

**UCS-PROMOVE: ATIVIDADES INTERATIVAS E
INTERDISCIPLINARES: INTEGRAÇÃO ENSINO MÉDIO-
UNIVERSIDADE-EMPRESA NA FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO DO
FUTURO**

Valquíria Villas-Boas – vvillasboas@yahoo.com

Francisco Catelli – fcatelli@ucs.br

Helena Libardi – hlibardi@ucs.br

Ivete A. S. Booth – iasbooth@ucs.br

Isolda G. de Lima – iglima@ucs.br

Laurete Z. Sauer – lzsauer@ucs.br

Rolando V. Vallejos - rvvallej@ucs.br

Universidade de Caxias do Sul, Centro de Ciências Exatas e Tecnologia

Departamentos de Física e Química, Matemática e Engenharia Mecânica

Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130 – Bairro Petrópolis

95070-560 – Caxias do Sul - RS

Resumo: A Universidade de Caxias do Sul, por meio dos departamentos de Engenharia Química, Engenharia Mecânica, Física e Química, Matemática, Informática, Biologia e Letras, em conjunto com setores do pólo metal mecânico e de escolas das redes pública e particular de ensino da região da Serra Gaúcha, elaborou este projeto cooperativo, com o objetivo de promover a interação das Ciências da Engenharia com professores e alunos do ensino médio. Este projeto visa o aprimoramento da formação pedagógica dos professores e um encantamento dos estudantes pelas áreas tecnológicas e por uma futura carreira em Engenharia ou em outras áreas afins. As atividades a serem desenvolvidas estão sendo planejadas para dar sentido e fundamentação aos ensinamentos das ciências exatas e naturais e para a aplicabilidade da teoria na solução de problemas reais, articulando aspectos científicos, econômicos, ambientais, políticos e sociais, e para reforçar o importante papel da Engenharia na sociedade e nos setores industriais e de serviços. Dentre as atividades a serem oferecidas aos professores e alunos do ensino médio destacam-se: oficinas nas áreas de Materiais, Biotecnologia, Meio Ambiente, Engenharia de Alimentos, Desenho Técnico, Metrologia, Matemática, Informática, Astronomia, Línguas e Biologia; o programa “Encorajando meninas em tecnologia, ciência e engenharia”; concursos para solução de problemas interdisciplinares; mostras de trabalhos científicos; laboratório circulante; e visitas às empresas da região. Este projeto foi aprovado pela FINEP dentro do PROMOVE – Programa de Modernização e Valorização das Engenharias – em 2006.

Palavras-chave: ensino de engenharia, ensino-médio, aprendizagem ativa, interdisciplinaridade.

1 INTRODUÇÃO

O presente projeto está inserido em uma proposta mais ampla de interação da Universidade de Caxias do Sul (UCS) com as escolas da região da Serra Gaúcha, e está em permanente construção compartilhada de atividades nas áreas de formação continuada e de aperfeiçoamento profissional. A UCS, em diferentes programas de formação e atualização, oferece seus recursos humanos e de infra-estrutura, os conhecimentos de seus professores/pesquisadores, os seus serviços, os laboratórios e o conhecimento novo oriundo de diferentes projetos que desenvolve, com apoio de agências financiadoras, e tem como benefício o contato com a realidade das escolas e das comunidades inseridas em contextos de educação, o que possibilita a melhoria dos seus vários cursos e programas.

Propor metodologias de ensino e de aprendizagem motivadoras, interativas e interdisciplinares, que visem despertar o interesse do aluno para as Ciências, é uma forma de promover o gosto pelas áreas científicas e tecnológicas. É possível despertar a curiosidade científica dos jovens, por meio de atividades e ambientes pedagógicos novos em seu contexto escolar, evitando a reprodução da informação das aulas tradicionais, que mais preparam os jovens para sair-se bem nas provas e menos os envolvem no processo de conhecer e na emoção da descoberta.

Na realização desse projeto buscar-se-á relacionar temas dessas áreas tecnológicas com aspectos sociais, econômicos, tecnológicos e ambientais visando destacar a importância dessas áreas e despertar nos jovens o interesse pelo conhecimento científico e tecnológico, o que é objetivo relevante atualmente em diversos países que perceberam poder implementar expressivamente o seu potencial tecnológico com investimentos na educação e no fortalecimento do ensino das Ciências da Engenharia, já em níveis básicos de escolarização. No Brasil, a preocupação com esse despertar tem sido possível por meio de incentivos e motivação gerados por programas similares ao Programa de Modernização e Valorização das Engenharias (PROMOVE), que foram propostos há pouco mais de uma década: o programa Reengenharia do Ensino de Engenharia (REENGE) e o programa Redes Cooperativas de Pesquisa (RECOPE), ambos subprogramas do Programa de Desenvolvimento das Engenharias (PRODENGE). Todos estes programas foram e são ações da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

Propiciar inovações no aprender e no ensinar não é apenas uma necessidade, é uma imposição do momento histórico educacional. É necessário agir de modo a melhorar o ensino atual. Nesse sentido, vários autores salientam a importância de colaborar com a formação continuada de professores, promovendo como consequência melhorias na qualidade do ensino (LORENZATO & RABELO, 1995; BELHOT, 1995; LANDARES, 1995; NETO, 1995). Criar ambientes que propiciem aos professores e alunos lidarem com problemas, estudo de casos, desafios, intervenções em situações reais construindo possibilidades de argumentações e de ações conjuntas, parece ser uma alternativa de qualidade para a melhoria das relações em educação.

Esse projeto busca, assim, desafiar e estimular estudantes de ensino médio e seus professores a vivenciarem situações de aprendizagem em ambientes e modos de fazer, próprios da Engenharia. Em atividades de experimentos em laboratórios, de produção de artefatos em oficinas interdisciplinares, de fundamentação teórica, de comunicação em outras línguas, de utilização da informática, de interação com os modos de produzir e de utilizar conhecimento na universidade, na empresa e nas escolas de formação técnica, buscar-se-á envolver professores e alunos do ensino médio: o professor, propiciando que aperfeiçoe seus conhecimentos da área onde atua e aprimore o seu fazer pedagógico, e o aluno, incentivando-o, por esse convívio com o “mundo da Engenharia”, a expandir seus talentos em carreiras científicas e tecnológicas.

2 LISTA DE ESCOLAS E EMPRESAS PARTICIPANTES

A seguir apresentamos as escolas e empresas que participarão neste projeto. Esperamos que este número aumente ao longo do desenvolvimento do mesmo.

As escolas participantes são:

- co-executoras: Escola Estadual Técnica de Caxias do Sul e Centro Tecnológico Universidade de Caxias do Sul
- públicas: Colégio Estadual Imigrante, Escola Estadual de Ensino Médio Rachel Calliari Grazziotin, Escola Estadual de Ensino Médio Melvin Jones, Escola Estadual de Ensino Médio Maria Araci Trindade Rojas
- particulares: Colégio São José, Colégio Murialdo - Paulo VI, Escola de Ensino Médio - Mauá Caxias

As empresas participantes são: RANDON S.A. - Implementos e Participações, SUSPENSYS Sistemas Automotivos Ltda., JOST - Brasil Sistemas Automotivos Ltda, Aços Peças DEMORE, CNCS Tecnologia em Usinagem, Aeromatrizes Indústria de Matrizes, SULCORTE Importadora de Ferramentas Ltda, HIGH TECH Moldes de Precisão Ltda.

3 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS NESTE PROJETO

Este projeto constituirá uma ação de investigação, construção e intervenção. A ação será de investigação na medida em que se buscará identificar dificuldades e possibilidades, em atividades de aproximação entre universidade, empresa e escola de ensino médio na busca da Educação em Engenharia de que o país precisa. Ao mesmo tempo, trata-se de construção e intervenção, na medida em que se buscará criar e experimentar estratégias pedagógicas com base na aproximação que se pretende gerar, das relações acadêmicas e profissionais entre os estudantes, seus professores e profissionais engenheiros. Os resultados deverão evidenciar que estratégias e conteúdos orientam os processos atuais e futuros da Engenharia e como abordá-los em situações de aprendizagem adequadas ao perfil do engenheiro que a UCS propõe formar, tendo em vista as exigências atuais, em termos de integração e contextualização de conhecimentos em Engenharia. Será desenvolvido, portanto, um estudo aplicado, característico de uma pesquisa empírica e qualitativa, respaldada na metodologia de pesquisa-ação. A característica empírica de uma pesquisa, conforme Demo (DEMO, 2002), considera a intenção de levantar dados empíricos ou factuais, e o caráter qualitativo de uma investigação em educação deve-se a alguns aspectos, destacados por Maçada (MAÇADA, 2001), dentre os quais se reconhece como compatíveis com a proposta deste projeto: a fonte dos dados será o ambiente característico dos sujeitos da pesquisa - estudantes, professores e profissionais da Engenharia; a investigação privilegia a diversidade de dados, o interesse do pesquisador pelo processo e não somente pelos resultados, e a tendência em formular mecanismos explicativos, que abordam a importância dos aspectos subjetivos tanto dos alunos e professores do ensino médio, como dos pesquisadores. A pesquisa-ação é definida como um tipo de pesquisa de base empírica e que é concebida e realizada em função de uma ação ou da resolução de um problema, onde os pesquisadores e os participantes estão envolvidos de modo cooperativo e participativo. A idéia de pesquisa-ação é favorável em situações onde as pessoas implicadas, pesquisadores e participantes, tenham algo a dizer e a fazer (THIOLLENT, 1997). Para Lévy (apud BARBIER, 1997), nas pesquisas utilizadas e concebidas como formas de favorecer mudanças intencionais, o pesquisador intervém de modo militante em função do que define

como fim, e este resulta de uma atividade de pesquisa onde os atores se debruçam sobre suas próprias ações. Lévy classifica, nesse caso, a pesquisa-ação de ação-pesquisa, por considerar o caráter prioritário da ação. Alguns aspectos principais são destacados por Thiollent (THIOLLENT, 1997) sobre a pesquisa-ação como estratégia metodológica, dentre os quais se identifica como relacionados a essa proposta: a ampla interação entre os pesquisadores e as pessoas implicadas na situação investigada; o objeto de investigação constituído pela situação e pelos problemas encontrados nessa situação; o objetivo de resolver ou esclarecer os problemas e a intenção de aumentar o conhecimento dos pesquisadores, bem como o conhecimento ou o nível de consciência das pessoas consideradas na situação. A pesquisa-ação é voltada para a diversidade das áreas de atuação e encontra, como pesquisa aplicada, a educação como uma de suas áreas prediletas. Uma das justificativas desse fato “consiste na constatação de uma desilusão para com a metodologia convencional, cujos resultados, apesar da aparente precisão, estão muito afastados dos problemas urgentes da situação atual da educação”. (THIOLLENT, 1997). A concepção de conhecimento, que seja também ação, chama por pesquisas que não se limitem à descrição de situações de dificuldades ou a levantamentos de resultados de desempenhos, mas que delineiem um ideal e que contribuam para a transformação de uma situação. Pode-se pensar nas ações da pesquisa como fontes de novas estratégias pedagógicas, criadoras de novas possibilidades que visem enfrentar problemas de aprendizagem ou preencher lacunas identificadas no meio onde se está inserido.

O desenvolvimento de todas as atividades propostas na metodologia do projeto está apoiado na Aprendizagem Ativa. Ou seja, cada indivíduo constrói ativamente seus conhecimentos através de suas interações com pessoas e objetos, de acordo com suas possibilidades e interesses. Quando este indivíduo é levado a descobrir fenômenos e conceitos por si mesmo e em seguida conduzido a fazer uma ligação entre suas descobertas e seus conhecimentos prévios do mundo que o rodeia, o conhecimento adquirido tem sentido, muito mais facilmente do que quando a informação é passada ao aluno de forma passiva. Na aprendizagem ativa o estudante é agente do processo de construção de seu conhecimento, fazendo para aprender. O professor exerce a atividade de mediador do processo de ensino-aprendizagem (LAASER, 2000; MCGREW *et al*, 2000). Uma orientação dada por Laaser (LAASER, 2000) é que o professor explicita as intenções do trabalho, como pontes ou elementos de ligação e os ajudem a relacionar com problemas reais. Os professores devem acompanhar continuamente o trabalho. Isso deve ser feito logo depois de cada seção, com a participação e retorno dos alunos, garantindo a efetividade, conforme os princípios da aprendizagem ativa. O professor é um mediador atento do processo na construção do conhecimento. Nesse sentido, para efetivar a aprendizagem pela inserção dos princípios da aprendizagem ativa na sala de aula, usaremos diversas ferramentas, dentre elas: oficinas, solução de problemas (aprendizagem baseada na resolução de problemas); estudos de caso, estudos do meio; e ensino com pesquisa.

As atividades deste projeto serão desenvolvidas em quatro momentos diferenciados, que denominamos fases.

Primeira fase: será caracterizada pela integração, complementar a essa já iniciada na elaboração do projeto, da equipe de pesquisadores da UCS em atividades de estudo, de planejamento e de configuração interdisciplinar de diversas oficinas que serão realizadas nas fases intermediárias. Essa integração será alimentada e complementada pela integração dos professores das escolas que aderirem ao programa. Uma programação de reuniões, palestras, seminários e relatos de experiências, sobre essas ciências da Engenharia na Universidade, na Escola e na Empresa, servirá como esclarecimento sobre os propósitos do projeto e como fonte de diagnóstico de necessidades, dificuldades e possibilidades de interação entre essas ciências no Ensino Médio. Esta fase será, portanto, orientadora das definições das ações seguintes considerando a preparação específica das oficinas e dos ambientes interativos onde

serão implementados estudos de fundamentação, discussões sobre o fazer pedagógico e novas experiências visando ao encantamento dos professores, e de seus alunos, no desenvolvimento de processos técnicos, científicos e tecnológicos que podem transformar a pedagogia cotidiana de abordagem da Física, da Química, da Biologia e da Matemática.

Segunda fase: fase intermediária e intensiva inclui uma atualização técnica e pedagógica para os professores das escolas de Ensino Médio da rede pública e privada beneficiando as duas partes do binômio Universidade-Escola. Serão realizadas oficinas, incluindo atualização de aspectos conceituais interdisciplinares, técnicos e pedagógicos dos temas propostos; experiências e simulações de situações da Engenharia e também das suas ciências, em nível de Ensino Médio, onde os conceitos de ciências e de matemática "apareçam" como forma de representar tais situações, de maneira que os conteúdos sejam contextualizados e surjam em torno de problemas e de fenômenos da realidade. As experiências deverão "materializar", dinamicamente, as idéias relacionadas aos conceitos da Física, da Química, da Biologia e da Matemática, e, especialmente de áreas específicas de Engenharia em situações que podem ser compreendidas em nível de ensino básico. As oficinas serão ministradas pelos pesquisadores da Universidade aos professores das Escolas, e no seu desenvolvimento se fará a fundamentação dos diferentes conceitos abordados, onde as dificuldades específicas poderão ser abordadas e onde a lógica das relações entre os conceitos das diversas ciências envolvidas caracterize os conhecimentos abordados como interdisciplinares. Inicia-se também um curso de atualização dos professores sobre os conteúdos abordados. Um ambiente virtual será disponibilizado para a realização do curso. O curso constituirá de um programa de formação continuada e deverá se caracterizar como um espaço permanente de troca de experiências e de construção conjunta como resultado de processos cooperativos. Buscaremos proporcionar mudanças que redirecionem a prática pedagógica para o desenvolvimento da aprendizagem através da participação ativa e da construção do conhecimento, enfatizando a importância da contextualização do que é aprendido e de como pode ser aplicado o que se aprende. Além disto, o desenvolvimento do projeto dará ênfase à identificação das relações entre a fundamentação das ciências básicas no contexto da Engenharia, fornecendo indicadores para a elaboração de problemas e atividades de aprendizagem que aproximem a prática da Engenharia e as ciências básicas, de forma que estas sejam ferramentas conceituais para modelar situações do ambiente de atuação do Engenheiro.

Terceira fase: os estudantes de Ensino Médio selecionados para o Programa se integram também de forma intensa ao desenvolvimento das atividades. O que se planeja é que esses estudantes percorram os mesmos caminhos que os professores na realização das oficinas, sendo ministradas pelos pesquisadores com o auxílio dos professores que já realizaram as oficinas. Os estudantes, enquanto realizam as oficinas, também serão desafiados e incentivados a procurar/pesquisar/criar outras situações/problemas de aplicação de conceitos que integram os temas de desenvolvimento das oficinas. Assim, como seus professores, serão alimentadores e autores na formulação de problemas para o banco de aplicações a ser disponibilizado no ambiente virtual.

Quarta fase: compreende uma avaliação do que se promoveu, como novas possibilidades, com as ações desenvolvidas nas fases anteriores. O que se espera, aqui, dos professores é que se sintam capazes de exercer a interdisciplinaridade, no planejamento e na execução de uma proposta de um projeto pedagógico, com seus pares, na escola onde atuam. Já na realização do curso em ambiente virtual, como equipes que aprendem e que se renovam, os professores estarão envolvidos, por meio de interações, reflexões e transformações, que requerem novos papéis para professores e estudantes, aprendizes que constroem novas práticas pedagógicas mais compatíveis com a realidade e com as necessidades contemporâneas. Para os estudantes, essa fase será de desafios e de verificação do que se desenvolveu como potencial e gosto pela ciência e tecnologia através do envolvimento

promovido. Essa etapa e essa edição aplicada do Promove encerra-se com mostras científicas e concursos de problemas em ciências da Engenharia do Ensino Médio, que abrem aos estudantes possibilidades de estágios, de empregos, de cursos técnicos e de bolsas em cursos de engenharia da UCS.

Dentre as atividades a serem oferecidas aos professores e alunos do ensino médio destacam-se: oficinas nas áreas de Materiais, Biotecnologia, Meio Ambiente, Engenharia de Alimentos, Desenho Técnico, Metrologia, Matemática, Informática, Astronomia, Línguas e Biologia; o programa “Encorajando meninas em tecnologia, ciência e engenharia”; concursos para solução de problemas interdisciplinares; mostras de trabalhos científicos; laboratório circulante; e visitas às empresas da região. Apresentamos a seguir, uma breve descrição destas atividades.

Oficinas: As oficinas a serem desenvolvidas neste projeto caracterizar-se-ão como uma estratégia do fazer pedagógico – hands-on e minds-on - em que o espaço de construção e reconstrução do conhecimento será a principal ênfase para o processo de ensino-aprendizagem. Estas oficinas serão um lugar de pensar, descobrir, reinventar, criar e recriar, favorecido pela forma horizontal na qual a relação humana se dá. Pretendemos utilizar simulações, desafios, problemas reais, observações diretas, vídeos, pesquisas de campo, experiências, enfim vivenciar idéias, sentimentos, projetos, experiências, em um movimento de reconstrução individual e coletiva. As oficinas a serem oferecidas abrangerão as áreas de: Materiais (Materiais Cerâmicos e Vidros; Materiais Poliméricos, Compósitos e Sabões (síntese, reciclagem e meio ambiente); Materiais Metálicos; Oficina de Corrosão e Eletroquímica (Eletroquímica na sociedade: princípios e aplicações)), Biotecnologia (Produção fermentativa de álcool etílico hidratado); Biologia e Meio Ambiente (Uma estação de tratamento de água; Trilhas ecológicas); Metrologia; Eletricidade e Magnetismo; Astronomia; Matemática; Informática; Engenharia de Alimentos (Sucos e Refrigerantes; Panificação; Carnes); Desenho Técnico; e Línguas (Português, Inglês e Espanhol).

Programa “Encorajando meninas em tecnologia, ciência e engenharia”: As carreiras técnicas e científicas têm muitas oportunidades a oferecer para meninas, e meninas têm muito a oferecer à ciência e à tecnologia. Infelizmente, a maioria das meninas não considera uma carreira nestes campos onde a presença do sexo feminino é muito reduzida. O problema começa cedo, com a sociedade incentivando as meninas a se interessarem mais por assuntos ditos “femininos” do que “masculinos”. Na infância, a maioria das meninas não foi encorajada a brincar com ferramentas nem a construir com blocos. Os LEGOS, por exemplo, brinquedos de excelente qualidade lúdica e educacional, têm seus temas prioritariamente voltados ao universo masculino. Quando no ensino fundamental ou médio, mesmo se as meninas se saem bem em disciplinas como matemática e ciências, a maioria não opta por carreiras na área de ciências exatas, por associá-las a carreiras masculinas. Mas o problema não é com as meninas. Um exemplo claro de que a tecnologia é projetada em sua maioria pelo sexo masculino para o sexo masculino pode ser visto através dos jogos de computadores. Sem sombra de dúvidas, a maioria deles é projetada para meninos. Para tentar reverter esta situação estamos propondo um programa somente para meninas. Este programa tem como objetivo introduzir as meninas a diferentes aplicações tecnológicas, conceitos e problemas reais de ciência e engenharia com o objetivo de encorajá-las a considerar carreiras nos campos científicos e tecnológicos. As pesquisadoras envolvidas neste projeto pretendem conversar com meninas de diferentes escolas de ensino médio a fim de determinar que tipo de projeto pode interessá-las. Pretendemos submeter as meninas à todas as oficinas que serão oferecidas por este projeto, em grupos mistos, mas também em grupos exclusivos de meninas. Estas oficinas exclusivas para meninas deverão contar com monitoras escolhidas entre as alunas dos cursos de engenharia da UCS. Também pretendemos promover palestras e mini-cursos com

cientistas e engenheiras de renome nacional e internacional que possam servir de referência para as meninas. Estas atividades ocorrerão ao longo de todo o desenvolvimento do projeto.

Concursos para solução de problemas interdisciplinares: A idéia é proporcionar aos alunos a oportunidade de resolverem problemas interdisciplinares reais que serão elaborados pelos professores da equipe de pesquisadores deste projeto. Os alunos que apresentarem as melhores soluções para os problemas propostos serão premiados com computadores, softwares, livros e terão possibilidades de estágios, de empregos, de cursos técnicos e de bolsas em cursos de engenharia da UCS.

Mostras de trabalhos científicos: Do ponto de vista metodológico, as mostras de trabalhos científicos (outrora mais conhecidas pelo termo “feiras de ciências”) podem ser utilizadas para repetição de experiências realizadas em sala de aula; montagem de exposições com fins demonstrativos; como estímulo para aprofundar estudos e busca de novos conhecimentos; oportunidade de proximidade com a comunidade científica; espaço para iniciação científica; desenvolvimento do espírito criativo; discussão de problemas sociais e integração escola-sociedade. A escolha do tema deve ter a participação do aluno, buscando desde o início a motivação para o levantamento de questões. O investigativo e o demonstrativo devem estar integrados. Conhecimento, socialização, atitudes, habilidades, argumentação e resolução de problemas são aspectos metodológicos que podem ser ricamente trabalhados. Mas acima de tudo, a mostra deve estar integrada ao currículo, sendo preparada desde o início do período letivo para que o momento da apresentação seja o coroamento de todo um trabalho. E a mostra nunca deve terminar. As exposições selecionadas em mostras de trabalhos científicos são um rico material para equipar laboratórios e tornar mais agradável o ambiente escolar. Nas mostras de trabalhos científicos deste projeto serão apresentados projetos “desafios” interdisciplinares que tenham surgido do trabalho dos professores e dos alunos das escolas co-executoras e participantes a partir da participação nas atividades das oficinas, mini-cursos, seminários e do trabalho desenvolvido nas escolas, oriundo das ações desenvolvidas com os professores.

Laboratório circulante: Pretende-se criar um Laboratório Circulante que irá visitar o maior número de escolas da rede pública da Região Serrana do Rio Grande do Sul. O principal objetivo desta atividade é maximizar a área de abrangência das ações a serem desenvolvidas neste projeto, levando às escolas atividades experimentais que não necessitem da infraestrutura da universidade. Pretende-se reunir o maior número possível de experimentos simples que possam ser utilizados em sala de aula para demonstrações, de preferência com a participação dos alunos. Também será preparado material escrito (roteiros de experimentos e/ou material de apoio) que terá como principal objetivo ajudar os alunos a construírem ativamente seus conhecimentos através de suas interações com os experimentos de demonstração, com o material escrito propriamente dito, com o professor da UCS responsável pela atividade, com seu professor e com seus colegas de classe. Este material pode ou não estar diretamente ligado aos experimentos de demonstração que se pretende construir. É importante ressaltar que todo o material produzido levará em conta os princípios do método de Aprendizagem Ativa e a realidade em que estamos inseridos. Pretende-se também levar vídeos e todo tipo de material multimídia que possa ajudara a ilustrar os conceitos que se quer discutir e fomentar discussão entre os alunos

Visitas às empresas da região: Pretende-se levar estudantes e professores de ensino médio para visitas às empresas da região. Nestas visitas alunos e professores poderão vivenciar a realidade do setor produtivo e interagir com profissionais das empresas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Descobrir e divulgar quais estratégias são importantes e necessárias a professores e alunos para a compreensão do processo de ensinar e aprender pode ser um caminho viável para superar equívocos conceituais presentes no ensino atual. A expectativa é de que esse projeto, através dos resultados das referidas ações integradoras, propicie a sistematização de outros modos do fazer pedagógico, constituindo-se em referencial na educação em Engenharia. Espera-se que a integração entre as várias áreas que fundamentam as Ciências de modo a contextualizar esses conhecimentos em situações reais – mais próximas dos estudantes, de sua comunidade, de seu interesse – promova o desenvolvimento da compreensão dos fenômenos naturais e de suas relações com a sociedade, em suas múltiplas dimensões: cultural, política, econômica e tecnológica. Os resultados que esperamos alcançar tratam-se de resultados com efeitos duradouros que, devem surtir efeitos positivos, a curto, médio e longo prazo, na região de abrangência da Universidade de Caxias do Sul. Esperamos que este projeto contribua na formação de um maior número de engenheiros para atuarem nas empresas da região, que estes engenheiros sejam empreendedores e tenham habilidades e competências para entre outras tarefas: (i) desenvolver novas tecnologias, produtos e processos; (ii) para intervir na sociedade preservando e recuperando o meio ambiente; (iii) para atuarem nas indústrias brasileiras e de qualquer outro país em pesquisa, desenvolvimento e inovação. Finalmente, esperamos que este projeto colabore de forma global com uma melhor formação dos Engenheiros do Futuro.

Agradecimentos

À FINEP pelo apoio financeiro que vai tornar possível desenvolver este projeto, às escolas e empresas participantes, a todos os professores da UCS que fazem parte da equipe executora, e aos dirigentes e funcionários da UCS, em especial à Professora Rejane Rech, diretora do ETT (Escritório de Transferência de Tecnologia) e a Sra. Teresinha Terribile Bellei, responsável pelos Serviços de Consultoria Tecnológica do ETT, que têm apoiado a coordenação em todas as fases do desenvolvimento deste projeto.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBIER, R. **La Recherche Action** Paris: Editora Econômica, 1997. Tradução de Ludie Didio.

BELHOT, R.V. A informática no ensino In: XXI do Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. **Anais do XXI COBENGE V1**. Recife: Associação Brasileira de Ensino de Engenharia, 1995.

BOTOMÉ, S. P. **Como decidir o que ensinar?** Objetivos de ensino, necessidades sociais e tecnologia educacional. Caxias do Sul (RS): Editora da Universidade de Caxias do Sul, 1994.

DEMO, P. Iniciação Científica - Razões formativas. In: **Pesquisa em Sala de Aula - Tendências para a Educação em Novos Tempos**. Porto Alegre: PUCRS, 2002, p. 103-126.

LAASER, W. **Manual de criação e elaboração de materiais para educação a distância**. CEAD. Brasília: Editora Unb, 2000. p. 75-99.

LANDARES, J. B. A reengenharia do ensino de Engenharia. In: XXI do Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. **Anais do XXI COBENGE V1**. Recife: Associação Brasileira de Ensino de Engenharia, 1995.

LORENZATO, S. A.; RABELO, E. H. Ensino da Matemática: reflexões para uma aprendizagem significativa. In: XXI Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. **Anais do XXI COBENGE V1**. Recife: Associação Brasileira de Ensino de Engenharia, 1995.

MAÇADA, D. L. **Rede virtual de aprendizagem - interação em uma ecologia digital**. Porto Alegre, 158f. 2001. Tese (Doutorado em Informática em Educação) - UFRGS.

McGREW, R., SAUL, J.; TEAGUE, C., **Instructor's manual to accompany Physics for Scientists and Engineers** 5 ed. New York: Serway & Beichner, 2000.

NETO, P. S. Interação entre Educação em Engenharia e os sistemas produtivos. In: XXI Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. **Anais do XXI COBENGE V1**. Recife, Associação Brasileira de Ensino de Engenharia, 1995.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. 4. ed. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1997.

**UCS-PROMOVE:
INTERACTIVE AND INTERDISCIPLINARY ACTIVITIES:
INTEGRATION OF HIGH SCHOOL-UNIVERSITY-INDUSTRY IN THE
FORMATION OF THE ENGINEER OF THE FUTURE**

Abstract: *The Universidade de Caxias do Sul, through the departments of Chemical Engineering, Mechanical Engineering, Physics and Chemistry, Mathematics, Computer Science, Biology and Humanities, together with sectors of the metal working industry and the public and private schools of the region, elaborated this cooperative project, with the objective of introducing Sciences and Engineering to high school teachers and students. This project aims to improve the pedagogical formation of teachers and to increase the attraction of students to technological areas and to a future career in Engineering or other similar area. The activities to be developed are being planned to give sense and foundation to the teachings of exact and natural sciences and for the applicability of theory in the solution of real problems, articulating scientific, economic, environmental, social and political aspects, and to reinforce the important role of Engineering in the society and in the industrial and services sectors. Amongst the activities to be offered to the high school teachers and students are: workshops in the areas of Materials, Biotechnology, Environment, Food Engineering, Technical Drawing, Metrology, Mathematics, Computer Science, Astronomy, Languages and Biology; the program "Encouraging girls in technology, science and engineering"; competitions for solution of interdisciplinary problems; science fairs; circulating laboratories; and visits to the industries of the region. This project was approved by FINEP within PROMOVE - Program of Modernization and Valorization of Engineering - in 2006.*

Key-words: *engineering education, high school, active learning, interdisciplinarity*