



## **CONECTE: projeto piloto de integração da engenharia com o ensino médio**

*CONECTE: pilot project for the integration of engineering with high school*

---

*Antônio André Chivanga Barros*

*Universidade Regional de Blumenau – FURB  
chivanga@gmail.com*

*Clara Maria Furtado*

*Universidade Regional de Blumenau – FURB  
claramaria@terra.com.br*

*Griseldes Fredel Boos*

*Universidade Regional de Blumenau – FURB  
boos@furb.br*

*Simone Leal Schwertl*

*Universidade Regional de Blumenau – FURB  
sileal@furb.br*



## Resumo

A criação de alianças entre universidades e escolas para se desenvolver e cultivar no ensino médio o interesse pelas ciências, pelas engenharias e pela difusão do pensamento criativo entre os jovens foi estimulada pelo Ministério de Ciência e Tecnologia através da FINEP - Financiadora de Estudos ao lançar o edital "Promove: Engenharia no Ensino Médio". Em resposta a esta iniciativa, um grupo de professores de três cursos de Engenharia da Universidade Regional de Blumenau – FURB, em articulação com escolas de Ensino Médio, submeteu e aprovou a proposta denominada CONECTE – Conexão de Saberes: das Ciências Básicas à Tecnologia. No presente trabalho se detalham as estratégias e ações que o grupo vem desenvolvendo para abrir um diálogo entre o ensino tecnológico e médio e possibilitar a integração intra e inter instituições e seus respectivos docentes e alunos, visando à difusão da engenharia como área de conhecimento e de formação profissional voltada ao atendimento de demandas da sociedade.

Palavras-chave: Integração engenharia - ensino médio, Conexão de saberes, Formação docente.

## Abstract

The creation of alliances between universities and schools to develop and improve, in high schools, the interest in science and engineering as well as the dissemination of creative thinking among young people was encouraged by the Ministry of Science and Technology (Brazil) through FINEP- Financiadora de Estudos e Projetos (Research and Projects Financing) when it launched the edict "PROMOVE: Engineering in high schools." In response to this initiative, a group of professors from three Engineering courses of Regional University of Blumenau in conjunction with a few high schools, submitted and approved a proposal called CONECTE (Connection of Knowledge: from Basic Science to Technology). In this work we detail the strategies and actions that the group has developed in order to open a dialogue between high school and technological education and to promote integration between and within institutions and their respective faculty and students. These actions aim the dissemination of engineering as an area of knowledge and training geared to meet the demands of society.

Keywords: Engineering - High school integration, Connection of knowledge, Teacher training.

## 1. Introdução

A engenharia é uma área de produção de conhecimentos e de formação profissional com papel fundamental no desenvolvimento socioeconômico em todas as perspectivas. Suas contribuições têm propiciado o avanço tecnológico, experimentado pela humanidade no último século, principalmente no que tange a estreita relação com a produção baseada na proposição de estruturas, dispositivos, processos, produtos e sistemas demandados pela sociedade. Por outro lado, deve-se considerar também os efeitos adversos oriundos do desenvolvimento científico-tecnológico, enfatizados por Valério e Bazzo (2006), que demandam um novo olhar na relação ciência-tecnologia-sociedade e que aponta a engenharia como área capaz de propor soluções para os problemas da sociedade.

É desta forma que a formação de engenheiros é uma proposta estratégica das nações que visa acentuar e consolidar o papel de cientistas e engenheiros na promoção do desenvolvimento econômico e ambiental, socialmente sustentáveis e justos.

