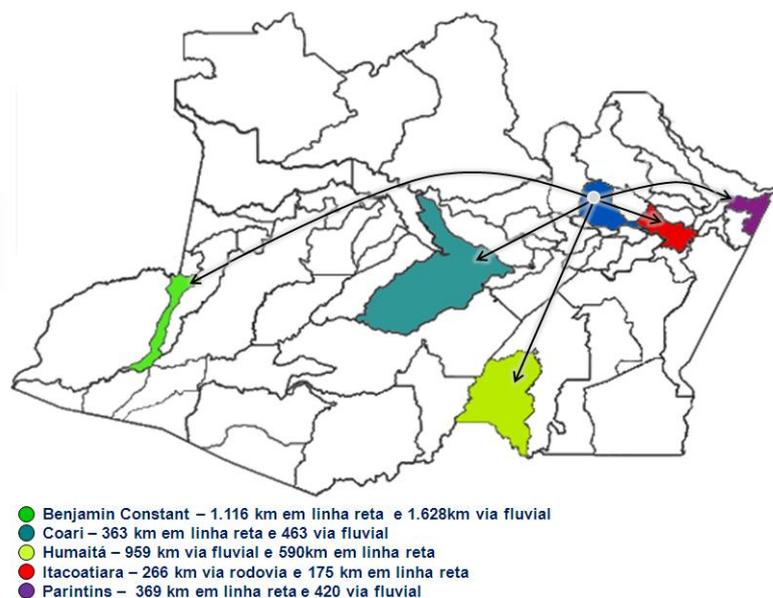


Figura 1: Municípios sede dos pólos do PESA

## I. Benjamin Constant

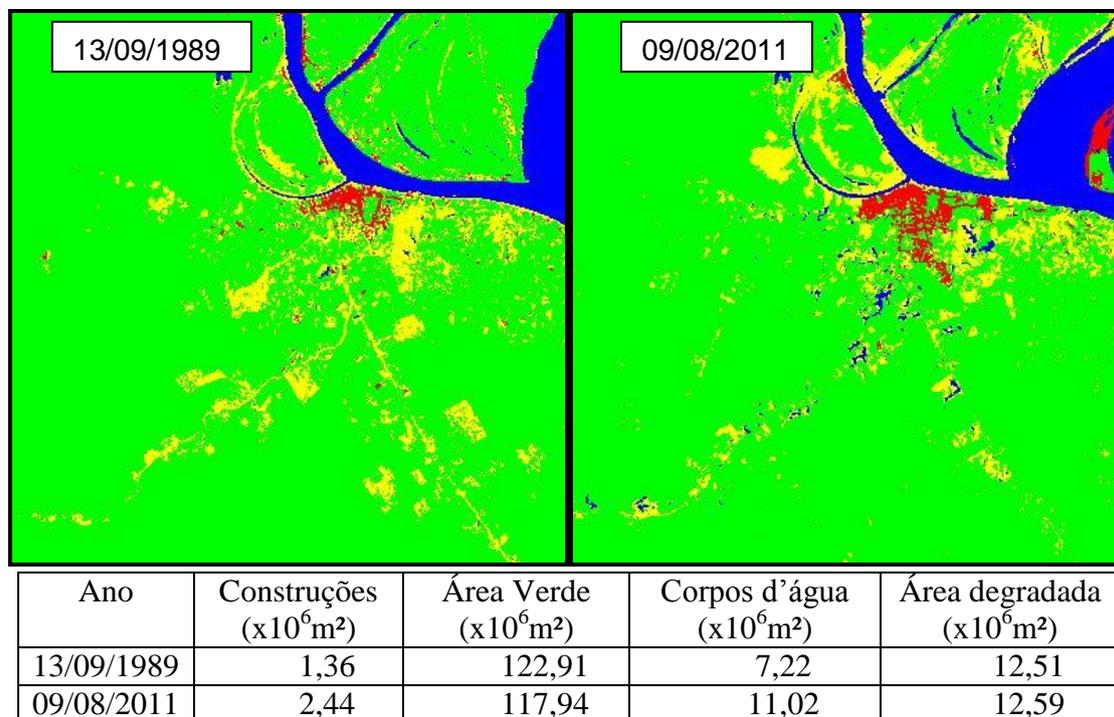


Figura 2: Benjamin Constant

## II. Coari

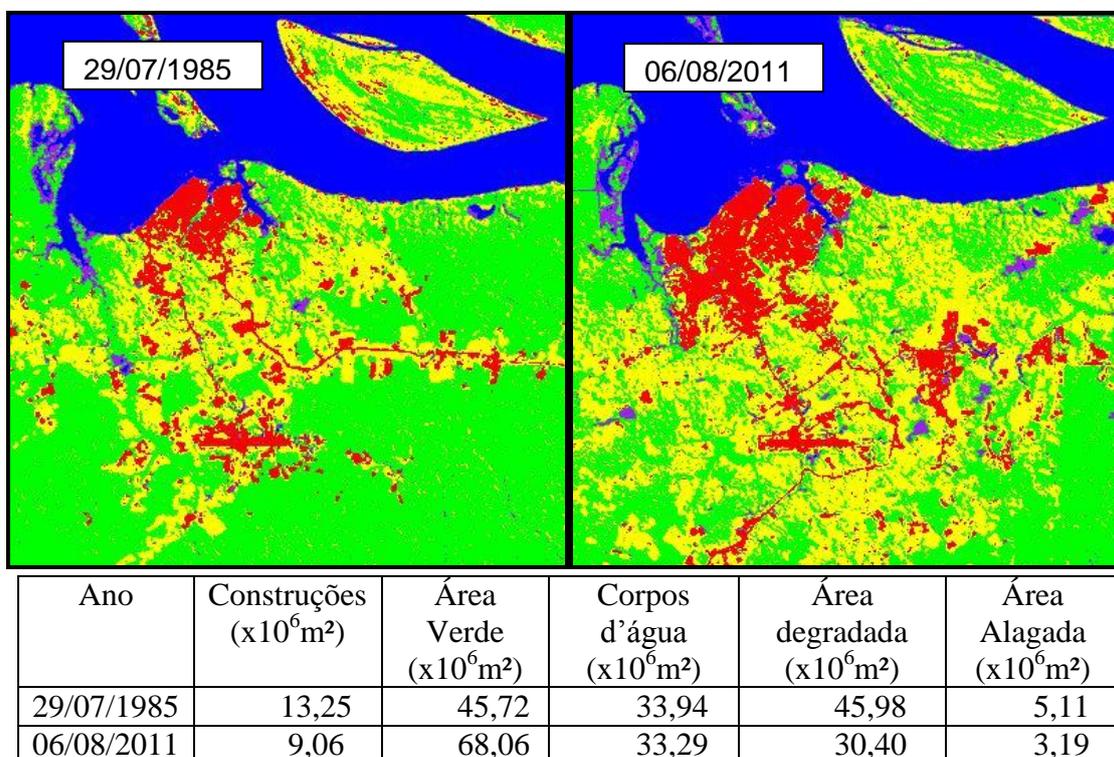


Figura 3: Coari

## III. Humaitá

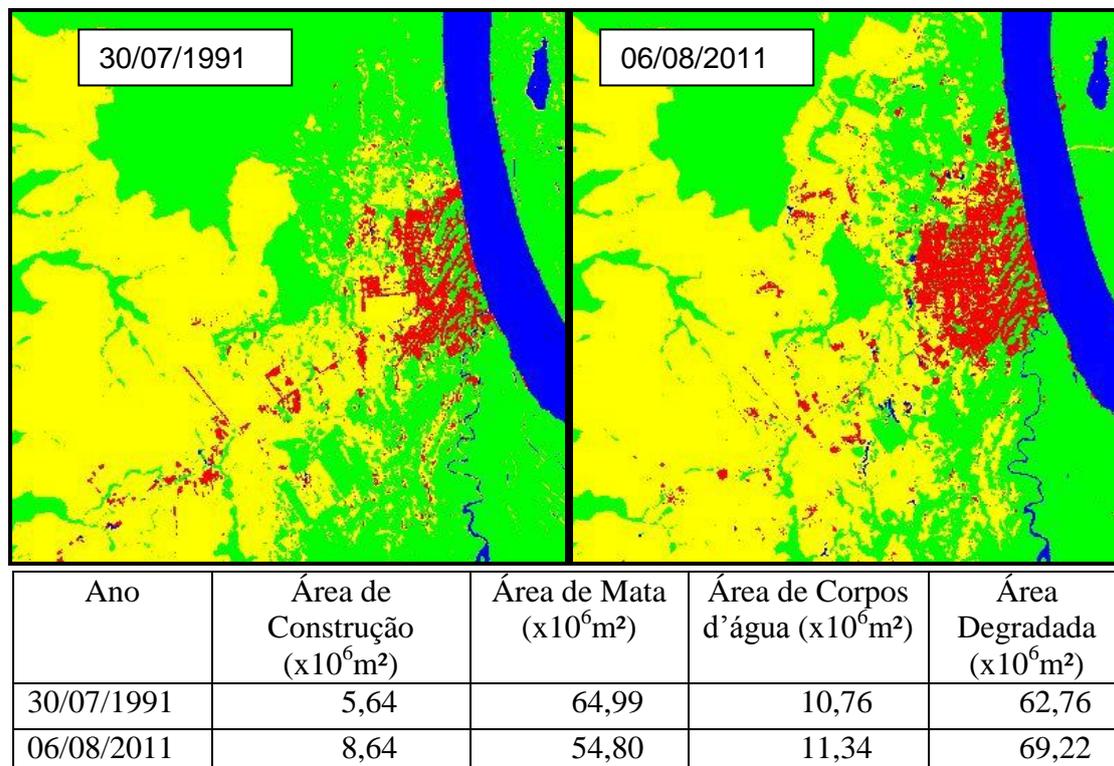


Figura 4: Humaitá

## IV. Itacoatiara

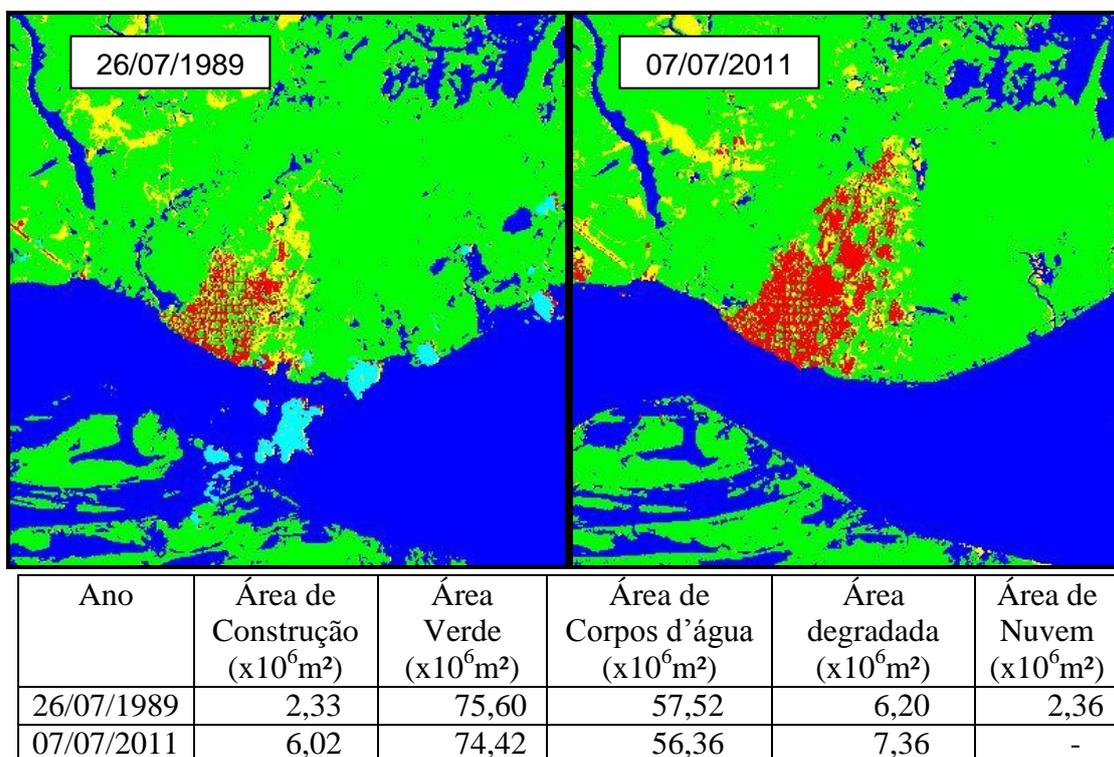


