



## **A DISCIPLINA DE PROJETO INTEGRADOR COMO ELEMENTO NORTEADOR DO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM: A EXPERIÊNCIA DO CURSO DE ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO**

**Edson Pedro Ferlin** – eferlin@live.com

Faculdade Padre João Bagozzi, Curso de Engenharia da Computação  
Rua Caetano Marchesini, 952  
81070-110 – Curitiba – Paraná

**Douglas Oliani** – doliani@faculdadebagozzi.edu.br

Faculdade Padre João Bagozzi, Direção Geral  
Rua Caetano Marchesini, 952  
81070-110 – Curitiba – Paraná

***Resumo:** Atualmente muito se tem discutido sobre a questão educacional em particular nas novas formas de motivar e cativar os estudantes, principalmente nesse tempo em que se tem constantemente disputar a atenção deles com esse ambiente altamente dispersivo da internet, com a vasta disponibilidade de informações e dos atrativos das redes sociais. Uma das formas de modificar esse panorama é colocar os estudantes no centro da discussão com um papel em que eles estejam engajados no processo de ensino-aprendizagem, e que tenham uma participação ativa. Nesse sentido, incorporou-se na grade do Curso de Engenharia da Computação desde o primeiro período a disciplina de Projeto Integrador, que é um elemento norteador no processo ensino-aprendizagem. Adicionalmente, tem-se a uma nova forma de avaliação dos estudantes, na qual o projeto integrado tem um papel central e que representa parte das notas das disciplinas.*

***Palavras-chave:** Projeto Integrado, Processo Ensino-Aprendizagem, Educação, Engenharia.*

### **1. INTRODUÇÃO**

Uma das formas de motivar e cativar os estudantes é colocá-los no centro do processo de ensino-aprendizagem, em que eles serão os agentes principais do processo. Entretanto, isto não pode ser somente no discurso, mas deve se traduzir em ações concretas, em que os estudantes devam se comprometer.

Neste artigo apresenta-se uma abordagem prática para o processo de ensino-aprendizagem no Curso de Engenharia da Computação da Faculdade Padre João Bagozzi, que envolve o desenvolvimento de um projeto integrado sob a orientação da disciplina de Projeto Integrador e com o co-orientação das demais disciplinas do período.

A disciplina de Projeto Integrador tem por objetivo acompanhar e orientar os estudantes no desenvolvimento de um projeto ao longo do semestre letivo. Uma de suas características fundamentais deste projeto é a de ter um caráter multidisciplinar, envolvendo



as disciplinas que compõem o período, em que o estudante deve passar por várias etapas do desenvolvimento e o projeto deve incorporar as teorias e conceitos abordados nas disciplinas.

O projeto integrado vem de encontro aos objetivos fundamentais do processo ensino-aprendizagem, pois coloca o estudante como ator principal de sua aprendizagem. Ainda deve-se destacar que uma característica básica desse projeto é a questão da multidisciplinariedade, além de explorar os vários níveis do processo cognitivo, principalmente os do nível metacognitivo (BLOOM, 1956).

## **2. A MULTIDISCIPLINARIEDADE, TAXONOMIA DE BLOOM E O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM**

A multidisciplinariedade propicia o aumento da motivação por parte dos estudantes, pois eles passam a entender a relações entre as disciplinas, tanto nas aulas teóricas e, principalmente, nas aulas práticas. Isto deve ocorrer com o desenvolvimento dos trabalhos e atividades extraclasse, em virtude da solução para os problemas propostos passarem pelo envolvimento dos estudantes com outros conceitos de outras disciplinas, tanto do período corrente quanto dos períodos anteriores.

Uma maneira de se conseguir isto é com a realização de projetos integradores, nos quais os trabalhos são elaborados por um grupo de professores, com o intuito de abranger ao máximo os conhecimentos das disciplinas envolvidas. Com isso, tem-se uma redução da quantidade de trabalhos, já que cada disciplina deixa de ter o seu trabalho isolado para ter um único trabalho multidisciplinar. Uma consequência disto é que se elaboram trabalhos mais completos, possibilitando uma visão mais geral para os estudantes, reduzindo a segmentação natural que ocorre com as disciplinas. Outro ponto a ser destacado é que a multidisciplinariedade faz com que haja uma coesão maior entre o corpo docente, pois os professores têm que conhecer o conteúdo abordado nas disciplinas para juntos definirem as atividades e aptidões que os estudantes desenvolverão neste trabalho multidisciplinar.

A multidisciplinariedade está fundada em um saber-fazer, em que se pressupõe uma abordagem prática consolidada por uma forte conceituação teórica, que é um dos quatro pilares da educação. O assunto multidisciplinariedade é explorado em diversas referências, dentre as quais se pode citar FERLIN *et al* (2004), PILLA *et al* (2009) e TEIXEIRA *et al* (2010).

A teoria é a base para a prática, e esta por sua vez desenvolve, justifica e experimenta novos conceitos que se tornam novas teorias ou formulações proporcionando uma nova prática, e assim sucessivamente (FERLIN *et al*, 2005).

Desta forma, este binômio teoria-prática deve produzir uma espiral ascendente, representando o conhecimento que está sendo agregado pelo estudante ao longo do processo. Isto deve acontecer ao longo das séries, de modo que seja um processo sólido e consistente para a formação do profissional que se está ajudando no desenvolvimento do saber técnico-científico do estudante.

Na Figura 1 observa-se que a Teoria por meio dos experimentos e projetos produz a Prática, que consolida e reforça os conhecimentos. Por outro lado, a Prática por meio da comparação/discussão, resultados, considerações e conclusões agregam novos elementos à Teoria, propiciando novas maneiras de se ensinar, inclusive com novas ferramentas produzidas neste processo.

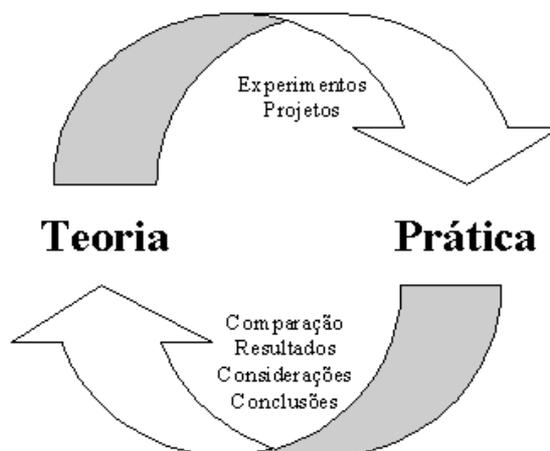


Figura 1 – Relação Teoria – Prática do Processo de Ensino-Aprendizagem.

A Taxonomia dos Objetivos Educacionais de Bloom (BLOOM, 1956), revisada por Anderson (ANDERSON & KRATHWOHL, 2001), define uma hierarquia de seis níveis para o processo cognitivo. Cada nível desta estrutura representa uma capacidade cognitiva. Organizadas em ordem crescente de complexidade tem-se estas capacidades: lembrar (nível factual), entender (ser capaz de lidar com conceitos), aplicar (nível procedimental), analisar, avaliar e criar, em que as três últimas capacidades pertencem ao nível mais alto da classificação, o nível metacognitivo. Evelise Portilho (PORTILHO, 2009) destaca que:

*“uma das metas do processo de aprendizagem e ensino é estimular o aprendiz a ser autônomo, isto é, sujeito do seu próprio aprender.”*

Dos estudantes de cursos superiores, em nosso caso particular os estudantes de um curso de engenharia, espera-se que o nível metacognitivo seja alcançado durante o processo ensino-aprendizagem, como abordado em PILLA & FERLIN (2010).

No Curso de Engenharia da Computação da Faculdade Padre João Bagozzi a multidisciplinariedade permeia todas as disciplinas e períodos do curso e é materializada por meio dos Projetos Integrados envolvendo as disciplinas tanto profissionais quanto de formação geral, culminando com o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), que explora a capacidade cognitiva dos estudantes.

### **3. O CURSO DE ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO E A DISCIPLINA DE PROJETO INTEGRADOR**

O Curso de Engenharia da Computação da Faculdade Padre João Bagozzi está organizado em cinco anos (Noturno) no regime semestral, totalizando 10 semestres letivos, como descrito em BAGOZZI (2013). Cada semestre contém um conjunto de disciplinas, na qual cada disciplina tem uma carga horária diferenciada, e que totaliza 4680 horas, sem contar como Estágio Supervisionado de, no mínimo, 400 horas e 320 horas de Atividades Complementares, totalizando, no mínimo, 5400 horas. As aulas práticas das disciplinas são



realizadas durante as aulas semanais, com no máximo 35 estudantes no laboratório, garantindo um melhor atendimento para os estudantes por parte do professor.

A disciplina de Projeto Integrador é uma unidade curricular integradora, desenvolvida ao longo do semestre, congregando as demais disciplinas, com o objetivo de proporcionar ao estudante a construção de conhecimento científico sobre determinada área, por meio do planejamento, organização e execução de proposta acerca de uma situação-problema previamente formulada/escolhida no contexto profissional/empresarial.

A avaliação dessa disciplina é composta por:

- Apresentação oral;
- Relatórios;
- Trabalho Escrito (monografia e artigo técnico);
- Auto-avaliação dos estudantes;
- Avaliação pelos estudantes;
- Projeto – aulas e orientações.

O plano de ensino, cronograma e calendário deve ser proposto pelo professor em conjunto com os professores do período em reunião pedagógica no início de cada semestre e aprovado pela coordenação do curso.

Sob orientação, porém não presencial, mas sob coordenação dos próprios grupos de estudos, o professor deve orientar a execução e o desenvolvimento do projeto. Os estudantes deverão se apropriar dos estudos e construção do projeto nos espaços físicos da IES. A disciplina de Projeto Integrador é a responsável por fomentar a multidisciplinaridade entre as demais disciplinas. O professor dessa disciplina tem como missão sob orientação da coordenação do curso, interagir com os professores das demais disciplinas para que haja efetivamente a multidisciplinariedade.

O professor, num primeiro momento, com os estudantes, deve explicar sobre a proposta da disciplina, como será seu desenvolvimento, seu calendário, metodologia, calendário acadêmico, plano de ensino e pactuar com os estudantes as regras de vivência, orientação e trabalho.

Num segundo momento, o professor deve, por meio de uma dinâmica e ou atividade específica, montar grupos de estudos que trabalharão com mínimo de 3 e máximo de 6 componentes, entregar ficha de inscrição (formulário próprio) e os grupos formalmente serão integrados, neste mesmo momento, o professor deve fazer com que o grupo se organize e eleja um coordenador de projeto, um assistente e seus colaboradores (o professor deve explicar qual o papel do coordenador de grupo de projetos, do assistente e dos colaboradores), assim como das regras de orientação.

Num terceiro momento, o professor deve, conforme motivo ou motivos dos projetos, orientar os grupos para a elaboração de questões técnicas para o estudo sobre o tema. Para o plano operacional, suas etapas e recursos, o professor deve montar uma dinâmica para que os estudantes/grupos compreendam a importância e desenvolvam a competência de planejar. Deve, ainda, desdobrar o planejamento em cronograma – neste mesmo terceiro momento, o professor revisita seu plano de aula e cronograma de orientação, inserindo datas de orientação aos grupos para que os mesmos insiram em seus cronogramas. O professor também autoriza o plano e cronograma dos grupos.

No quarto momento, o professor interage com os professores das demais disciplinas de maneira que os colegas saibam sobre os projetos e orientem as competências essenciais e complementares da sua disciplina que contribuam para o desenvolvimento do projeto.



Em um quinto momento, são ser feitas as orientações específicas em sala de aula, intercaladas com acompanhamento das disciplinas.

A etapa final é o momento das apresentações públicas para a banca de professores (com critérios de avaliação previamente divulgados aos estudantes) e das correções dos relatórios/trabalho escrito.

As disciplinas do primeiro período do Curso de Engenharia da Computação envolvidas no projeto integrado estão elencadas na Tabela 1, e correspondem às áreas de computação, matemática e física. Estas disciplinas fornecem a base teórico-prática para o desenvolvimento do projeto integrado, além de terem um papel fundamental no apoio para os estudantes no decorrer do processo.

Tabela 1 - Disciplinas do primeiro período do Curso de Engenharia da Computação.

Disciplinas	Ch
Matemática e Pré-Cálculo	80
Algoritmos e Lógica de Programação	160
Fundamentos da Computação	40
Geometria Analítica e Álgebra Linear	80
Física Mecânica	80
Projeto Integrador	40

A nota final da disciplina de Projeto Integrador corresponde a 30% na nota das demais disciplinas do semestre, justamente por seu caráter de integrar em um único projeto as várias disciplinas do semestre.

#### 4. O PROJETO INTEGRADO

O projeto integrado do 1º semestre de 2014 da disciplina de Projeto Integrador do 1º período do Curso de Engenharia da Computação consistiu na escolha de um tema, elaboração de uma pesquisa que contemplasse o assunto escolhido, e o desenvolvimento de um sistema microprocessado.

Os estudantes, em equipe, deveriam escolher um tema para pesquisa em tecnologia atual com a intenção de desenvolver a capacidade crítica de avaliar as mudanças tecnológicas, que sempre ocorrerão em suas carreiras profissionais. Implementação de um protótipo de sistema microprocessado utilizando um kit de desenvolvimento (Arduino, Raspberry Pi, 8031/8051, etc), com uma interface de entrada e uma de saída, dependendo do projeto. A programação do microprocessador foi realizada utilizando-se a Linguagem C. Também deveu-se gerar conhecimento em termos de atualização de tecnologia e adaptação a elas mediante trabalho de pesquisa, discussão em grupo e aprimoramento intelectual. Salienta-se que o tema teve que ser aprovado pelo professor da disciplina de Projeto Integrador.

Utilizou-se como *kit* de desenvolvimento para os projetos integrados o Arduino que é uma plataforma de prototipagem eletrônica de *hardware* com código aberto, projetada com um microcontrolador Atmel AVR em uma placa única, com suporte de entrada/saída embutido e uma linguagem de programação C/C++. O *kit* de desenvolvimento Arduino consiste em um microcontrolador Atmel AVR de 8 bits, com componentes complementares



para facilitar a programação e incorporação de outros circuitos. Um importante aspecto é a maneira padrão que os conectores são expostos, permitindo o *kit* ser interligado a outros módulos de expansão.

Neste 1º semestre de 2014 foram desenvolvidos três projetos utilizando por base o *kit* de desenvolvimento Arduino:

- **Bengala eletrônica para cegos:** projeto desenvolvido para auxiliar a locomoção de pessoas com deficiência visual, utilizando sensores ultrasônicos, acelerômetros, e com resposta vibro-tátil;
- **Simulação de presença para residências:** objetiva simular a presença de pessoas em ambientes, principalmente de residências, durante o período em que os habitantes estão ausentes, como nas férias ou passeios, visando a redução da possibilidade de furtos;
- **Controle de Temperatura de ambientes:** este projeto tem por finalidade controlar a temperatura de um ambiente físico estruturado, como salas, por meio do acionamento de ventiladores para resfriamento e elemento aquecedor para o aquecimento do ambiente.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O saber-fazer, pressupõe uma abordagem mais que multidisciplinar, ela consolida teoria e prática, que é um dos pilares da educação segundo FERLIN *et al* (2005). O binômio teoria e prática produz um espiral ascendente, que representa o conhecimento agregado pelo estudante ao longo de todo processo de ensino-aprendizagem no Curso de Engenharia da Computação da Faculdade Padre João Bagozzi.

Destaca-se também o engajamento e motivação dos estudantes para com o desenvolvimento do projeto integrado, pois é uma oportunidade única para a aplicação dos conceitos e teorias estudadas nas disciplinas do período em um projeto de cunho prático.

Esta abordagem favorece o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem, pois os estudantes são agentes ativos nesse processo, desde o momento da definição do tema, passando pelo desenvolvimento, culminando com a apresentação final do projeto e resultados. Também, salienta-se que os professores atuam fortemente no processo, desde o auxílio para a definição do tema, quanto no acompanhamento, além de validar o projeto durante todo o processo.

## REFERÊNCIAS

ANDERSON, Lorin W.; KRATHWOHL, David R. **A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing**. New York: Longman, 2001.

BAGOZZI, Faculdade Padre João. **Projeto Político-Pedagógico do Curso de Engenharia da Computação**. Faculdade Padre João Bagozzi, Curso de Engenharia da Computação, 2013.



BLOOM, Benjamin S. (Ed.). **Taxonomy of Educational Objectives: The classification of Educational Goals: Handbook I, Cognitive Domain**. New York: Longman, 1956.

FERLIN, Edson Pedro; PILLA JR, Valfredo; CUNHA, José Carlos. **A Multidisciplinabilidade Aplicada no Ensino no Curso de Engenharia da Computação**. Anais: XXXII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia - COBENGE 2004. Brasília-DF, 2004.

FERLIN, Edson Pedro; PILLA JR, Valfredo; SAAVEDRA, Nestor. **The Theory-Practice Partnership**. Anais: 6th IEEE Annual International Conference - ITHET 2005. Juan Dolio, Dominican Republic, 2005.

PILLA JR, Valfredo; FERLIN, Edson Pedro. **Os Níveis De Aprendizagem da Taxonomia de Bloom Aplicados em uma Disciplina de um Curso de Engenharia da Computação**. Anais: XXXVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE 2010. Fortaleza-CE, 2010.

PILLA JR, Valfredo; FERLIN, Edson Pedro; PERRETO, Mauricio. **A Multidisciplinaridade no Curso de Engenharia da Computação: um Estudo de Caso Envolvendo as Disciplinas de Sistemas Digitais e de Processamento Digital de Sinais**. Anais: XXXVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE 2009. Recife-PE, 2009.

PORTILHO, Evelise. **Como se Aprende? Estratégias, Estilos e Metacognição**. Curitiba: Wak Editora, 2009.

TEIXEIRA, Maristela Weinfurter; CUNHA, José Carlos; CICHACZEWSKI, Ederson; AGUIAR, Giancarlo de França; FERLIN, Edson Pedro. **Situações-Problema como Prática de Multi, Inter e Transdisciplinaridade na Engenharia da Computação da Universidade Positivo**. Anais: XXXVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE 2010. Fortaleza-CE, 2010.

## **THE PROJECT INTEGRATOR COURSE AS GUIDING ELEMENT OF TEACHING-LEARNING PROCESS: THE EXPERIENCE OF THE COMPUTER ENGINEERING PROGRAM**

**Abstract:** *Currently much has been discussed about the educational issue in particular in new ways to motivate and engage students, particularly at this time when you have to constantly compete for their attention with this highly dispersive environment of the internet, with the wide availability of information and of the attractions of social networks. One of the ways to modify this panorama is to place students at the center of the discussion with a paper in which they are engaged in the teaching-learning process, and have an active participation. In this sense, joined in the Computer Engineering Program since the first period the Project*



*Integrator Course, which is a guiding element in the teaching-learning process. Additionally, there is a new form of student assessment, in which the integrated design has a central role and that represents part of the notes of the courses.*

***Key-words:*** *Integrated Project, Teaching-Learning Process, Education, Engineering.*