Neste contexto, pese a importância da Engenharia, tem-se observado o desinteresse dos jovens na busca por esta carreira, no Brasil. Para Walvy (2010), o desinteresse referenciado tem relação com o acesso fácil e excessivo de informações, muitas delas difundidas quotidianamente com a intencionalidade de desestimular a aprendizagem das ciências e tecnologias. Este desinteresse deve estar relacionado com o ensino abstrato e pouco contextualizado, deficiências identificadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais da Educação Básica – PCNs, que, para minimizá-los, estabelece a necessidade de um novo modelo de currículos que “envolve, de forma articulada, a implementação de práticas contextualizadas, relacionadas com as necessidades da vida contemporânea”. Além do mais, aponta-se para a necessidade de desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que garantam a cultura geral, com visão do global (MEC, 2000). Estas ações estão também contempladas no Plano de Educação para a Ciência, proposto pela Secretaria de Educação Básica do MEC, ao incorporar a prática e a reflexão científicas na vida escolar e social dos estudantes e que buscam incentivar o desenvolvimento de propostas com abordagens práticas e problematizadoras.

No entendimento de Galo e Macedo (2005), são as deficiências na formação dos estudantes de Ensino Médio as principais dificuldades enfrentadas pelos alunos ingressantes nos cursos de engenharia. Para os autores, tais limitações vinculam-se com a falta de raciocínio lógico, as incertezas na manipulação de pensamento lógico e a interpretação de resultados.

Diante deste quadro, a formação em engenharia com conhecimentos sólidos em ciências básicas constitui-se nos requisitos fundamentais para estimular o jovem na busca pela carreira nesta área e minimizar os problemas enfrentados nos ciclos iniciais de estudo. Para Fourez (2003) a construção de uma tecnologia implica em considerações sociais, econômicas e culturais muito além de uma mera aplicação das ciências. , Neste contexto, o conhecimento científico, como parte integrante da dimensão de produção de tecnologia, deve ter as bases assentadas no Ensino Médio.

É neste preâmbulo que se insere o Projeto CONECTE - Conexão de Saberes: das Ciências Básicas à Tecnologia como estratégia de articulação entre escolas de Ensino Médio de Blumenau<sup>1</sup> e a universidade através de três cursos de Engenharia do Centro de Ciências Tecnológicas da FURB. O projeto referenciado possibilitou a aproximação da educação

---

<sup>1</sup> Participaram do projeto a Escola de Educação Básica Hercílio Deeke, Escola de Educação Básica Luiz Delfino, Escola de Educação Básica Heriberto Muller e Escola Técnica do Vale do Itajaí, esta última vinculada à FURB, todas sediadas em Blumenau/SC.

tecnológica com o Ensino Médio com realização de atividades práticas capazes de despertar interesse pelo ensino das Engenharias.

As ações do projeto CONECTE objetivaram divulgar as áreas de engenharia, destacando sua relevância social e econômica, com a expectativa de cultivar nos estudantes do ensino médio o interesse pelas ciências e engenharias, estimular a atitude investigativa e o pensamento criativo, além de promover a integração intra e inter instituições e seus respectivos docentes e alunos.

Participaram da equipe do projeto professores dos núcleos profissionalizante e básico dos cursos de engenharia, uma assessora pedagógica e professores de matemática, física, química e biologia dos primeiros anos de ensino médio, além de representante da Gerência Regional de Educação de Santa Catarina, esta última como mediadora com as escolas de ensino médio.

As atividades foram desenvolvidas entre fevereiro de 2008 e julho de 2012 e se apoiaram, essencialmente, em estratégias de conexão de saberes da ciência básica (matemática, física, química, biologia e informática) com o fazer tecnológico, concretizado pela realização de um conjunto de aulas práticas com níveis de complexidade distintos, sendo as de nível médio aquelas realizadas nas escolas e as de nível superior realizadas na universidade. Como etapa final do projeto CONECTE, lançou-se o Desafio Tecnológico, com objetivo de envolver grupos de alunos na busca por soluções para os problemas de sua comunidade. Esta proposta visou desafiar a criatividade e espírito inquisitivo dos alunos no desenvolvimento de projetos em nível de iniciação científica júnior.

## 2. Concepção metodológica do Projeto Conecte

A concepção geral do Projeto CONECTE partiu do pressuposto que o processo de ensino-aprendizagem, em qualquer nível, deve produzir significados, o que pode ser alcançado com estratégias que se desenvolvam a partir da observação de uma realidade concreta, passando por espaços de reflexão teórica e retorno à esta realidade para uma intervenção, seja para transformá-la ou compreendê-la. O envolvimento em atividades práticas, seja com execução de experimentos estruturados ou desenvolvimento de projetos para a solução de algum tipo de problema real, podem ser estratégias que possibilitem este tipo de reflexão-ação-reflexão.

Partindo desse princípio, a metodologia global que sustenta a proposta do projeto CONECTE se organiza a partir de sete etapas distintas, como ilustra a Figura 1.

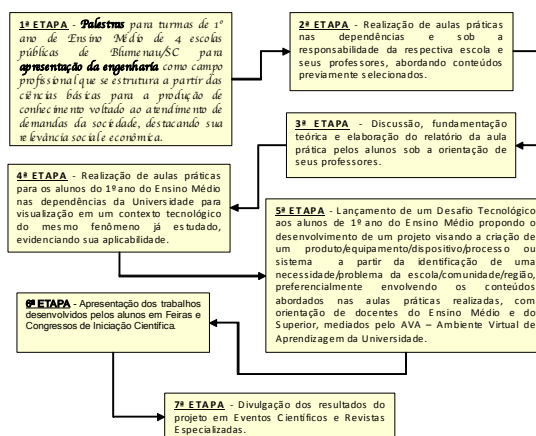


Figura 1 – Estruturação do projeto CONECTE.

Na **primeira etapa** foram realizadas palestras nas escolas de Ensino Médio tendo como público alvo alunos e professores. Nessa ocasião, apresentou-se a concepção do projeto, enfatizou-se a relevância social e econômica da profissão destacando os aspectos relacionados com a estruturação dos currículos de engenharia, mostrando sua forma de organização a partir de conhecimentos básicos cujo estudo sistematizado inicia justamente no Ensino Médio.

A **segunda etapa** foi dedicada à realização de aulas práticas nas escolas, com a execução de experimentos básicos, com foco nos tópicos de Física, Química e Biologia, e explorado também conhecimentos e habilidades em Matemática e Informática. Estas atividades foram conduzidas pelos professores das escolas, orientados pelos professores da Universidade.

Precedeu a esta etapa a fase de planejamento e elaboração de materiais didáticos, bem como a identificação dos conteúdos comuns do Ensino Médio e das Engenharias. A Figura 2 ilustra os conteúdos selecionados, base conceitual para os experimentos básicos e tecnológicos, estabelecendo-se, assim, uma conexão de conhecimentos entre os dois níveis de ensino.



Figura 2 - Conexão de conhecimentos básicos com experimentos tecnológicos.

Para a efetivação dessa etapa foram elaborados os materiais didáticos e os instrumentos de avaliação das atividades desenvolvidas, consistiram no:

- a) Questionário de avaliação dos experimentos tecnológicos (Instrumento 1);
- b) Roteiro de aula prática para os experimentos básicos (Instrumento 2a);
- c) Roteiro para confecção, pelos alunos, de relatórios de aulas práticas (Instrumento 3);
- d) Questionário respondido pelos professores (Instrumento 4) com o objetivo de avaliar a participação dos alunos nas aulas práticas e seu envolvimento na confecção dos respectivos relatórios

Os roteiros das aulas práticas (Instrumento 2a) foram estruturados a partir dos seguintes elementos: Introdução; Objetivos; Materiais; Procedimentos; Questões complementares para o aprofundamento do tema através de leituras complementares.

Produziram-se, também, roteiros complementares de aulas práticas básicas e materiais de apoio aos professores das escolas com objetivo de contribuir na dinamização das suas aulas, especialmente na condução dos experimentos. As orientações para o desenvolvimento das práticas na escola contemplaram o planejamento para execução da aula, a organização dos alunos em grupos, os materiais utilizados na prática e instruções para a execução do relatório.