Figura 5: Itacoatiara

## V. Parintins

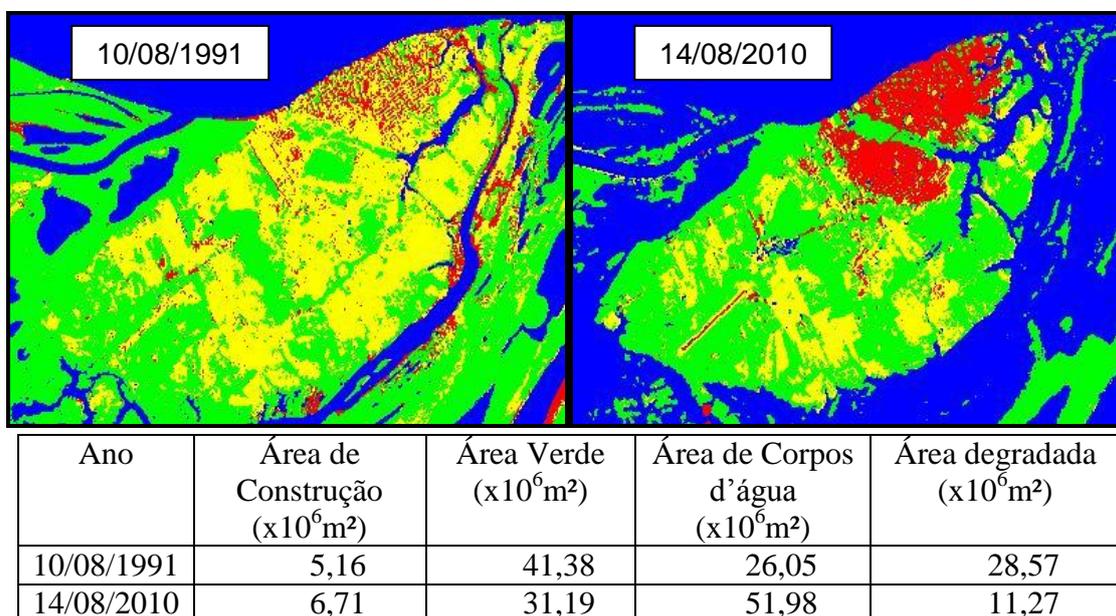


Figura 6: Parintins

Esses dados foram repassados para a equipe do Seminário Saneamento é Básico, que elaborou estudos comparando o crescimento das cidades com a evolução dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana.

### 3.2. Oficina de Sensoriamento Remoto

Foi ofertada Oficina de Sensoriamento Remoto aplicado em Recursos Hídricos, transmitindo conhecimentos teóricos e práticos referente ao uso dessa ferramenta. O evento ocorreu durante a VI Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (2012), no período de 15 a 21 de outubro, no ICET – UFAM, em Itacoatiara AM.

### 3.3. Produção acadêmica

Os alunos publicaram o artigo “Aplicação de Sensoriamento Remoto no Programa de Extensão em Saneamento no Amazonas”, nos Anais do XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, realizado no estado do Pará na cidade de Belém.

Foi também publicada a Apostila Tutorial de Sensoriamento Remoto aplicada em Recursos Hídricos com o objetivo de apresentar e disseminar o conhecimento da ferramenta Sensoriamento Remoto de forma didática, utilizada como material base na Oficina de Sensoriamento Remoto.

