

DESENVOLVENDO A INTERDISCIPLINARIDADE - ESTUDO DE CASO: SENAI - UNIDADE CETIND

Jefferson Caponero

Resumo

Os projetos interdisciplinares cumprem a importante tarefa de buscar uma formação integral, que garanta o domínio dos conhecimentos e das habilidades cognitivas, afetivas e psicomotoras, integrando e contextualizando elementos que compõem o percurso formativo. Este trabalho buscou a aplicação em sala de aula dos conceitos de interdisciplinaridade no curso técnico de nível médio de telecomunicações, tendo como base a avaliação da eficácia e desempenho das experiências anteriores. Os resultados obtidos permitem afirmar que a metodologia de intervenção direta, a partir da criação de uma empresa virtual, que simula os desafios da realidade dentro do Projeto Integrador, dando aos alunos a oportunidade da elaboração de um projeto completo de telecomunicações, foi bem sucedida na aplicação e no desenvolvimento dos conceitos de interdisciplinaridade em sala.

Palavras-chave: projetos interdisciplinares, educação profissional, transversalidade, contextualização.

DEVELOPING INTERDISCIPLINARITY - A CASE STUDY AT SENAI: THE CETIND UNIT.

Abstract

Interdisciplinary projects perform the important task of promoting holistic education, which ensures the development of cognitive, affective, and psychomotor knowledge and skills, by integrating and contextualizing the elements that comprise the educational process. This paper aims at describing the use of interdisciplinary concepts in classes taught in a telecommunications technical course in high school, based on the efficacy assessment of previous experiences. The results show that the methodology of direct intervention - the implementation of a virtual company, simulating real challenges within the Integrative Project and providing the opportunity for students to construct an entire telecommunications project - was successful in the application and development of interdisciplinary concepts in class.

Key-words: interdisciplinary projects, professional education, transversality, contextualization.

Problemática

Em seus cursos, o SENAI - Unidade Cetind utiliza os princípios da formação profissional baseada em competências, garantindo o domínio dos conhecimentos e das habilidades cognitivas, afetivas e psicomotoras, por meio dos elementos que compõem o currículo ou percurso formativo. Tal domínio é assegurado pelos processos de ensino e aprendizagem que, por meio de práticas pedagógicas, pretendem a construção das competências do profissional. Como princípio metodológico, essa integração é realizada por um componente curricular denominado “Projeto Integrador”, com caráter integrador, interdisciplinar e contextualizador dos conteúdos.

A compreensão do mundo globalizado e a sobrevivência nele exigem a interdisciplinaridade tanto no ensino como nas práticas de trabalho, onde se verificam as parcerias, as fusões e outras formas de negócio desencadeando-se, exigindo uma nova maneira de olhar o mundo. Os anais de congressos de todos os ramos de conhecimento revelam crescente o número de iniciativas de práticas interdisciplinares que, embora não se desdobrem sob a égide do conceito enriquecido de interdisciplinaridade, contemplam premissas e atitudes que indicam algum nível de maturidade interdisciplinar. (RODRIGUES et al., 2001)

Assim, dada sua importância na formação do indivíduo, as propostas interdisciplinares devem ter sua eficácia avaliada, já que experiências semelhantes têm tido pouco êxito, pois esbarram em problemas básicos como, por exemplo, a formação estanque dos próprios educadores, que precisam vencer barreiras conceituais, para compreender a relação de sua própria especialidade com as demais áreas do saber (BITTENCOURT et al. 2003).

Este trabalho propôs uma intervenção junto aos professores e alunos buscando tornar eficaz a integração das competências desenvolvidas no Curso Técnico de Telecomunicações do SENAI – Unidade Cetind, como proposto no plano de curso, e contribuir para o processo de desenvolvimento do currículo de forma articulada e interdisciplinar.

Referencial Teórico

Ainda que possa parecer algo novo, a interdisciplinaridade tem sua origem muito antes da antiguidade clássica, remontando ao pensamento semítico-hebreu. A primeira escola de uma criança hebréia – seu próprio lar, fazia parte formal da carreira acadêmica de todo cidadão – o ensino integrava a educação geral, a educação prática e pré-vocacional e

a educação religiosa. Este ensino integrado era reforçado, nos vários aspectos, de maneira coletiva por meio da realização de três verdadeiras festas anuais do conhecimento. Nas festas primaveris e festivais, ocorria uma avaliação nacional e pessoal dos resultados alcançados em meio a atividades e práticas. A última festa do ano, a dos Tabernáculos, seguida do Dia do Perdão (expição), era uma festa de gratidão, de formatura, de despedida do ano de atividades (CUBIASD, 2004).

Em Aristóteles, este conceito é retomado. As questões “interdisciplinares” geraram preocupação, ao Aristóteles perceber o perigo que representavam as visões parciais da totalidade do mundo, que seria criada pela idéia de dividir as ciências de acordo com os tipos de objetos: para objetos distintos, ciências distintas. Mesmo sendo o pai desta idéia, ele propõe unificá-las numa totalidade explicativa que seria realizada pela filosofia (BARROS, 1999).

No século XVII, a ciência toma um outro rumo iniciando a adoção de uma metodologia analítica segundo o proposto por Galileu e Descartes. Nesta metodologia, o todo era dividido em suas partes constitutivas por intermédio de uma análise cada vez mais fina, afastando-se, portanto, da interdisciplinaridade. Isso se dá tomando por pressuposto que a ciência poderá reconstituir a totalidade, pois o todo é igual à soma das partes (POMBO, 2005).

Essa discussão perpassou gerações de pensadores e, no século XVIII, surgiu o enciclopedismo, que foi uma tentativa interdisciplinar de reter todas as informações sobre o mundo e sobre o homem num único livro, mesmo que com vários volumes (BARROS, 1999).

Recentemente, a interdisciplinaridade novamente foi muito discutida, principalmente na década de 1970. No final dos anos sessenta, o movimento estudantil na Europa e na América Latina pautou-se na crítica ao modelo universitário e o papel do conhecimento na sociedade. Entre outras coisas, foram levadas à discussão a ruptura entre teoria e prática e a função social dos conteúdos escolares, o que iniciou a busca de novos pressupostos para modificações estruturais e curriculares. Há, nessa ocasião, uma retomada da interdisciplinaridade como promotora da superação da super especialização e da desarticulação teoria e prática. (FOLLARI, 1995).

Na década de 1990, com a introdução dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e os temas transversais (ética, meio ambiente, saúde, sexualidade), a Interdisciplinaridade ainda não alcança a sala de aula ou o contexto escolar de um modo geral. Isso fica claro também quando, ao analisarmos as pesquisas, verificamos que há uma confusão em relação ao que seja a Interdisciplinaridade. Ela ainda é vista apenas como a integração das disciplinas do conteúdo escolar mas

não, como propõe FAZENDA (1979), a superação dessas fronteiras por meio da criação de uma equipe interdisciplinar em que as atitudes dos membros, ainda que representando sua respectiva área de conhecimento, colabora para o enriquecimento do grupo. O saber escolar ainda não se desvincula da linearidade e da hierarquia. O currículo que é normalmente proposto mantém a identificação com a disciplina, não ultrapassando suas fronteiras. Esse modelo caracteriza-se pela pressuposição de um caminho único para o saber.

Isso remete a idéia de "subir", chegar ao "topo" do conhecimento, galgando suas etapas. Mas o importante a ressaltar é que o conhecimento não pode estar desvinculado da prática/ação, para que o saber não seja algo desconexo da realidade, mas que parta dela e volte a ela para resolver questões do cotidiano. Acrescente-se, ainda, que a prática não se reduz a um conjunto de procedimentos ou receitas, nem tampouco pode-se limitar à execução de conhecimentos pré-fabricados.

FAZENDA (1994) afirma ainda que, na aplicação da interdisciplinaridade, o educador deve-se apropriar de novos e infinitos conhecimentos, o que em uma única vida seria impossível. Dessa maneira, a formação de parcerias na interdisciplinaridade cumpre este papel.

A interdisciplinaridade por meio de um novo olhar/captar moldado à realidade (DEMO, 2000) busca a construção coletiva do conhecimento, estabelecendo um diálogo com outras formas de conhecimento, um cruzamento com influência recíproca (COPPETE & BECHE, 2005) para a superação de barreiras materiais, pessoais, institucionais e gnoseológicas.

Segundo Piaget (FERREIRO, 2001), as relações entre as disciplinas dão-se nos níveis da multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade. Na multidisciplinaridade, há a união de informações trabalhadas em diferentes matérias, sem a preocupação de interligação entre elas. Na interdisciplinaridade, esta interligação é desenvolvida de maneira a estabelecer uma relação de reciprocidade entre elas, substituindo uma concepção fragmentária do saber (FAZENDA 1993). A transdisciplinaridade pode ser considerada como a relação ideal, onde a cooperação entre as várias matérias é tanta, que não dá mais para separá-las: acaba surgindo uma nova "macrodisciplina" (BITTENCOURT et al. 2003).

Metodologia

Segundo GADOTTI (2000), em termos metodológicos, a prática pedagógica interdisciplinar implica (em):

1. “integração de conteúdos;
2. passar de uma concepção fragmentária para uma concepção unitária do conhecimento;
3. superar a dicotomia entre ensino e pesquisa, considerando o estudo e a pesquisa, a partir da contribuição das diversas ciências;
4. ensino-aprendizagem centrado numa visão que aprendemos ao longo de toda a vida (educação permanente)” (GADOTTI, 2000)

Tendo esses parâmetros por princípio, foi proposto um cenário de uma empresa virtual, que simula os desafios da realidade, para a qual os alunos tiveram de desenvolver um projeto completo de telecomunicações. As diversas competências necessárias para o desenvolvimento deste projeto buscam fomentar a integração de conteúdos trabalhados. Esta integração, além de dar aos alunos uma visão holística de sua formação, propõe-se a incentivar a pesquisa, já que o cenário proposto não induz a uma solução única, apenas delimita as fronteiras por onde deve transcorrer o processo de elaboração da solução. A averiguação da eficácia e da percepção de eficácia da intervenção foi realizada por meio de questionários e de “diários de bordo” da execução do projeto.

Os dados obtidos foram comparados com a aplicação desses questionários antes desta intervenção e após os alunos terem cursado a disciplina Projeto Integrador, referente ao primeiro módulo do curso. O plano do curso técnico de nível médio de telecomunicações do Senai-Cetind já contemplava um Projeto Integrador, que foi ministrado sem as características apresentadas acima, tendo características de um trabalho de uma única disciplina.

Paralelamente, foi realizada uma intervenção indireta junto aos professores e coordenadores por meio de oficinas de trabalho, tentando disseminar o conceito de interdisciplinaridade e importância do Projeto Pedagógico do SENAI-CETIND e suas diretrizes. Num formato de um fórum e/ou oficina pedagógica, foi discutida a maneira como eles, enquanto docentes, podem ajudar na efetivação da proposta da institui-

ção. Entretanto, os resultados dessa intervenção não serão tratados neste trabalho.

Resultados e Discussão

Os resultados analisados no seu todo mostram uma avaliação mais favorável e de maior consenso dos alunos após a intervenção realizada (ver figura 1).

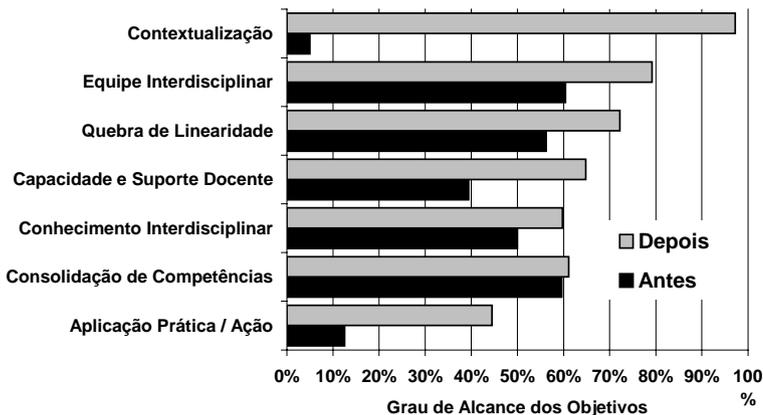


Figura 1 – Grau de percepção dos alunos de alcance dos objetivos na avaliação pedagógica dos projetos integradores do Curso Técnico de Nível Médio de Telecomunicações do SENAI-CETIND

A avaliação do grau de contextualização, isto é, de identificação com as disciplinas do curso foi o parâmetro que sofreu a maior variação devido à intervenção realizada. Antes da intervenção, o projeto integrador trabalha na consolidação do conteúdo de apenas um componente curricular. A sensibilização realizada com os professores e alunos e a criação de um cenário interdisciplinar promoveram a inversão desta situação.

A avaliação dos Diários de Projeto revelou que, após a intervenção, todos os componentes curriculares trabalhados no período foram utilizados pelas equipes em pelo menos uma das aulas. Em cada aula, a possível utilização dos conteúdos de um componente curricular por uma equipe cria uma oportunidade de uso que foi avaliada pelos Diários de Projeto. Cinco disciplinas principais foram utilizadas em 76% das oportunidades e, na média, as 14 disciplinas do período foram utilizadas em 43% das oportunidades. Os componentes curriculares de características intrinsecamente transversais, Redação Técnica e Meio Am-

biente, apresentaram um grau de utilização igual ao das principais disciplinas. A tabela 1 apresenta o grau de utilização das disciplinas trabalhadas no período.

Tabela 1 – Grau de utilização das disciplinas do período trabalhadas no Projeto Integrador

Disciplina	Grau de Utilização
Fundamentos de Redes	89%
Redação Técnica	89%
Cabeamento de Voz e Dados	67%
Ferramenta Digital para Desenho	67%
Qualidade e Produtividade	56%
Roteadores e Protocolos de Roteamento	33%
Educação Ambiental	33%
Telefonia Fixa	22%
Sistemas de Telecomunicações	22%
Tecnologias WAN	22%
Saúde e Segurança do Trabalho	11%
Comutação em Redes Locais	11%
Sistemas Operacionais de Redes	11%

A avaliação da eficiência do Projeto integrador na formação de uma equipe interdisciplinar mostrou que a união dos alunos entre si, inter e extra classe, e sua articulação na construção de equipes interdisciplinares, apresentou um ganho com a intervenção realizada passando de 60% para 79% o grau de percepção no atendimento deste objetivo. Os Diários de Projeto revelaram ainda que todas as equipes se valeram dos conhecimentos intra-equipe para o alcance das metas das aulas e superação dos problemas enfrentados.

A eficiência do Projeto Integrador na quebra da linearidade e da hierarquia do saber obteve um incremento de 16%. Isso se deveu a um aumento da motivação dos alunos para seu auto-aprimoramento, criada pelo cenário virtual desenvolvido para o Projeto. O papel do professor na transmissão linear do conhecimento também foi parcialmente substituído pela construção em equipe do conhecimento. Os Diários de Projeto mostraram que os professores foram a terceira fonte mais consultada para a resolução das situações-problema apresentadas pelo projeto, conforme apresentado na tabela 2. Outras fontes de informação, como a Internet, material didático, instrutores e a coordenação, tiveram papel relevante no desenvolvimento do trabalho. A aparente baixa participação da biblioteca pode ser explicada pela formação dos alunos, que têm grande domínio da ferramenta Internet. Dessa forma, a

participação da biblioteca em 22% das oportunidades de uso pode ser vista como muito relevante.

Tabela 2 – Grau de utilização das disciplinas do período trabalhadas no Projeto Integrador

Fontes de Informação	Grau de Utilização
Membros da equipe	100%
Demais colegas de classe	67%
Professor desta disciplina	56%
Professores das demais disciplinas	33%
Biblioteca	22%
Outros	56%

A capacidade dos docentes de relacionar sua própria especialidade com as demais áreas do saber e de oferecer suporte (orientação) aos alunos foi muito aprimorada pela intervenção. A visão holística do projeto integrador, trabalhada tanto com alunos quanto com professores, permitiu aumentar o grau de percepção dos alunos em 25%. Um dos motivos para esta elevação foi o aumento da disponibilidade dos professores no auxílio aos alunos. Apesar do aumento da presença dos professores no Cetind não ser incentivada institucionalmente em função dos custos elevados, a disposição dos professores em dedicar-se em seu tempo livre aos alunos pôde ser percebida neste trabalho.

O conhecimento de interdisciplinaridade e a Proposta interdisciplinar do SENAI foram trabalhadas com alunos e professores em reuniões de sensibilização e oficinas de definição do cenário do projeto. O senso comum em relação à interdisciplinaridade pode ser aprimorado pela difusão dos conhecimentos institucionais sobre o tema, o que se refletiu no aumento do grau de percepção deste objetivo.

O grau de consolidação das competências foi o que sofreu o menor aumento. Isto se deveu principalmente a pouca variação no grau de dificuldade das tarefas propostas pelo cenário do projeto. Por outro lado, houve um aumento da percepção dos alunos da participação das competências desenvolvidas no curso no atendimento das necessidades do Projeto Integrador. Esta avaliação é corroborada pelos Diários de Projeto, que demonstraram que todas as equipes conseguiram solucionar as principais dificuldades surgidas durante a aula na realização das tarefas propostas.

O reconhecimento da vinculação do conhecimento adquirido em relação à prática/ação mais que triplicou. Entretanto, o valor ainda baixo sugere a necessidade de uma intervenção que apresente a

professores e alunos as metodologias de aplicação das competências desenvolvidas.

Conclusões

Os resultados obtidos permitem concluir que a metodologia de intervenção direta, isto é, a utilização do projeto integrador como princípio metodológico, por meio da criação de um cenário de uma empresa virtual que simula os desafios da realidade, dando aos alunos a oportunidade da elaboração de um projeto completo de telecomunicações, foi bem sucedida na aplicação e no desenvolvimento dos conceitos de interdisciplinaridade em sala de aula, como mostram os diversos parâmetros avaliados.

Por meio de uma organização efetiva da aplicação do trabalho interdisciplinar, o grau de contextualização foi o parâmetro que sofreu a maior variação devido à intervenção realizada, apresentando um aumento em quase 20 vezes. Dentre as 14 disciplinas trabalhadas, cinco disciplinas principais foram utilizadas em 76% das oportunidades, enquanto a média geral foi de 43%. A quantificação deste parâmetro mostrou o avanço qualitativo da integração dos conteúdos que se deu muito em função da elevação da motivação para o auto-aprimoramento e a articulação na formação de equipes interdisciplinares.

O papel do professor na transmissão linear do conhecimento também foi parcialmente substituído pela construção em equipe do conhecimento quebrando a linearidade e a hierarquia do saber. Os professores foram apenas a terceira fonte mais consultada para a resolução das Situações-Problema apresentadas pelo projeto. A capacidade dos docentes de relacionar sua própria especialidade com as demais áreas do saber e de oferecer suporte (orientação) aos alunos também foi muito aprimorada. Isso ocorreu a partir do trabalho orientado a propiciar uma visão holística do projeto integrador que foi realizada tanto com alunos quanto com professores. Este trabalho também propiciou um aumento da confiança na metodologia e na auto-avaliação quanto ao domínio dos conceitos relativos à interdisciplinaridade.

As principais deficiências do processo ainda residem na consolidação das competências trabalhadas, embora tenha havido um aumento da percepção dos alunos da participação das competências desenvolvidas no curso. O reconhecimento da vinculação do conhecimento adquirido em relação à prática/ação mais que triplicou. Entretanto, o valor ainda baixo sugere a necessidade de que, em uma

intervenção futura, apresentem-se a professores e alunos as metodologias de aplicação das competências desenvolvidas.

REFERÊNCIAS

- BARROS, A. A. P. Interdisciplinaridade: o pensado o vivido –de sua necessidade às barreiras enfrentadas. In: XXII CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO RIO DE JANEIRO – RJ. *Anais*. 1999.
- BITTENCOURT, C. T. et al. Ambiente de Apoio a Interação na Construção de Projeto Interdisciplinar. In: ENCONTRO REGIONAL DA ABED DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 2003 – REGIÃO NORDESTE. *Anais*. 2003.
- CONFEDERAÇÃO DAS UNIÕES BRASILEIRAS DA IGREJA ADVENTISTA DO SÉTIMO DIA. *Pedagogia Adventista*. Tatuí, SP: Casa Publicadora Brasileira, 2004.
- COPPETE, M. C.; BECHE, R.C.E. *Pesquisa e análise da demanda por educação profissional*. Palhoça: UnisulVirtual, 2005.
- DEMO, P. *Metodologia do Conhecimento Científico*. São Paulo: Atlas, 2000.
- FAZENDA, I.C.A. *Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?* São Paulo, Loyola, 1979.
- _____. *Interdisciplinaridade: Um projeto em parceria*. LOYOLA. 1993.
- _____. *Metodologia da Pesquisa Educacional*. 3ª Edição. São Paulo: Cortez, 1994.
- FOLLARI, R. A. Algumas considerações práticas sobre interdisciplinaridade. In: BIANCHETTI, L., JANTSCH, A. *Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito*. Petrópolis: Vozes. 1995.
- GADOTTI, M. *Perspectivas atuais da educação*. Porto Alegre: Artes médicas, 2000.
- JAPIASSÚ, H. *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro, Imago, 1976.
- MEGID NETO, J. *Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental*. 1999. 365f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- POMBO, O. Interdisciplinaridade e Integração dos Saberes. *Liinc em revista*, v.1, n.1, março 2005.
- RODRIGUES, J.A.; AGUIAR NETO, B. G.; NETO, M. L. C. Multidisciplinaridade e Interdisciplinaridade no Ensino de Informática em Engenharia. In: XXIX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA. *Anais*. 2001.

ZUCHI, I.; QUEIROZ, C. A. Projeto Interdisciplinar: Possibilidades e Desafios. In: 1º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MATEMÁTICA E INFORMÁTICA, Out/2002 – Curitiba, PR. *Anais*. 2002.

Jefferson Caponero possui graduação em Engenharia pela Universidade de São Paulo (1996) e em Formação Pedagógica Para Formadores da Educação Profissional pela Universidade do Sul de Santa Catarina (2005); é mestre e doutor em Engenharia pela Universidade de São Paulo (1999 e 2002) e pós-doutor pelos convênios CITPAR / SENAI-BA / FAPESB (2005). Atualmente, é Coordenador do Curso de Engenharia de Produção e do Curso de Gestão de Petróleo e Gás da Universidade Salgado de Oliveira (UNIVERSO), Coordenador de Pesquisas do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, Gestor de C&T da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia e Orientador das Faculdades Jorge Amado. Publicou 25 artigos no Brasil, Estados Unidos, Espanha e Suécia, possui 1 livro e 45 itens de produção técnica.
E-mail: caponero@gmail.com
