



FORMAÇÃO INTEGRAL DE ENGENHEIROS

Ellen Barbosa de Andrade – ellenandrade @ufam.edu.br

Annunziata Donadio Chateaubriand – annunziata @ufam.edu.br

Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
Av. Gal. Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 3000 – Coroado
Campus Universitário – Faculdade de Tecnologia – Laboratório de Saneamento
69070-000 – Manaus, AM

Resumo: *A Universidade Federal do Amazonas (UFAM) realiza estudos e ações buscando apresentar alternativas que conciliem, de modo sustentável, a proteção ambiental com a sobrevivência e o desenvolvimento das comunidades amazônicas. Nesse sentido, o Laboratório de Saneamento da Faculdade de Tecnologia (LS)/UFAM atua, continuamente, na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé (área rural de Manaus-Am), desenvolvendo um programa de gestão ambiental participativa (Programa Tupé), envolvendo empresas públicas e privadas, a comunidade local – moradores, barraqueiros, escola, turistas e visitantes –, bem como professores, técnicos e alunos de diversos cursos de graduação, num trabalho interdisciplinar, articulando extensão, ensino e pesquisa. Esses agentes sociais buscam consolidar um processo coletivo de reflexão sobre as questões ambientais do Tupé (conscientização cidadã), além de atuarem, de modo integrado, viabilizando soluções para os problemas ambientais daquela localidade (participação cidadã). Este trabalho destaca a relevância do Programa Tupé (1997-2003) na formação integral de acadêmicos da UFAM, especialmente de Engenharia, que, por meio de estágios curriculares, monitorias, pesquisas e extensão (bolsistas e voluntários), contribuíram para significativos resultados nas áreas de saneamento básico (água, esgoto e resíduos sólidos), energia, construção, práticas agrícolas sustentáveis, organização comunitária, higiene e saúde pública, desenvolvendo conhecimentos, habilidades e atitudes da prática profissional e conquistando sua cidadania.*

Palavras-chave: *Ensino de Engenharia, Formação de engenheiros, Educação ambiental, Gestão ambiental.*

1. INTRODUÇÃO

No século XVII, apesar das tentativas de conquista por holandeses, ingleses e franceses, grande parte da região amazônica era de posse da Espanha, segundo o Tratado de Tordesilhas, passando depois ao domínio português, que durou cerca de duzentos anos. O território brasileiro, como definido atualmente, formou-se somente no século XIX, a partir da união de dois grandes estados, inicialmente independentes entre si, embora ambos colonizados por Portugal: o Estado do Grão Pará e Maranhão e o Estado do Brasil.

O ensino de Engenharia surgiu na Amazônia, com a finalidade de atender às necessidades desses processos de colonização e de expansão territorial, realizado por povos europeus, em terras da América. Naquele período, os conhecimentos eram transmitidos

principalmente por militares estrangeiros, em centros de ensino de Engenharia Militar, formando-se profissionais na execução de fortificações, igrejas, cadeias, casas e outras construções, bem como na demarcação de limites territoriais e no mapeamento cartográfico dessa região, constantemente invadida e explorada por gente gananciosa e sem escrúpulos.

Por muito tempo, os brasileiros financeiramente mais privilegiados buscaram sua formação superior em escolas européias. Apenas no século XX, surgiram as primeiras universidades amazônicas brasileiras, cujos cursos de Engenharia Civil datam da década de 30, no Pará, e da década de 60, no Amazonas, criados para atender as necessidades de ocupação, de desenvolvimento e de integração regional, ainda como estratégia de defesa da Amazônia da cobiça internacional.

Em tempos de globalização, esse antigo propósito continua cada vez mais atual. Por conseguinte, o papel da engenharia, e portanto a formação de engenheiros, continua sendo de grande importância para alcançar tal intento, posto que, além das competências que lhes são conferidas pelo título de graduação, os engenheiros brasileiros, tradicionalmente, vêm assumindo cargos e funções de destaque e de grande responsabilidade na administração pública e no poder legislativo nacionais.

Por outro lado, atualmente, designa-se como engenharia quase tudo o que resulta da engenhosidade humana, e não somente a criação e execução dos inventos e obras dos povos belicosos da antiguidade. A Universidade de São Paulo, tradicional instituição brasileira de ensino superior, em seu catálogo A Universidade e as Profissões (2002), afirma que “hoje a engenharia se faz presente em todos os campos, a ponto de ser definida, genericamente, como a aplicação do conhecimento na solução de problemas para a melhoria da qualidade de vida”.

Em resumo, se no passado o ensino de Engenharia visava a formação do construtor militar e do construtor civil, hoje enfrenta-se o desafio de formar um profissional capaz de atuar, de forma crítica e criativa, no atendimento de demandas sociais cada vez mais complexas, “considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística”, conforme preconiza a Resolução CNE/CES 11, de 11.03.2002, que instituiu as diretrizes curriculares para os cursos de graduação em Engenharia no Brasil, em consonância com a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB - Lei 9.394, de 20.12.96).

Para tanto, faz-se necessário reelaborar o projeto pedagógico de cada curso de Engenharia, com a preocupação de, antes de definir meios, definir os fins do processo formativo, valorizando aspectos como a contribuição do curso para um projeto social de país e para a emancipação do aluno, como também as consequências da prática docente na sociedade. Enfim, com o fim do currículo mínimo nacional (Lei 5.194, de 24.12.66) e o advento da nova legislação, criou-se a necessidade e a oportunidade para que os cursos de Engenharia reflitam, com liberdade, sobre o seu potencial de formar profissionais cidadãos, capazes de transformar a realidade, numa perspectiva de vida plena, justiça social e cidadania para todos, e não apenas na perspectiva de adaptação a uma realidade de mercado de trabalho, imutável, reprodutora de injustiças sociais.

Assim, as metodologias de formação de engenheiros devem proporcionar uma experiência universitária integral para todos os acadêmicos, abrangendo ensino, pesquisa e extensão, possibilitando a construção do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades e atitudes a partir de ampla reflexão sobre a realidade, proporcionando um saber fazer consciente, crítico, transformador e, acima de tudo, humanizador. Tal desafio é estimulante e ao mesmo tempo assustador, face ao alto grau de liberdade e de flexibilidade permitido pela nova legislação de ensino, que requer também, das instituições de nível superior, elevado grau de competência, responsabilidade e compromisso para repensar, planejar e executar seus cursos de graduação em Engenharia.

Nesse contexto, há algum tempo, tais instituições vêm enfrentando esse desafio, desenvolvendo diversos estudos e ações no sentido de formar engenheiros com esse novo perfil, buscando atender aos anseios da sociedade, segundo cada realidade regional, sem perder a perspectiva universal do conhecimento.

Na Amazônia brasileira não poderia ser diferente e, portanto, há sete anos (1997-2003), a Universidade Federal do Amazonas (UFAM), dentre outras iniciativas, atua continuamente na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé (REDES Tupé), desenvolvendo o Programa Tupé. Este trabalho apresenta as principais características e resultados desse programa, destacando sua relevância para a formação integral dos acadêmicos de Engenharia da UFAM e para a transformação da realidade local.

2. O PROGRAMA TUPÉ

Desde 1997, na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé, o Laboratório de Saneamento da Faculdade de Tecnologia (LS) da UFAM desenvolve o Programa Tupé, um programa de gestão ambiental participativa que envolve empresas públicas e privadas, a comunidade local – moradores, barraqueiros, escola, turistas e visitantes –, bem como a comunidade universitária – professores, técnico-administrativos e alunos de diversos cursos de graduação –, num trabalho interdisciplinar, articulando extensão, ensino e pesquisa.

2.1. Caracterização geral da área do programa

O Tupé (Figura 1) é uma localidade situada à margem esquerda do Rio Negro, na área rural de Manaus-Am, a aproximadamente 25 km em linha reta da área urbana desse município.

Levantamentos realizados pela equipe do Programa Tupé (CHATEAUBRIAND e ANDRADE, 2000) mostram que os moradores do Tupé, em sua maioria são posseiros e não nativos, e têm sua subsistência baseada no extrativismo, na agricultura rudimentar, nas atividades de comércio e prestação de serviços profissionais pouco especializados. Têm baixa renda, pouca escolaridade e condições de vida similares às de outros ribeirinhos da região amazônica. Não dispõem de energia elétrica e vivem em habitações precárias, sem instalações sanitárias adequadas e dispersas ao longo dos cursos d'água (Figura 2). Dispõem de uma escola municipal com boa estrutura física, dois templos religiosos, um posto de saúde comunitário e, recentemente, em área contígua à praia local, foi construído um complexo cultural e de lazer, composto de um salão, banheiros públicos, alojamento e posto de fiscalização municipal.



Figura 1 - Vista aérea da região do Tupé
(Fonte: acêrvo SEDEMA/PMM).



Figura 2 - Exemplo do tipo de casas existentes no igarapé do Tupé.

Por estar relativamente próximo à área urbana de Manaus e por suas características ambientais, especialmente a beleza do cenário natural (Figura 3), o Tupé tem sido um dos locais mais procurados para lazer e turismo da população manauara e de visitantes brasileiros e estrangeiros, que frequentemente usufruem da Praia do Tupé.



Figura 3 – Vista parcial de praia, na localidade do Tupé.

Na última década, o Tupé tem sofrido forte pressão antrópica, seja pelas atividades de seus frequentadores, seja pelo comércio desenvolvido na sua praia, ou ainda pelas atividades da população ali residente que, na busca pela sobrevivência, utilizam os recursos naturais ali disponíveis. Essas ações vêm causando diversos problemas ambientais e, se não forem adequadamente orientadas e controladas, têm potencial para, isoladamente e em sinergia, causar um processo acelerado de degradação ambiental, piorando as condições de vida dos moradores daquela área.

2.2. Objetivos

Refletir sobre esse cenário ambiental, em seus aspectos físicos e sócio-culturais, para propor e contribuir para a realização de mudanças adequadas, tem sido o compromisso das atividades de ensino, pesquisa e extensão do Programa Tupé da UFAM. Nesse sentido, o programa envolve, principalmente, a população ribeirinha local, outras instituições públicas e privadas, além de alunos, técnicos e professores de diversas áreas do conhecimento (Agronomia, Biologia, Direito, Design, Educação Artística, Engenharia, Medicina, Química e Odontologia)

Promovendo a efetiva interação da comunidade universitária com a sociedade, cria-se a oportunidade para que os acadêmicos possam situar-se historicamente, identificar-se culturalmente e referenciar sua formação na realidade regional. Busca-se, assim, a formação de profissionais cidadãos e “a produção de conhecimento significativo para a superação das desigualdades sociais existentes”, conforme diretrizes estabelecidas no Plano Nacional de Extensão (1999-2001).

Ressalte-se que o Programa Tupé, ao participar da gestão ambiental daquela área, não visa levar a universidade a substituir funções de responsabilidade do estado, mas sim trocar saberes sistematizados, acadêmicos e populares, como também produzir saberes filosóficos, científicos, culturais e tecnológicos, sintonizados com a realidade local, tendo como consequência a democratização e a utilização do conhecimento em benefício de toda a sociedade, especialmente dos moradores e frequentadores daquela unidade de conservação.

2.3. Metodologia

Conforme ensinam TORO A. e WERNECK em Mobilização social (1997), é impossível projetar a ordem de convivência democrática e de produtividade sem a participação ativa da sociedade. A ordem social não deve ser construída apenas por aqueles que acham que sabem fazê-lo, para que depois os outros se integrem nela, “trata-se de construir com todos, inclusive com os pobres, uma ordem social onde todos possamos conviver, e ser produtivos econômica, política, cultural e socialmente”.