Outra publicação foi o Relatório de Atividades Desenvolvidas no Laboratório de Engenharia Sanitária e Ambiental – Programa de Extensão em Saneamento no Amazonas, na linha de Sensoriamento Remoto, aprovado pelos orientadores e coordenador do PESA, que relata as atividades e seus respectivos resultados das atividades realizadas ao longo do ano de 2012.



#### 4. CONCLUSÃO

Todos os objetivos propostos foram alcançados com êxito e permitiram um grande aprendizado extracurricular. Foi desenvolvida a habilidade para utilizar softwares na área de sensoriamento remoto, observando que este tipo de ferramenta pode ser bastante útil, mas seus resultados podem apresentar erros, exigindo um olhar atento e criterioso do profissional.

A experiência adquirida pelos alunos a partir da publicação de artigo em congressos e pela condução de oficina foi muito importante, representando uma formação complementar para a futura vida profissional. Além disso, é uma grande oportunidade para treinar a técnica de apresentar oralmente idéias, projetos e soluções em público, que é importante para desenvoltura profissional independente da sua área de atuação.

Através do PESA os alunos adquiriram conhecimento e habilidade no trabalho em equipe e nas relações interpessoais, onde é preciso existir comunicação e colaboração de todos os envolvidos para que se obtenha a melhor solução, no menor prazo e ao custo razoável.

O aluno precisa trabalhar a capacidade de maneira a preparar-se para o mercado de trabalho. Dessa maneira, a participação no projeto de extensão oportunizou aos alunos o desenvolvimento da capacidade de estudar, planejar, desenvolver e avaliar projetos de maneira realística e alternativa ao tradicional pincel/quadro.

Destaca-se ainda a importância da produção de conhecimento e a divulgação por meio de artigos, publicações e participação em congressos e eventos científicos.

#### *Agradecimentos*

Por fim, aqui se faz o agradecimento ao Programa de Extensão em Saneamento no Amazonas, desenvolvido no Departamento de Engenharia Civil com o apoio da Pró Reitoria de Extensão da Universidade Federal do Amazonas e do Ministério das Cidades por meio do Edital PROEXT – MEC/SESu.

#### 5. REFERÊNCIAS / CITAÇÕES

ALMEIDA, W.S.; SOUZA, N. M. Coari: Petróleo e sustentabilidade – um exemplo amazônico. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 17, p. 69-92, jan/jun. 2008. Editora UFPR.

FIGUEIREDO, Divino. *Conceitos Básicos de Sensoriamento Remoto*. Setembro de 2005, p. 23.

FLORENZANO, Teresa Galloti. *Iniciação em sensoriamento remoto*. 2ª ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MORAIS, Elisabete Caria de. *Capítulo 1, Fundamentos de Sensoriamento Remoto*. São José dos Campos: INPE, 2002, p.7.



## **REPORT OF EXPERIENCE OF STUDENTS GRADUATING WITH REMOTE SENSING IN EXTENSION ACTIVITY**

**Abstract:** *The Extension Program on Sanitation in Amazonas (PESA) is an action of the Federal University of Amazonas (UFAM), with support from the Dean of Extension and Internalization PROEXTI UFAM and the Department of Higher Education of the Ministry of Education MEC SESu, and develops in three independent axes while articulated, which are: a) Seminars Sanitation is Basic b) The course of Professional Training in Sanitation c) The Laboratory of Sanitary and Environmental Engineering. The lines of action of the Laboratory stands out remote sensing applied to environmental sanitation. Remote sensing can be understood as a set of activities that allows to obtain information of the objects that make up the surface without the need for direct contact with them. Thus, this tool was used to generate data to support the Seminar Sanitation is Basic, the cities served by the program. This work shows the importance of learning with interdisciplinary project extension, which takes much knowledge to the public as to the organizers and contributors.*

**Key-words:** *Sanitation Extension Program and the Amazon, Remote Sensing, Learning, Interdisciplinary.*