



PROJETO INTERDISCIPLINAR: UMA METODOLOGIA DE ENSINO BASEADA NA INTERDISCIPLINARIDADE E NO PROTAGONISMO DISCENTE

Luiz Carlos de Freitas Júnior – luiz.junior@sj.unisal.br
Centro Universitário Salesiano de São Paulo, Campus São José
Av. Almeida Garret, 267 - Jd. Ns. Sra. Auxiliadora
13087-290 – Campinas - SP

Wanessa Carla Gazzoni – wanessa.gazzoni@sj.unisal.br
Centro Universitário Salesiano de São Paulo, Campus São José
Av. Almeida Garret, 267 - Jd. Ns. Sra. Auxiliadora
13087-290 – Campinas - SP

Josilene da Costa Plácido de Freitas – josileneplacido@yahoo.com.br
Pesquisadora Colaboradora
Av. Almeida Garret, 267 - Jd. Ns. Sra. Auxiliadora
13087-290 – Campinas - SP

***Resumo:** O processo de ensino na engenharia tem evoluído de forma acelerada. Esta evolução tem possibilitado a revisão de métodos e práticas que por muito tempo perduraram, implicando no afastamento do público mais jovem da formação na área. O objetivo desta evolução é dar o mais adequado tratamento ao conjunto de disciplinas componentes das matrizes curriculares dos mais diversos cursos oferecidos em nosso país, por vezes desmitificando a compreensão dos conceitos e práticas da engenharia. Segundo esta perspectiva, o processo de aprendizagem decorre não mais como um processo automático: passa a consistir da construção do conhecimento que une de forma harmoniosa a teoria e a prática. Na busca de uma metodologia de ensino que corrobore com este objetivo, o conceito da interdisciplinaridade obteve destaque para um ensino mais abrangente na engenharia. Tal destaque é fundamentado na possibilidade de estabelecer as devidas conexões entre os conteúdos tratados dentro das disciplinas e entre os ciclos de formação do estudante de engenharia. Este trabalho relata a concepção e desenvolvimento de um projeto interdisciplinar para uma turma de engenharia de computação de primeiro semestre cujo tema refere-se aos princípios de criptografia e uma aplicação simplificada. Trata-se de uma experiência que comprova que a interdisciplinaridade e a atuação protagônica dos estudantes podem implicar em uma experiência de aprendizagem bem sucedida.*

***Palavras-chave:** Ensino, Engenharia, Interdisciplinaridade, Protagonismo discente.*

Realização:

 **ABENGE**

Organização:



**O ENGENHEIRO
PROFESSOR E O
DESAFIO DE EDUCAR**



1. INTRODUÇÃO

Entre as muitas dificuldades próprias do ensino de engenharia, a dificuldade que a experiência tem mostrado sempre atual é a enorme distância que os alunos julgam haver entre as aplicações e/ou problemas que eles encontram no cotidiano ou imaginaram resolver no desenvolvimento da profissão que escolheram. Este distanciamento, de fato, é mais frequente nas disciplinas do currículo básico das engenharias, como Cálculo, Álgebra Linear, Geometria Analítica e, muitas vezes, até as disciplinas de Física. Além da distância faculdade – empresa/projetos reais, é comum estudantes que não percebem a correlação existente os conteúdos visto nas disciplinas dentro de um curso de graduação. Tais situações são ainda mais comuns nos semestres iniciais do curso, nos quais alguns estudantes ainda são imaturos em termos do que esperar da graduação e das atribuições de um engenheiro de forma geral, e ainda, ou talvez por isso, observam o aprender como uma tarefa passiva. Neste contexto, a literatura mostra que atividades interdisciplinares podem ter efeito positivo na aprendizagem e no amadurecimento do conhecimento dos alunos.

Da mesma forma, a literatura aponta que a metodologia P³BL - *Problems, Practices and Projects Based Learning* – (CAMPOS, 2009) consiste de uma alternativa, com o apelo de maior dinamicidade e atratividade, para a apresentação dos conceitos e fundamentos. Tal metodologia visa atender a necessidade de uma formação que proporcione suporte aos conhecimentos e habilidades que são aplicados à solução de problemas rotineiros dentro da área escolhida pelo estudante. (MANRIQUE *et al.*, 2010).

Um olhar mais atento para os Projetos Político-Pedagógicos de Curso (PPCs) dos atuais cursos de engenharia, mostram, dentro das suas matrizes e ementários, que os conteúdos estão estruturados dentro das disciplinas como “caixinhas” estanques e sem conexão aparente com os conteúdos de outras disciplinas. Essa realidade, frente à multidisciplinaridade que as soluções da vida profissional cotidiana demandam do engenheiro, exigem que as escolas e os docentes de engenharia alterem o “pensar” e o “fazer” das suas atividades e adotem metodologias adequadas à atual realidade.

Este trabalho resume a experiência que um grupo de professores vivencia com uma turma de alunos de primeiro semestre de engenharia de computação de período integral na proposta e desenvolvimento de competências de um projeto interdisciplinar. O projeto interdisciplinar é institucionalmente promovido com suas regras e objetivos, conforme descrito na Seção 2. O trabalho do grupo de professores incluiu algumas modificações nesta estrutura e estas, assim como a distribuição de competências, o objetivo do projeto, o critério de avaliação e o retorno dos alunos e possibilidades de melhorias serão descritos nas Seções 3, 4 e 5, respectivamente.

2. PROJETO INTERDISCIPLINAR

Havendo experiências posteriores que comprovam a tese de que o envolvimento dos alunos em projetos interdisciplinares auxilia no amadurecimento dos conceitos vistos ao longo do semestre e nas disciplinas posteriores, adota-se no Centro Universitário de São Paulo, no campus do Colégio São José em Campinas, os denominados “Projetos Interdisciplinares”.

Institucionalmente, as turmas de engenharia de todos os semestres devem desenvolver um experimento para o qual utilizem conceitos teóricos e de implementação e/ou instrumentação das disciplinas que constam na grade do respectivo semestre em curso. A decisão do tema a ser abordado é decidido, em geral, por dois dos professores da turma, que serão os



“orientadores” da proposta ao longo do semestre. Cada sala é dividida em grupos e a cada um desses é atribuído uma parte do experimento escolhido ou alguma variação desse. A montagem e finalização do projeto ocorre em um dia específico incluído na agenda da instituição no qual cada grupo (de todos os semestres) montam os experimentos na quadra de esportes e são avaliados por todos os professores do semestre, que atribuem nota à montagem apresentada e ao conhecimento que cada integrante do grupo demonstra ter sobre o assunto abordado.

Como exceção, às turmas do primeiro e segundo semestres são atribuídos, em geral, temas associados a experimentos de física. A avaliação considera entregas de relatórios parciais com pesquisas bibliográficas sobre a teoria envolvida, listas de exercícios referentes a variações de cada experimento, relatórios com os resultados das medições e construção do experimento propriamente dito, com análises de resultados falhos e imprecisões observadas.

No caso da turma de engenharia de computação do primeiro semestre em período integral, optou-se por atribuir para a construção do projeto interdisciplinar um tema que tivesse associação mais próxima à área de atuação da carreira ao invés de temas de Física, como tradicionalmente ocorre. Esta exceção à regra explica-se por esta turma ser a primeira do curso de engenharia com atividades distribuídas no período integral, o que fundamentou a suposição que, tendo à disposição mais tempo na universidade, os estudantes pudessem desenvolver algum tema que envolvesse mais pesquisa e tempo em laboratório. Também o fato de ser uma turma pequena, doze alunos, levou à tese que os professores orientadores poderiam acompanhar e orientar mais de perto as atividades de relatórios e exercícios de um tema mais específico.

3. ÁREAS INTEGRANTES DO PROJETO E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

A decisão de qual tema tratar com uma turma diferenciada em termos de disponibilidade de tempo e número de alunos ficou à critério de quatro docentes convidados a participar do projeto, que tiveram liberdade também quanto à metodologia a ser utilizada para aulas e avaliações. Isso aponta para um maior conforto dos docentes para atuarem nas áreas de maior competência. A saber, foram convidados o Prof. David Cusmovas, responsável pelo acompanhamento dos projetos de física das turmas dos primeiros semestres, a Prof. Wanessa Carla Gazzoni, com formação em matemática e experiência em códigos corretores de erros aplicados às Telecomunicações, o Prof. Luiz Carlos Freitas Júnior, engenheiro eletricitista com experiência em desenvolvimento de projetos e fluência em MATLAB e *softwares* do gênero, e Prof. Rogerio Teston, especialista em programação e atuante na área de sistemas embarcados e microprocessadores. Cada um dos docentes teriam em grade a reserva de duas horas semanais em sala ou laboratório com a turma para acompanhamento e discussão do projeto, conforme será discutido mais adiante e apresentado em forma de tabela.

Com este grupo de docentes disponíveis para as atividades, a decisão de qual tema escolher passou pela análise dos seguintes pontos:

- 1- Tema que envolvesse as disciplinas do curso básico do primeiro semestre de engenharia e que estivesse na área de conhecimento dos docentes.
- 2- Tema que permitisse que ferramentas computacionais como o MATLAB fossem aplicadas para apresentar tais recursos para que usufruíssem deles na realização das tarefas/projetos de outras disciplinas.



- 3- Tema com aplicações atuais, mas que tivesse aplicações históricas (de preferência intrigantes) para incentivar a pesquisa de utilizações reais.
- 4- Tema que não estivesse ultrapassado no sentido de não haver soluções eficientes e inconstestáveis em utilização, sem sombras de urgência ou necessidades de novas propostas.
- 5- Tema com razoável quantidade de materiais publicados e disponíveis (em teoria e aplicações) para consulta.
- 6- Tema cujo conhecimento apresentasse uma diferenciação no currículo dos estudantes caso haja aprofundamento no estudo e pesquisa nas empresas da região do pólo tecnológico de Campinas.
- 7- Tema cuja montagem de experimento contivesse os equipamentos disponíveis na instituição ou pudessem ser fornecidos pelas empresas parceiras.

Tendo como base estes requisitos, decidiu-se entre os professores e os coordenadores que o tema a ser aplicado seria uma introdução à Criptografia e aplicações, no que se refere à definições de chaves, cifras e códigos simples, como ocorre o processo de cifragem e codificação da informação e, principalmente, a decodificação desta quando o envio chega ao usuário final.

Assim, estabeleceu-se como entrega esperada dos alunos um experimento que tomasse uma mensagem qualquer, a criptografasse a partir de uma cifra e/ou uma codificação simplificada e a transformasse em sinais por um console de código Morse. Após esta segunda codificação, esta mensagem seria transmitida supostamente por um canal que não introduz erros e o sinal deveria ser capturado em alguma outra estação, na qual seria decodificada, a partir das transformações aplicadas na cifragem/codificação inicial.

Como foi mencionado anteriormente e de acordo com a escolha deste tema, apresenta-se na Tabela 1 o esquema de distribuição ao longo de cada semana das áreas e conteúdos propostos para cada docente.

Tabela 1 – Organização das áreas envolvidas e que dão suporte ao projeto.

Docente	Dia de atendimento	Horário	Área/Conteúdo
Prof. Rogério Teston	Segundas e Quintas-feiras	15h45 às 17h15	Programação I: Lógica de Programação; Introdução à Linguagem de C/C++; Programação orientada a Objetos; