



## PROJETO CONECTE: A AVALIAÇÃO E OS IMPACTOS DA ARTICULAÇÃO DA ENGENHARIA E O ENSINO MÉDIO

**Paulo Roberto Brandt** – [prbrandt.furb@gmail.com](mailto:prbrandt.furb@gmail.com)

Departamento Engenharia Elétrica

Endereço: Rua São Paulo, 3250

CEP – 89030-000 - Blumenau – SC

**Clara Maria Furtado** – [claramaria@terra.com.br](mailto:claramaria@terra.com.br)

Assessoria Pedagógica

**Antônio André Chivanga** – [chivanga\\_barros@furb.br](mailto:chivanga_barros@furb.br)

Departamento Engenharia Química

**Griseldes Fredel Boos** – [boos@furb.br](mailto:boos@furb.br)

Departamento Engenharia Química

***Resumo:** O objetivo desse artigo será apresentar dados, com caráter de avaliação, que identifiquem os impactos na participação dos sujeitos envolvidos no projeto Conecte. A avaliação dos resultados tem por base os dados coletados, por meio de instrumentos ou de registros, ao longo das diferentes etapas do projeto, tais como: aulas práticas, experimentos, roteiros de relatórios, questionários, formação continuada e participação tanto no Desafio Tecnológico e na Feconecte. Ao observar os números após a realização das ações, junto às escolas de Ensino Médio e na universidade, é possível analisar os impactos provocados pelo projeto Conecte. Percebe-se que, dentre os impactos, destacam-se o resultado positivo na ação de interação entre os níveis de educação e a articulação de saberes básicos e profissionalizantes. Além disso, a produção de materiais disponíveis no site do Conecte propicia o acesso à conhecimento tanto às escolas participantes do projeto quanto às demais escolas da região de Blumenau/SC.*

***Palavras-chave:** Conecte, Avaliação, Impacto.*

### 1 INTRODUÇÃO

O Projeto Conecte – Conexão de Saberes: das Ciências Básicas à Tecnologia apresentou o foco na relação do Ensino das Engenharias com o ensino nas Escolas de Ensino Médio.

A metodologia do projeto consistiu no envolvimento de disciplinas e conteúdos comuns às áreas básicas e tecnológicas com o objetivo de demonstrar a sua aplicação a partir de demonstrações de experimentos relacionando os conteúdos que abrangem o currículo do Ensino Médio e das Engenharias. Além disso, o projeto possibilitou a integração entre os professores de diferentes níveis de ensino e da própria universidade considerando, nesse caso,

Realização:



Organização:





as áreas básicas e profissionalizantes que compõem os cursos de graduação da área tecnológica.

Para o aprimoramento de desenvolvimento da metodologia de integração entre os conteúdos da área tecnológica e das ciências básicas, o projeto desenvolveu um programa de formação continuada com professores das escolas de Ensino Médio, participantes do projeto, e dos professores da universidade, das áreas básicas e da engenharia.

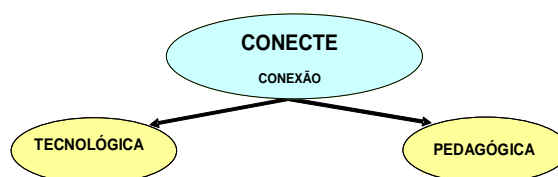
A formação teve como objetivo provocar a reflexão didático-pedagógica a partir desta relação entre as áreas tecnológica e básica. As etapas que envolveram o programa de formação basearam-se em abordagens do Plano de Ensino e Articulação Curricular, de metodologias articuladoras, tendo como foco as ferramentas matemáticas; de roteiros para experimentos e relatórios de práticas executadas e finalmente, temáticas de formação específica relacionadas com os conteúdos do ensino médio.

Para tanto, o objetivo desse artigo será apresentar dados, com caráter de avaliação, que identifiquem os impactos na participação dos sujeitos envolvidos no projeto Conecte.

## 2 AÇÕES DE ARTICULAÇÃO DO PROJETO CONECTE

A aproximação conceitual de articulação entre dimensão tecnológica e pedagógica do Conecte, especialmente trabalhada na proposta de formação docente, contemplou aspectos relativos às experiências de articulação teórico-prática, do exercício da docência e de pesquisas articuladas com o campo educacional e, nesse caso, envolvendo a educação básica e o ensino superior. Sendo assim, as ações partiram de uma conexão em que se articulavam dimensões pedagógicas e tecnológicas, de acordo com a Figura 1.

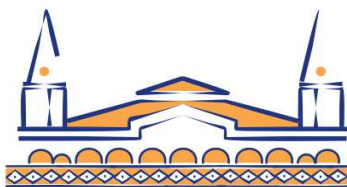
Figura 1 – Concepção de articulação no projeto Conecte



Fonte: Furtado; Boos; Palma (2010)

Na intenção de manter conexão entre saberes nas proposições definidas pelo projeto Conecte foram realizadas discussões em torno de uma proposição que se fundamentasse em estruturação de metas que, de modo articulado, pudesse relacionar as concepções teóricas e práticas, que pudesse garantir o princípio da conexão de saberes como princípio básico do projeto.

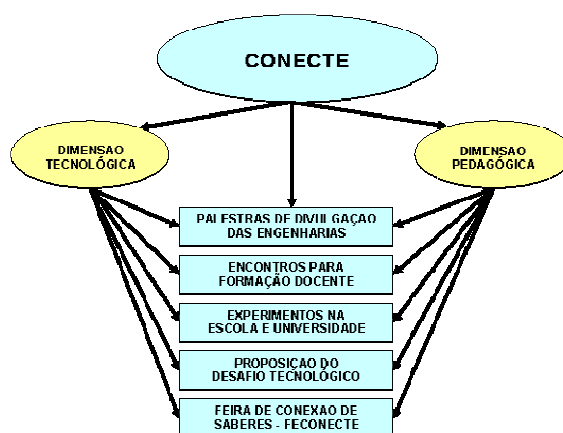
Partiu-se, dessa forma, de um conceito que configurasse as metas e a intenção de articulação das dimensões tecnológicas e pedagógicas. Para explicitação conceitual as metas, que consistiram desde a realização de palestras de motivação para a participação do projeto,



permeando com os movimentos de formação continuada, até o encerramento das ações do projeto com a organização da Feira de Conexão de Saberes, que contou com a participação da comunidade interna e externa das escolas participantes e universidade.

Para visualização do conceito de articulação foi organizado um gráfico (Figura 2) com a disposição das dimensões e das metas que foram realizadas ao longo do desenvolvimento das ações de formação continuada e que podem caracterizar a proposta de articulação do projeto Conecte.

Figura 2 – Ações de articulação no Projeto Conecte



Fonte: Furtado; Boos; Palma (2010)

A concretização dessas ações representou para o contexto do projeto o maior desafio a ser enfrentado pela equipe gestora e participantes, ou seja, de manter constante o exercício de conexão “inter” e “intra” em todas as etapas. Nessa articulação, o projeto previa que os participantes assumissem uma postura de discussão interdisciplinar, pois representa “[...] uma exigência intrínseca, não uma circunstância aleatória. Com efeito, pode-se constatar que a prática interdisciplinar do saber é a face subjetiva da coletividade política dos sujeitos. Em todas as esferas de sua prática, os homens atuam como sujeitos coletivos” (SEVERINO, 1995 *apud* Von LINSINGEN, 2006, p. 9).

As intenções de interdisciplinaridade nas posturas dos professores que participaram do projeto tinham por objetivo provocar avanços tanto nas escolas como na universidade, via projeto Conecte. Em relação às ações de formação docente, pode-se identificar que os desafios, ao contrário de negativos, foram avaliados como relevantes e necessários nas reflexões e iniciativas na melhoria no âmbito dos futuros projetos de pesquisa e no campo educacional e da formação dos profissionais do ensino superior.

Além disso, todo o processo de discussão em torno do conceito de articulação propunha um avanço que pudesse se caracterizar como impactante, para as escolas e universidade, e correspondendo com uma ação de responsabilidade social. A participação em todos os momentos de desenvolvimento do projeto, especialmente na formação continuada, objetivou o avanço dos seguintes aspectos:



- ampliar as possibilidades de diálogo entre docentes de diferentes áreas de formação, a partir do projeto de pesquisa como elemento articulador;
- levantar demandas reais do campo educacional e provocar discussões que resultassem em revisão dos conhecimentos, teóricos e práticos, da ação pedagógica e implementar um processo consciente e crítico de auto-avaliação;
- ampliar o envolvimento de professores do ensino básico e superior provocando-os a participarem de vivências de projetos de pesquisa articuladas com a prática pedagógica, contribuindo com ações pedagógicas de caráter interdisciplinar;
- provocar a reflexão constante dos docentes sobre a importância de a formação contínua ser constantemente vinculada ao compromisso de avanços que podem impactar positivamente no desenvolvimento de atitudes autônomas e de iniciativa que busque um conceito de competência baseada na articulação das dimensões técnica, científica, social e cultural.

Será importante destacar que a relação dicotômica entre as dimensões tecnológica pedagógica, arduamente defendida pela visão imediatista e tecnicista da educação. À universidade corresponde a responsabilidade de disponibilizar aparatos tecnológicos, que contribua para a formação de consciência crítica, propiciando “[...] o desenvolvimento de capacidades cognitivas especialmente orientadas para uma nova compreensão da natureza do fenômeno científico-tecnológico e de seus produtos, considerando também as diferenças intersociais” (LINSINGEN, 2006, p.6).

### **3 INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DAS AÇÕES**

A realização de experimentos foi a principal metodologia utilizada no desenvolvimento do projeto Conecte para demonstrar a conexão de conhecimentos entre os dois níveis de ensino. Isso reforçou a concepção (PEREIRA e BAZZO, 1997, p.71), de que a formação tecnológica como de ensino básico “[...] devem ser pensados como um corpo integral, contextualizados com o entorno cultural que lhes dá sustentação e legitimação”. Para tanto, os experimentos foram desenvolvidos a partir de roteiros que, ao final do processo, serviram de base para a avaliação dos participantes e análise dos resultados esperados nas metas estabelecidas no projeto.

Para a avaliação das ações realizadas foram disponibilizados três roteiros de aulas práticas de caráter básico a serem realizados nas escolas e sete de caráter tecnológico a serem realizados na Universidade, fundamentados na conexão de saberes entre as ciências básicas e a tecnologia. Tais instrumentos utilizados constituíram em:

- a. questionário de avaliação dos experimentos tecnológicos;
- b. roteiro de aula prática para o experimento básico e tecnológico;
- c. roteiro para confecção de relatórios de aulas práticas;
- d. questionário a ser respondido pelos professores com o objetivo de avaliar a participação dos alunos nas aulas práticas e na organização dos respectivos relatórios.



Ao final das aulas práticas, os professores e alunos receberam um questionário diferenciado para avaliar as práticas tecnológicas realizadas e a proposta do projeto Conecte. O questionário dos alunos abordou questões relativas à participação nas atividades, a confecção dos relatórios de aula prática, a qualidade das práticas realizadas e a identificação de pontos de conexão com os conteúdos estudados nas disciplinas do Ensino Médio. Os professores avaliaram a participação, as dúvidas, curiosidades e dificuldades que os alunos tiveram nas aulas práticas. A quarta etapa dos trabalhos consistiu, portanto, do levantamento desses dados trazidos por alunos e professores através de instrumento próprio.

Através desses relatórios foi possível constituir uma análise avaliativa em que constam, em números, a participação dos alunos e professores no desenvolvimento dos experimentos, bem como o envolvimento no processo desenvolvido ao longo do projeto.

#### 4 IMPACTOS A PARTIR DOS RESULTADOS ALCANÇADOS

Os dados numéricos, sobre a participação de alunos e professores em diferentes momentos das ações do projeto Conecte, serviram de base para a análise qualitativa dos resultados obtidos, bem como dos impactos a que se pretendia alcançar com a realização da pesquisa. Salienta-se que foram considerados dados a serem computados os participantes que tiveram um envolvimento constante em todas as etapas do projeto, incluindo desde os registros de presença em reuniões, visitas técnicas e experimentos em laboratórios da universidade, bem como os instrumentos (relatórios e questionários) entregues para a Gestão de Pedagógica e de Formação. A organização desses dados está demonstrada no Quadro I.

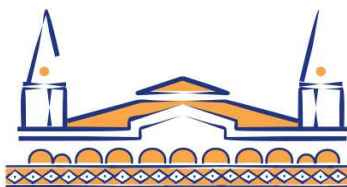
Quadro 1 – Resultados de participações em várias etapas do Projeto Conecte

Escola	Alunos participantes	Professores participantes	Relatórios entregues (alunos)	Questionários entregues (alunos)	Questionários entregues (professor)	Desafio Tecnológico	
Escola A	44	8	32	29	6	1	5
Escola B	103	9	112		6	17	93
Escola C	42	9	20	28	7	2	10
<b>Total</b>	<b>189</b>	<b>26</b>	<b>164</b>	<b>57</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>108</b>

Fonte: Rothermel et al, 2011

Diante dos dados, participaram do projeto 189 alunos, em um total de 50 experimentos resultando em envolvimento dos alunos em 711 atividades práticas desenvolvidas nas engenharias. Esta relação resulta em uma média de 3,76 experimentos por aluno.

Observando os resultados por experimento e número de questionários respondidos pelos alunos e pelos professores em cada etapa temos um número de 76 questionários respondidos, sendo 57 pelos alunos e 19 pelos professores, resultando em 30,1% de questionários de alunos e 73,1% pelos professores, conforme se pode observar no Quadro 1.



Foi significativa também a participação de alunos do EM na feira de ciência e também dos alunos das engenharias em trabalhos de Iniciação Científica, produção de artigos e trabalhos de Conclusão de Curso – TCC também participando em programas de fomento de pesquisa como FAPESC-CNPq, além de Mostra de trabalhos de Iniciação Científica da FURB – MIPe.

Em atividades futuras espera-se a ampliação no envolvimento de todas as engenharias e ampliação de atividades que visam atender as ações de impacto não só Tecnológico, mas também econômico, social e ambiental. O aspecto social é um dos mais relevantes além do tecnológico, buscando formar mais e melhores engenheiros, plantando a semente das questões sociais, responsabilidade social do engenheiro, desde o estudante do ensino médio até chegar à universidade nos cursos de engenharia. Desse modo, a formação profissional será baseada no entendimento que “[...] os novos recursos e meios tecnológicos, no âmbito das práticas didático-pedagógicas, estão relacionados, também, com processos de mobilização de subjetividades” (OLIVEIRA, 2001, p.103).

Como fechamento do projeto foi realizado um Desafio Tecnológico cuja proposta era envolver alunos e professores de ambas as áreas, Ensino Médio e tecnológico, com o objetivo de detectar um problema em sua escolas ou comunidade e desenvolver solução a este na forma de sistema, produto ou processo. Os temas escolhidos, fruto das condições adversas resultantes das catástrofes naturais de novembro de 2008, envolveram as questões de água, energia, comunicação, alimentos e locomoção, cujos resultados foram apresentados na Feconecte – Feira de Conexão de Saberes.

O Desafio Tecnológico envolveu 57% dos alunos (108), das escolas participantes em 20 projetos, sendo que uma das escolas participantes, em que o professor usou este trabalho como um dos instrumentos de avaliação de sua disciplina (Física), contribuindo para um resultado significativo. Cada projeto foi avaliado por uma comissão (três integrantes) formada por professores dos cursos de engenharia e de ensino de ciências das escolas de Ensino Médio.

Os avaliadores entenderam que, de forma geral, os projetos apresentados pelos alunos mostraram criatividade para a solução dos problemas relacionados à temática do Desafio – e foram expostos na Feconecte. A feira contou também com a participação, como visitantes, de aproximadamente 500 alunos, tanto das escolas que já eram parceiras quanto de outras escolas de Blumenau, possibilitando disseminar a filosofia do projeto.

O impacto social e científico do Conecte, para a universidade e para as escolas de Ensino Médio da região de Blumenau (SC), foi representado pela aprovação de um novo projeto de pesquisa financiado pela FINEP. O projeto ENERBIO – Energia da Transformação, foi aprovado a partir do Edital PROMOVE, sendo concebido com base nos resultados gerados pelo projeto Conecte, porém voltado ao foco de energia.

Além disso, os resultados dos trabalhos realizados pelo Conecte foram escritos e apresentados em 12 artigos no Cobenge (2009-2010-2011), realizados dois workshops. A discussão da equipe de pesquisadores gerou repercussões em nível nacional por meio da realização de sessões dirigidas que ocorreram nos eventos do Cobenge, todos com iniciativa e



organização do grupo de pesquisadores participantes do projeto Conecte. Essas ocasiões foram significativas, pois provocaram trocas de informações entre os professores participantes dos demais projetos aprovados pelo mesmo edital, cujas e resultou em um capítulo de livro de Sessão Dirigida com apoio da Abenge.

## **5 CONCLUSÃO**

O objetivo desse artigo era apresentar os dados coletados, ainda que de modo sintético, dos instrumentos que foram aplicados durante o desenvolvimento do projeto Conecte. A proposta de avaliar as ações deve ser compreendida de modo articulado com os conceitos que foram definidos pelo projeto aprovado. Ao longo de sua concretização, outras atividades tiveram que ser implementada para que fossem adequadas as intenções de estabelecer conexões entre saberes.

Os impactos mais esperados ainda estão relacionados à expectativa de médio prazo, com a melhoria das condições de ensino das escolas participantes, pois se destaca das ações oferecidas pelo projeto: a capacitação proporcionada aos professores, a disponibilização de materiais didáticos e computadores, dentre outras iniciativas que possam despertar a investigação científica nos alunos e ampliar a compreensão da função social da engenharia enquanto área de conhecimento e de formação.

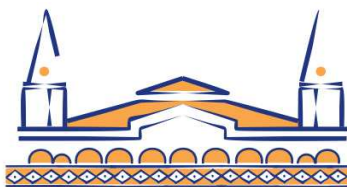
A construção do site do projeto Conecte também tem contribuído com o ensino médio ao disponibilizar um conjunto de materiais didáticos e de apoio que podem auxiliar na dinamização das aulas nas escolas. Nele são encontrados os roteiros das aulas práticas e para confecção de relatórios, curiosidades sobre o dia-a-dia da ciência e tecnologia e informações sobre os cursos de Engenharia Química, Engenharia de Telecomunicações e Engenharia Elétrica, além de fluxogramas de processos industriais de produtos de uso cotidiano e que se relacionavam aos experimentos de caráter tecnológico que haviam sido realizados.

A montagem de fluxogramas de processo foi utilizada como uma estratégia de demonstração da aplicação de conteúdos básicos no desenvolvimento de tecnologia, podendo constituir-se, também, como importante recurso didático em aulas tanto do Ensino Médio quanto do ensino de engenharia.

As observações e análises aqui abordadas, embora tenham sido exaustivamente exploradas em outras produções, serão conclusivas de um projeto que foi desenvolvido por 3 anos e que, atualmente, tem sua extensão em outro projeto de pesquisa. Salientamos ainda que, mais importante que os dados numéricos que demonstram a participação dos alunos e professores nas ações do Conecte, o principal impacto do projeto foi a permanência de ações que podem ser usufruídas pelas escolas e universidades da região de Blumenau (SC).

### ***Agradecimentos***

Dos autores desse trabalho às escolas de Blumenau/SC que firmaram parceria no projeto: EEB Hercílio Deeke, 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 Conecte, a Gerência Regional de Educação do Estado de Santa Catarina, por mediar a interlocução com as Escolas de Ensino médio.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONECTE: Das ciências básicas à tecnologia. FINEP/PROMOVE – Integração Engenharia com Ensino Médio. Produção de Godo Vídeio Produções. Blumenau, 2010. 300 DVDs. Son., color.

CONECTE. **Conecte**: Conexão de saberes das ciências básicas a tecnologia. Disponível em: <[www.furb.br/conecte](http://www.furb.br/conecte)>. Acesso em: 20 mar. 2011

FURTADO, C.M.; BOOS, G.F.; PALMA, M.B. Conecte e formação docente: articulando dimensões tecnológicas e pedagógicas. **Anais**: XXXVIII – Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Fortaleza: UPCE, 2010.

LINSINGEN, I Von. CTS na educação tecnológica: tensões e desafios. **Congresso Iberoamericano de Ciencia, Tecnologia, Sociedad e Innovación – CTS+I**. Palácio de Minería, 2006. p. 1-13. Disponível em <<http://www.oei.es/memoriasctsi/mesa4/m04p18.pdf>> Acessado em 30 maio 2010.

OLIVEIRA, M.R.N.S. Do mito da tecnologia ao paradigma tecnológico; a mediação tecnológica nas práticas didático-pedagógicas. **Revista Brasileira de Educação**. n. 18, p. 101-107, Set/Out/Nov/Dez. 2001. Disponível em <[www.anped.org.br/rbe/rbedigital/.../RBDE18\\_01\\_INDICE.pdf](http://www.anped.org.br/rbe/rbedigital/.../RBDE18_01_INDICE.pdf)> Acessado em 30 maio 2010.

PEREIRA, L.T.do V.; BAZZO, W.A. **Ensino de engenharia**: na busca do seu aprimoramento. Florianópolis: UFSC, 1997.

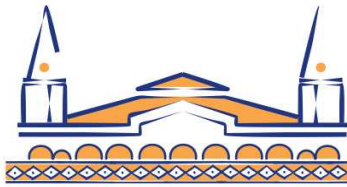
ROTHERMEL et AL. Análise da conexão de saberes básicos e tecnológicos no contexto do Projeto Conecte: Estudos complementares. **Anais**: XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Blumenau: FURB, 2011.

SCHWERTL, S.L.; FURTADO,C.L.; BERTOLI. S.L. O papel da matemática no projeto Conecte– Conexão de Saberes das Ciências Básicas à Tecnologia. **Anais**: XXXVII – Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Recife: UPE, 2009.

### **PROJECT CONNECTS: THE EVALUATION AND THE IMPACTS OF THE ARTICULATION OF THE ENGINEERING AND THE SECONDARY EDUCATION**

**Abstract:** *The objective of this article will be to present data, with character of evaluation, what identify the impacts in the participation of the subjects wrapped in the project Connect. The evaluation of the results takes the collected data as a base, through instruments or registers, along the different stages of the project, such as: practical classrooms, experiments, itineraries of reports, questionnaires, continued formation and participation so much in the Technological Challenge and in the Feconecte. While observing the numbers after the realization of the actions, near the schools of Secondary education and in the university, it is*





*possible to analyse the impacts provoked by the project Connect. It is realized that, among the impacts, they detach the positive result in the action of interaction between the levels of education and the articulation of you know basic and vocational. Besides, the production of materials available in the site of the Conecte favors the access to the knowledge so many ás schools participants of the project as for too many schools of the region of Blumenau/SC.*

**Key-words:** *Connect, Evaluation, Impact.*