Portanto, participação tem sido meta e meio do Programa Tupé: sensibilizando, envolvendo e integrando a comunidade – universidade, órgãos públicos, empresas privadas, moradores e frequentadores do Tupé – para pensar e realizar o desenvolvimento sustentável, com equidade e justiça social. São desenvolvidas reflexões e ações sobre aquela realidade ambiental, num processo de crescente organização comunitária, em que cada agente social dá a sua contribuição para a construção coletiva dos resultados, superando-se progressivamente o assistencialismo e o individualismo (ANDRADE e CHATEAUBRIAND, 2002).

Nesse contexto, para ser útil socialmente, busca-se produzir e aplicar ciência, de modo crítico e adequado, para suprir as necessidades humanas numa perspectiva a longo prazo, sem atropelar os ecossistemas naturais, mas aproveitando e distribuindo racionalmente seus recursos, segundo recomenda ERIKSSON em seu trabalho “Ciência para o desenvolvimento sustentável” (Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas, 1997).

Na identificação/caracterização dos problemas ambientais, na definição de prioridades de ação e na avaliação dos resultados alcançados, tem-se como princípio básico considerar o meio ambiente em suas dimensões físicas e sócio-culturais, procurando-se realizar a gestão ambiental com abordagem plural e interdisciplinar, sempre que possível.

Paralelamente às intervenções e ações no meio, são realizadas atividades de educação ambiental, permanentemente, alcançando todos os envolvidos no programa, buscando garantir a sustentabilidade e a consolidação dos resultados obtidos. Assim, conforme preconiza a Política Nacional de Educação Ambiental (1999), busca-se realizar “processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”.

De 1997 até hoje, o Programa Tupé atua continuamente na região do Igarapé do Tupé e da Praia do Tupé, sob a coordenação geral de duas professoras do Departamento de Hidráulica e Saneamento da UFAM, envolvendo também a parceria e o apoio de diversos setores acadêmicos e administrativos dessa universidade, além de organizações públicas e privadas e, principalmente, da comunidade do Tupé.

Nesses sete anos de atuação, vários estudantes de cursos de graduação da UFAM têm participado do Programa Tupé, por meio de estágios curriculares e extra-curriculares, monitorias, pesquisas e extensão, na condição de bolsistas e/ou de voluntários.

Destaca-se a relevância desse programa para a formação integral de acadêmicos de graduação em Engenharia Civil e Elétrica, os quais, atuando de forma integrada aos demais alunos dos outros cursos de graduação envolvidos nesse programa, têm tido expressiva participação no desenvolvimento de estudos, propostas e ações nas diversas linhas de ação prioritárias do Programa Tupé, quais sejam: educação ambiental, gestão ambiental, saúde e higiene, saneamento básico (água, esgoto e resíduos sólidos), práticas agrícolas sustentáveis, energia, construções e organização comunitária.

Uma vez que não há acesso terrestre para o Tupé, a equipe do programa e seus parceiros utilizam barcos e canoas “voadeiras” ao se deslocar para lá, bem como durante a realização de suas atividades naquela área, conforme mostra a Figura 4. Tais atividades são

desenvolvidas na escola municipal ali localizada, nas casas dos moradores, no centro cultural e na Praia do Tupé.



Figura 4 – Embarcações usadas pela equipe do Programa Tupé/UFAM no deslocamento para a região do Tupé e nas atividades realizadas naquela área.

Busca-se que os acadêmicos da UFAM tenham uma experiência integral, envolvendo-os em todas as etapas do Programa do Tupé: no planejamento das atividades, nas negociações e procedimentos necessários para viabilização dessas atividades, na execução das atividades viabilizadas, no controle das atividades implantadas (acompanhamento e monitoramento), e na avaliação e ajustes dessas atividades (Figura 5).

A orientação desses alunos é realizada, simultaneamente:

- a) pela coordenação do programa,
- b) por professores e/ou técnicos, vinculados aos diversos departamentos acadêmicos e demais setores da própria UFAM, e
- c) por profissionais de instituições envolvidas no programa, em caráter de parceria ou de apoio, como por exemplo a Embrapa, a FUNASA, as secretarias municipais de Educação (SEMED), de Meio Ambiente (SEDEMA), de Obras e Saneamento Básico (SEMOSB), a Fundação Alfredo da Mata, o Centro Federal de Educação Tecnológica do Amazonas (CEFET-AM), empresa Manaus Energia, dentre outros.

A estratégia metodológica do Programa Tupé, de caráter formativo e informativo para todos os envolvidos, tem levado a resultados concretos e mais permanentes, como também tem possibilitado a atuação contínua e cada vez mais abrangente, na busca do pleno exercício da cidadania por parte da universidade, da comunidade local e das empresas envolvidas. Todos em diálogo permanente, entrançados.

Assim, pode-se afirmar que a filosofia, os objetivos e a metodologia empregados no Programa Tupé guardam estreita relação com o significado do termo *tupé*, do tupi,

“entrançado, tecido trançado com talas da palmeira arumã, em cores ou não, usado como objeto de arte, tapete, esteira, toldo de barcos, dentre muitas outras utilidades”.

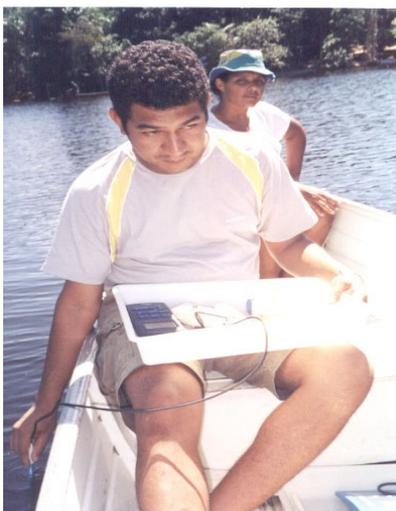
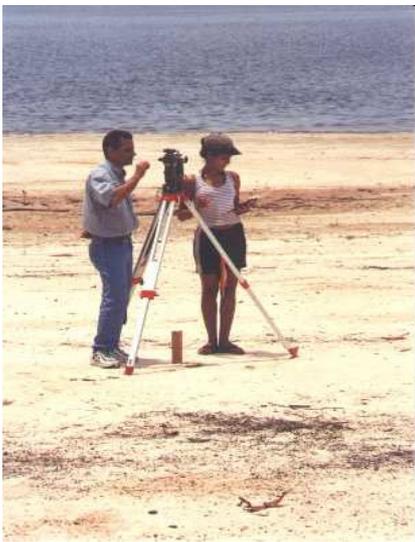


Figura 5 – Alunos e parceiros da UFAM, desenvolvendo atividades no Programa Tupé.

2.4. Resultados

A atuação da UFAM no Tupé tem contribuído para o desenvolvimento sustentável daquela localidade, seja refletindo sobre suas questões ambientais (conscientização cidadã),

seja colaborando para viabilizar soluções para seus problemas ambientais (participação cidadã).

A participação discente no Programa Tupé tem possibilitado sua inserção crítica na sociedade, com compreensão da realidade complexa em que atuará profissionalmente, contribuindo para sua própria transformação e do meio em que vive.

Constatou-se, ainda, em face da participação de muitos alunos de Engenharia no Programa Tupé, que esse curso de graduação conquistou melhor conceito e maior respeitabilidade, tanto na própria comunidade universitária da UFAM, como também junto às instituições públicas e privadas que atuam em parceria ou no apoio às atividades no Tupé (Figura 6).



Figura 6 - Assinatura de convênio de cooperação técnica entre a UFAM e a Secretaria Municipal de Desenvolvimento e Meio Ambiente (SEDEMA), para atuação conjunta no Tupé, com a presença de acadêmicos de graduação em Engenharia da UFAM, na reitoria dessa universidade.

Além desses resultados principais, a seguir cita-se outros mais específicos.

Banco de dados

Trabalha-se intensivamente na ampla caracterização ambiental do Tupé, abordando os aspectos físicos e sócio-econômicos daquela realidade, formando um banco de dados, obtidos principalmente *in loco*, o qual constituiu-se num importante referencial para outras organizações que atuam na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé (REDES Tupé). Ao longo de todos esses anos de atividades, esses dados vêm sendo complementados, atualizados e sistematizados pela equipe do Programa Tupé, com a participação ativa dos alunos de Engenharia.

Organização comunitária

O trabalho de promover a organização e a gestão comunitária no Tupé, proporcionou aos discentes do Programa Tupé, a contínua interação com instituições parceiras desse programa e com a associação de moradores daquela localidade, além de acompanharem os processos de

criação da associação de barraqueiros da praia ali situada, como também de formação de um conselho gestor daquela unidade de conservação ambiental. Tudo isso possibilitou aos alunos uma vivência real dos movimentos populares, bem como a reflexão sobre os valores, o discurso e as práticas dos diferentes agentes sociais.

Saúde e higiene

Nas casas, na escola e na praia do Tupé, os alunos da UFAM realizaram diversas ações abordando doenças de veiculação hídrica, saúde bucal, uso de plantas medicinais, controle de malária, vacinação, qualidade da água, atuando por meio da troca de conhecimentos e da realização de palestras, exames, dentre outras atividades de educação ambiental.

Saneamento

Os alunos de Engenharia da UFAM tiveram significativa contribuição nesse tema, participando: a) da elaboração de projetos de melhorias sanitárias domiciliares e de lixeiras para coleta seletiva de lixo na escola e na praia do Tupé; b) da realização de coletas e respectivas análises físico-químicas e bacteriológicas de águas, com fins de controle da qualidade das águas usada para consumo humano e balneabilidade; c) da implantação e do monitoramento de medidas para coleta, tratamento e armazenamento d'água para consumo humano; d) da identificação dos resíduos sólidos da praia, da escola e das casas locais; e) da aplicação de material didático especialmente desenvolvido para o Tupé, abordando aspectos de saneamento básico; e, f) da instalação de amassadores de lata, na escola e nas barracas da praia.

Construções

Também nesse tema, os acadêmicos de Engenharia da UFAM contribuíram de forma expressiva, realizando levantamentos topográficos e ensaios para determinação da capacidade de percolação no solo, elaborando propostas, projetos (memoriais e desenhos) e orçamentos de construções para o Tupé, orientando e participando ativamente de mutirões de construção com a comunidade local e acompanhando a execução de obras públicas na praia. Foram realizadas durante o período de atuação do Programa Tupé, a construção do posto de saúde comunitário, da escola municipal pré-moldada em madeira, do alojamento anexo à escola, da infra-estrutura cultural e de lazer da praia, das barracas padronizadas para comércio na praia, de sistemas de saneamento básico na praia, de módulos sanitários residenciais tipo fossa seca, além de outras obras residenciais de iniciativa de seus proprietários.

Energia

A elaboração de projetos de sistemas para geração e distribuição de energia solar e sua respectiva execução, bem como a realização de atividades educativas sobre tais sistemas, desenvolvidos pelo Programa Tupé no âmbito do Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios (PRODEEM), do Ministério das Minas e Energia (MME), proporcionou aos alunos da UFAM, especialmente aos de Engenharia Elétrica, uma rica experiência da implantação de sistemas de alta tecnologia numa comunidade ribeirinha, no enfrentamento do desafio cultural e tecnológico para que tal experiência fosse exitosa, como tem sido, tanto no aspecto de sua implantação, como também na sua manutenção e consolidação.

Práticas agrícolas sustentáveis

Na escola do Tupé foram implantadas diversas iniciativas nesse tema: a) pomar e horta comunitários; b) produção, distribuição e viveiro de mudas; c) paisagismo; e, d) em parceria com a Embrapa, implantação (plantio, adubação e outros tratamentos culturais) de parcela

experimental de plantio de bananeiras, com mais de quarenta plantas de quatro variedades resistentes e adaptadas às condições regionais, as quais, após a primeira colheita, vêm motivando a comunidade local a reproduzir tal experiência em outros sítios.

Produção técnico-científica

Após mais de seis anos de atuação, período em que contou-se com participação de inúmeros alunos da UFAM, é significativa a experiência e a produção técnico-científica da equipe do Programa Tupé da UFAM, abordando as atividades realizadas no âmbito desse programa universitário: a) apresentação de diversas palestras, a convite de instituições locais; b) elaboração de diversos relatórios de experiência, de prestação de contas, de monitoria, de pesquisa, de extensão e de estágio curricular, como trabalho final de curso; c) elaboração de projetos (desenho e memoriais) de engenharia e de arquitetura, bem como de propostas para a captação de recursos financeiros; d) material didático (cartilhas, jogos, teatro de marionetes, textos teatrais, utensílios e brinquedos de sucata, cartazes, etc.); e, e) mais de vinte trabalhos técnicos-científicos, entre resumos, resumos expandidos, trabalhos completos e painéis, registrados em anais e apresentados em eventos locais, estaduais, regionais, nacionais e internacionais.

3. CONCLUSÕES

Falta de energia e de saneamento básico, escolas distantes, ensino público inadequado, dificuldades de deslocamento fluvial e/ou rodoviário, assistência deficiente à saúde, famílias desestruturadas, habitações precárias e dispersas ao longo de cursos d'água, onde vivem pessoas mal nutridas, com pouca escolaridade e baixa renda, continuamente acometidas por doenças que, quando não causam a morte, debilitam o corpo e a mente e incapacitam para o trabalho físico e intelectual. Tudo isso em meio à natureza exuberante de uma floresta tropical, na Amazônia, internacionalmente reconhecida por seus recursos naturais, dos quais, contraditoriamente, os ribeirinhos da região não usufruem adequadamente.

Atualmente, estas são características comuns da periferia e da área rural de Manaus e de inúmeras localidades do interior amazonense. Em geral, nesses lugares, as comunidades não vivem, sobrevivem: não há cidadania plena, nem garantia dos direitos constitucionais básicos, tem-se apenas um campo fértil para a ampla degradação ambiental e para a exploração humana.

Atuar nesse cenário é missão da UFAM, contribuindo para a formação de profissionais cidadãos e para o desenvolvimento regional em bases sustentáveis.

Conclui-se, então, que o Programa Tupé constituiu-se numa oportunidade ímpar de contribuir para o cumprimento dessa missão universitária, especialmente nesse momento singular da educação superior brasileira, em que suas práticas são repensadas à luz da nova legislação educacional e das novas diretrizes curriculares, quando são feitas reflexões e modificações relativas ao projeto pedagógico dos cursos de graduação.

Com relação à formação de engenheiros, pode-se afirmar que o Programa Tupé provocou mudanças importantes na postura dos alunos de graduação em Engenharia da UFAM, envolvidos no programa ou não, observando-se:

- a) melhora na qualidade dos trabalhos acadêmicos de ensino, pesquisa e extensão;
- b) maior dedicação ao seu curso de graduação, com redução da repetência, como também grande interesse em continuar seus estudos em nível de pós-graduação;
- c) crescimento na participação ativa em eventos técnicos-científicos, elaborando artigos e/ou apresentando trabalhos, como também discutindo e trocando experiências;
- d) maior interação com os setores acadêmicos, técnicos e administrativos, da universidade e de outras instituições, que atuam em parceria e no apoio ao programa,

resultando em melhor compreensão do funcionamento das mesmas, além de maior compromisso e envolvimento afetivo com a UFAM;

- e) crescente segurança e independência de atuação profissional, com maior consciência de seus limites de atuação e de suas falhas;
- f) maior aptidão para pensar o ideal e realizar o possível, num contexto real de limitações sócio-culturais e financeiras;
- g) satisfação em participar e contribuir para melhores condições de vida, especialmente das pessoas menos favorecidas;
- h) maior compreensão da complexidade dos problemas ambientais e da necessidade de empregar o saber total, sem fragmentação, na solução dos mesmos;
- i) melhor diálogo com a diferença, a partir da interação com comunidades, alunos e profissionais de outras áreas do conhecimento; e,
- j) busca da superação do individualismo em favor do bem comum, pela vivência da unidade de objetivos, na diversidade de formação, crenças, valores e culturas.

Superando aquele engenheiro militar do Brasil colônia, como também aquele engenheiro construtor civil, atualmente a UFAM buscar formar o engenheiro construtor social. Aplicando Engenharia e construindo cidadania, os acadêmicos desse curso da UFAM que participam(aram) do Programa Tupé (1997-2003), vêm vivenciando experiências muito além da prática profissional, reais oportunidades para a sua conscientização social e o seu comprometimento político, na busca contínua de sua formação integral, dentro de princípios de fraternidade e ética, num quefazer libertador, humanizador, não domesticador, em que o estudante encara a si e aos outros como seres humanos e não como coisas, conforme preconizado pelo grande educador e cientista FREIRE, em suas obras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, E. B.; CHATEAUBRIAND, A. D. **Aplicando Engenharia e construindo cidadania**. In: I CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 11, 2002, João Pessoa. **Anais eletrônicos**. João Pessoa . 1 CD.

BRASIL. **Lei Nº 9.795 – Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Brasília: Imprensa nacional, Diário oficial de 28.04.1999.

CAVALCANTI, Clóvis et al. **Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas**. São Paulo: Cortez, Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1997).

CHATEAUBRIAND, A. D. ; ANDRADE, E. B. Estudos e propostas de infra-estrutura para gestão ambiental da Praia do Tupé, Manaus-AM. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, 2000, Porto Seguro. **Anais eletrônicos...** Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental . 1 CD.

FREIRE, P. **Uma educação para a liberdade**. Porto (Portugal): Dinalivro, s/d.

SESU/MEC - FÓRUM NACIONAL DE PRÓ-REITORES DE EXTENSÃO DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS. **Plano Nacional de Extensão 1999-2001**. SOUZA, Nelson Mello e. **Educação ambiental: dilemas da prática contemporânea**. Rio de Janeiro: Thex Ed.: Universidade Estácio de Sá, 2000.



TORO A., José Bernardo e Nisia Maria Duarte Werneck. **Mobilização social: um modo de construir a democracia e a participação.** Brasília: MMA, ABEAS, UNICEF, 1997.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **A Universidade e as Profissões.** São Paulo, 2002.

INTEGRAL FORMATION OF ENGINEERS

Abstract: *The Federal University of Amazon (UFAM) carries out studies and action searching to present alternatives that conciliate, in a sustainable way, the environmental protection with the survival and the development of the Amazonian communities. In this direction, the Laboratory of Sanitation of the Faculty of Technology (LS)/UFAM acts, continuously, in the Reserve of Sustainable Development of the Tupé (rural area of Manaus-Am), developing a program of environmental management with participation (Tupé Program), involving public and private companies, the local community - residents, stallmen, school, tourist and visitors -, as well as professors, technician and pupils of diverse graduation courses, in a interdisciplinary work, articulating extension, education and research. These social agents search to consolidate a collective process of reflection on the Tupé environmental questions (awareness citizen), besides acting, in integrated way, making possible solutions for the environmental problems of that locality (citizen participation). This work detaches the relevance of the Tupé Program (1997-2003) in the integral formation of academics of the UFAM, especially of Engineering, who, by means of curricular probation, monitory, research and extension (scholarship holders and volunteers), had contributed for significant results in the areas of basic sanitation (water, sewage and solid waste), energy, construction, sustainable agricultural practice, communitarian organization, hygiene and public health, developing knowledge, abilities and attitudes of the professional practice and winning its citizenship.*

Key-Words: *Education of Engineering, Formation of engineers, Environmental Education, Environmental Management.*