Para a elaboração dos relatórios (Instrumento 3) foi proposta uma relação de tópicos para auxiliar na sua confecção.

A **terceira etapa** também foi realizada nas escolas, quando os professores orientaram os alunos na confecção dos relatórios das aulas práticas.

A realização dos experimentos de caráter tecnológico, **quarta etapa do projeto**, ocorreu nas dependências dos Departamentos de Engenharia Química (DEQ) e de Engenharia Elétrica e Telecomunicações (DEET) da FURB, com aulas conduzidas por professores de engenharia para os alunos e professores das escolas.

Os temas selecionados e os respectivos roteiros para as aulas práticas de caráter tecnológico (experimento tecnológico) foram: Produção de biodiesel, Produção de iogurte, Secagem de alimentos, Elutriação, Motor elétrico, Para-raios e aterramento, e Sistema de comunicação. Os roteiros de tais práticas obedeceram a estruturação das práticas básicas e número de alunos por experimento/laboratório foi limitado em 20, organizados em grupos de 4 a 5 participantes.

Ao final das aulas práticas, os alunos realizaram a avaliação utilizando-se o Instrumento 1 e da proposta do projeto como um todo.

Para além das etapas previstas no projeto, e com o intuito de dinamizar os conteúdos das ciências básicas relacionadas com a engenharia, promoveu-se a formação continuada com os professores das escolas participantes. Esta formação teve como objetivo provocar a reflexão didático-pedagógica a partir de discussões entre os docentes da área tecnológica e da área básica. A capacitação promovida estruturou-se em quatro fases:

- a) Plano de Ensino e Articulação Curricular;
- b) Metodologias Articuladoras I: ferramentas matemáticas;
- c) Metodologias Articuladoras II: roteiros e relatórios de práticas;
- d) Os vegetais como fonte de energia.

Para cada fase foram organizados os materiais didáticos e a formação foi conduzida nas dependências da Universidade por professores dos ciclos básicos dos cursos de engenharia e pela assessoria pedagógica do projeto.

Em complementação às etapas do projeto, foram elaborados fluxogramas de processos produtivos de uso cotidiano relacionados com os experimentos de caráter tecnológico realizados, organizando-se, ainda, um site para abrigar o conjunto de materiais desenvolvidos, promover a difusão do projeto CONECTE e divulgar os cursos de Engenharia Química, de Telecomunicações e de Engenharia Elétrica.

A **quinta e sexta etapas** relacionaram-se à execução de atividades do Desafio Tecnológico e FECONNECTE. O Desafio Tecnológico consistiu no envolvimento de alunos e professores do Ensino Médio e da Universidade na proposição de soluções para problemas de escola ou comunidade, e apresentado na forma de um sistema, produto ou processo. A temática do trabalho focou a catástrofe registrada em novembro de 2008 no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, evento caracterizado por fortes chuvas que ocasionaram inundações e deslizamentos com graves consequências para a região. Assim, adotou-se como tema os problemas decorrentes desse evento, quais sejam: **ÁGUA** - falta de água potável; **COMUNICAÇÃO** - deficiência nos sistemas; **ENERGIA** - falta de energia elétrica e outras formas de energia; **ALIMENTOS** - conservação ou reaproveitamento de alimentos e resíduos orgânicos; **LOCOMOÇÃO** - dificuldade de locomoção devida às cheias, deslizamentos e falta de combustíveis.

Cada problema levantado como temática possibilitou aos grupos a busca por soluções relacionados tanto com Engenharia Química, quanto com a Engenharia Elétrica ou Engenharia de Telecomunicações, favorecendo uma distribuição entre as modalidades de engenharia envolvidas no projeto CONECTE.

Nesses trabalhos os alunos foram orientados por seus professores e os resultados apresentados na FECONNECTE – Feira de Conexão de Saberes, evento que contou com a participação dos demais alunos de Ensino Médio dessas escolas e de outras escolas da região.

### **3. Conexão de saberes e formação docente**

O diagnóstico realizado junto às escolas de ensino médio constatou que apenas na escola vinculada à Universidade, os alunos de ensino médio têm aulas práticas como componentes curriculares regulares. Nas demais escolas, todas públicas estaduais, a execução desse tipo de atividade que, via de regra, é esporádica e realizada por iniciativa individual de um ou outro professor, movido por suas convicções de ensino-aprendizagem. Mesmo sem a adoção de laboratórios específicos, cada escola conta com módulos didáticos que viabiliza a execução de atividades experimentais regulares em diferentes disciplinas, o que atende as expectativas da Secretaria de Educação Básica do MEC, quando propõe a incorporação de abordagens práticas e problematizadoras nesse nível de ensino.

Na visão dos professores gestores do projeto CONECTE, uma nova dinâmica no ensino de ciências exige uma nova postura do professor. Diante deste fato o foco do trabalho foi redirecionado, incorporando-se também professor, assegurando-lhe assessoramento para este novo fazer pedagógico através de momentos de formação promovidos por docentes dos cursos de engenharia e pela assessoria pedagogia do projeto.

A formação de tais professores foi realizada através de palestras e minicursos que abordaram as seguintes temáticas: Plano de Ensino e Articulação Curricular - Metodologias Articuladoras I: ferramentas matemáticas - Metodologias Articuladoras II: roteiros e relatórios de prática - os vegetais como fonte de energia. Os encontros de formação foram presenciais e complementados por estudos mediados pelo ambiente virtual de aprendizagem - AVA - da FURB.

Entretanto, a formação docente promovida através de atividades do projeto não foi reduzida aos momentos formais de palestras ou cursos, mas como espaço de articulação de conteúdos, de contextualização do ensino, de adequação de linguagem e interdisciplinaridade. Estas constatações incrementaram a expectativa quanto aos reflexos positivos no ensino superior que, ainda que em grande intensidade e muito além da necessária, representou avanços no processo de ensino aprendizagem tendo em vista o incremento da compreensão de outra dimensão da formação do professor de engenharia: a dimensão didático-pedagógica.

Os encontros de trabalho entre os professores de engenharia, quando os docentes das áreas básicas e profissionalizantes se debruçaram sobre a definição dos conteúdos trabalhados nos experimentos, tanto básicos quanto tecnológicos, e quanto da elaboração dos roteiros das aulas práticas constituíram-se em importantes espaços de formação. As discussões havidas foram ricas e a troca de experiências e concepções teórico-metodológicas foi intensa. Reflexões dessa natureza foram mantidas no percurso da execução das aulas práticas e nos assessoramentos aos professores do ensino médio. As aulas desenvolvidas nas escolas culminaram na elaboração dos projetos para o Desafio Tecnológico, intensificando assim a troca de saberes e fazeres.

Ao reunir professores dos dois níveis de ensino, promoveu-se a aproximação e o diálogo entre professores do ensino tecnológico, há muito pretendido e bastante difícil de



viabilização, e, ainda que no âmbito do projeto tenha se ocupado com diferentes campos/disciplinas, se estabeleceu um diálogo tendo-se abertas as possibilidades de interação e transposição de métodos e de entendimentos da realidade entre todos, para concretizar ações interdisciplinares que transcenderam a abordagem originalmente vislumbrada nessa proposta, ou seja, aquela que busca tão somente a implementação de metodologias nas escolas de ensino médio participes.

Como afirma Japiassú (1976) “a interdisciplinaridade é caracterizada pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas, no interior de um projeto específico”. É esta experiência que o projeto CONECTE, proporcionou. Aprender esta experiência, compreendê-la na sua amplitude e estendê-la para outros contextos tem se mostrado um grande desafio.

Os momentos iniciais da execução do projeto apontaram para a necessidade de organizar uma estrutura de gestão que, diante da complexidade e amplitude dos trabalhos, viabilizasse a adequada execução. Nesse sentido, constituiu-se uma equipe de gestão, composta por: a) Gestão Geral, b) Gestão Administrativa e Financeira, c) Gestão Pedagógica e de Formação. Tal estratégia permitiu a distribuição de responsabilidades e a articulação com os demais integrantes da equipe, bem como com os órgãos internos e externos.

#### 4. Resultados e discussão

A execução das seis etapas do projeto permitiu alcançar os resultados ilustrados, em síntese, no Quadro 1.

Escola	N° Alunos participantes	N° de professores participantes	Experimento		N° de alunos por experimento	N° professores presentes na prática	N° relatório entregues (alunos)	N° questionários entregues (alunos)	N° questionários entregues (professor)	Desafio Tecnológico	
										N° de projetos	N° de alunos
Escola de Educação Básica Hercílio Deeke	44	8	Experimento Básico	Prática do iogurte	0	0	0	29		1	5
				Prática da gasolina	0	0	0				
				Prática do MRU	44	1	8				
			Experimento Tecnológico	Pára-raios e aterramento	23	2	8		2		
				Sistema de comunicação	23	2	8		2		
				Motor elétrico	23	2	8		2		
				Produção de logurte	19	1	0				
				Secagem de alimentos	21	1	0				
Produção de Biodiesel	20	1	0								
Escola de Educação Básica Luiz Delfino	103	9	Experimento Básico	Prática do iogurte	0	0	0	28		17	93
				Prática da gasolina	0	0	0				
				Prática do MRU	0	0	0				
			Experimento Tecnológico	Pára-raios e aterramento	40	1	19		1		
				Motor elétrico	40	1	19		1		
				Sistema de comunicação	40	1	19		1		
				Elutriação	42	1	18		1		
				Produção de logurte	41	1	0		1		
				Secagem de alimentos	41	1	27		1		
				Produção de Biodiesel	42	1	0				
				Experimento Tecnológico	Pára-raios e aterramento	42	2		5		
Motor elétrico	42	1	5								
Sistema de comunicação	42	2	5	2							
Etevi	42	9							2	10	

				Produção de iogurte	42	1	5		1		
				Secagem de alimentos	42	1	5		1		
				Produção de Biodiesel	42	1	5		1		
Total	189	26	-	-	711	25	164	57	19	20	108

Quadro 1 – Síntese de resultados de aulas práticas, relatórios, questionários e Desafio Tecnológico.

Quanto às atividades realizadas nas escolas observou-se dificuldade dos professores na implementação desta inovação, realçado pelo baixo número de experimentos realizados. Com base no Quadro 1, constata-se que somente uma escola realizou o experimento disponibilizado, envolvendo 44 alunos. Segundo o depoimento de professores, a dificuldade deve-se a disponibilidade reduzida de tempo, dada a inexistência de horas-aula especificamente destinadas para este fim, mesmo a proposta buscava desenvolver as práticas nos horários regulares de aulas. Outro aspecto identificado relaciona-se ao temor em introduzir novas metodologias capazes de despertar a curiosidade do aluno e motivá-lo para questionamentos para os quais alguns professores não se sentiam devidamente preparados.

Quanto às práticas tecnológicas, o Quadro 1 infere que participaram das atividades 189 alunos realizando 50 experimentos tecnológicos. Computando o número de alunos por experimento tecnológico, conclui-se que foram atingidos 711 indivíduos com aulas práticas, alcançando-se um índice de 3,76 aulas práticas por aluno participante. Na avaliação dos alunos - Instrumento 1, as práticas de Produção de iogurte (35%), Produção de biodiesel (18%), e Pára-raios e aterramento (15%) lideraram a preferência dos participantes, como identificado nos 57 questionários devolvidos.

Os resultados do questionário aplicado aos professores - Instrumento 4 mostram que 10 a 15%, dos “alunos conheciam todos os materiais/equipamentos utilizados no experimento”. Mesmo com a execução dos experimentos tecnológicos, sua execução envolveu muitos instrumentos e técnicas simples, nem sempre reconhecidos, o que indica a baixa familiaridade dos alunos com atividades experimentais. Os professores apontaram que, em média, 50% dos grupos de alunos questionaram sobre os equipamentos e, em média, 15% apresentaram dúvidas e curiosidades com relação aos experimentos. Nesse questionário, os professores avaliaram como “excelentes” a forma como os professores da Universidade expuseram os experimentos.

Quanto aos relatórios das aulas práticas tecnológicas - Instrumento 3, o retorno foi de 23,1% dos alunos. Quanto ao relatório, em seu questionário - Instrumento 4, os professores apontaram dificuldade dos alunos em expressar suas ideias e, em alguns casos, dificuldade em lembrar os resultados, uma vez que transcorreu um tempo de aproximadamente 4 meses entre a realização da prática e elaboração do relatório. Este aspecto também evidencia o baixo comprometimento dos professores com atividades extraordinárias e direcionou a equipe do projeto a inúmeras intervenções para obter o retorno deste instrumento.

Relativamente à formação continuada para os professores, houve inicialmente uma participação expressiva, em torno de 90%, decaindo significativamente ao longo do processo, motivada, principalmente, pelas constantes trocas de professores nas escolas, uma vez que a maioria dos professores envolvidos no projeto era temporário (ACTs). Este fato dificultou, em muito, as atividades propostas. Mesmo assim, a formação externou elementos capazes de contribuir para uma melhor condução de aulas tanto no Ensino Médio quanto no ensino de graduação. Foram evidenciadas, também, diferenças acentuadas em termos de conceitos e fundamentação teórica nas áreas abrangidas – física, química, biologia e matemática – ressaltando o distanciamento entre Ensino Médio e Ensino Superior.

O Desafio Tecnológico envolveu 57% dos alunos das escolas participantes em 20 projetos, a maior parte oriunda de uma das escolas, na qual o professor usou este trabalho como um dos instrumentos de avaliação de sua disciplina (Física), contribuindo para um resultado significativo. Os projetos foram expostos na FECONCETE – Feira de Conexão de Saberes e avaliados por uma comissão composta por professores dos cursos de engenharia e de ensino de ciências das escolas de Ensino Médio. Entendeu-se que, de forma geral, os projetos apresentados mostraram criatividade para a solução dos problemas relacionados à temática do Desafio. A feira contou também com a participação, como visitantes, de aproximadamente 500 alunos de outras escolas de Blumenau, possibilitando disseminar a filosofia do projeto.

A disponibilização do conjunto de materiais didáticos e de apoio produzidos concretizou-se pela criação de uma página na Internet ([www.furb.br/conecte](http://www.furb.br/conecte)).

## **5. Considerações Finais**

A experiência construída com o desenvolvimento do projeto CONECTE reforça a convicção de que, ao incorporar a prática e a reflexão científicas na vida escolar e social dos estudantes, contribui-se para melhorar a preparação dos jovens do ensino médio, seja para as carreiras tecnológicas, como as engenharias, ou mesmo para consolidar outro aspecto importante colocado nos PCNs, relacionado com a pertinência de desenvolver a autonomia da escola, do professor e dos alunos na construção conjunta do currículo para a vida.

O ensino médio não pode perder de vista esta função e, sem ser profissionalizante, deve oportunizar aos estudantes as competências e habilidades para um posicionamento consciente e crítico em relação ao mundo que o cerca, o que se intensifica também pela oportunidade, prevista na proposta, da integração dos estudantes no que denominamos de Desafio Tecnológico.

Portanto, alinhado aos seus objetivos originais, o projeto oportunizou práticas docentes que dinamizassem e resignificassem o ensino das ciências básicas e promovessem a difusão da engenharia.

O recurso de aulas práticas, complementado pelo Desafio Tecnológico, é uma estratégia adequada para traduzir a conexão de saberes das ciências básicas (matemática, física, química, biologia e informática) com o fazer tecnológico, possibilitando abordar estes conteúdos de forma mais contextualizada. Se, por um lado a participação dos alunos nas aulas práticas na Universidade evidenciou seu entusiasmo em envolver-se com atividades de caráter tecnológico, percebido pela estreita relação entre o que se estuda no Ensino Médio e o que embasa o fazer tecnológico, o desenvolvimento de aulas práticas nas escolas não teve resultados muito positivos. A dificuldade na implementação de aulas práticas básicas tem relação com a rotatividade de professores, muito acentuada nas escolas públicas, na organização dos professores, que não inserem os experimentos como atividades regulares de suas disciplinas, obrigando a sua realização extra-classe e, de forma bastante significativa, a resistência, ainda que sutil, dos professores de enfrentar novos desafios impulsionados por questionamentos quanto aos resultados não esperados. Por isto, os professores são instigados a aprofundar o assunto, ou ainda a estabelecer relação com outras áreas do conhecimento.

Pôde-se perceber que os alunos apresentaram dificuldades na elaboração e entrega dos relatórios das aulas práticas, o que pode ser resultado da falta de experiência neste tipo de atividade em função da ausência práticas comuns no contexto do Ensino Médio das escolas públicas.

O movimento de formação continuada desenvolvido no projeto também não alcançou os resultados esperados e a elevada rotatividade de professores nas escolas pode ter contribuído para a redução na participação dos professores ao longo do processo. Ainda assim, o envolvimento de professores, em contato com docentes da Universidade, mostrou-se pertinente e necessária para contribuir na qualidade do ensino, tanto de nível médio quanto de nível superior.

O Desafio Tecnológico mostrou-se como uma estratégia adequada para estimular os alunos em estudos complementares e proposição de soluções criativas para problemas do cotidiano permitindo-lhes compreender melhor as funções das áreas tecnológicas e seu papel na sociedade, além de se constituir em momento importante, e interdisciplinar, de consolidação de conhecimentos básicos estudados no Ensino Médio.

Por fim, o conjunto de atividades desenvolvidas permitiu a produção de materiais didático-científicos e de divulgação e difusão da engenharia como área de conhecimento e de formação profissional, bem como contribuído para a desmistificação dos conteúdos e práticas desenvolvidas nos cursos de graduação das áreas tecnológicas.

## 6. Agradecimentos

Dos autores desse trabalho às escolas de Blumenau/SC que firmaram parceria no projeto: EEB Hercílio Deeke, EEB Professor Heriberto Joseph Müller, EEB. Luiz Delfino e ETEVI- Escola Técnica Vale do Itajaí, à FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos, pelo suporte financeiro que viabilizou a execução do projeto CONNECTE, e à Gerencia Regional de Educação do Estado de Santa Catarina, por mediar a interlocução com as Escolas de Ensino Médio de Blumenau.

## Referências

- DEMO, Pedro. Desafios modernos da educação. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 1993. 272p.
- FOUREZ, Gérard. Crise no ensino de ciências? Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 8, n.2, p.109-123, dez. 2003. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/ienci/>>. Acesso em: 06 jun. 2010.
- GALO, Joaquim Jorge Martins; MACEDO, Maria das Neves Queiroz de. Uma proposta de um ciclo de formação básica - tronco das engenharias. In: Cobenge 2005, Pituba. Anais. Brasília: ABENGE, 2005, 12 p. CD-ROM.
- JAPIASSU, Hilton. Interdisciplinaridade e patologia do saber. Rio de Janeiro: Imago, 1976. 220p.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Brasília: MEC/SEMT, 2000.
- VALÉRIO, M.; BAZZO, W. O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Revista de Ensino de Engenharia, Brasília, v.25, n.1, p. 31-39, 2006.
- WALVY, Ophelio Walkyrio de Castro. Construindo saber docente interdisciplinar: a termogravimetria em um laboratório didático. 2008. 231 f. Tese (Programa de Mestrado e Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2008.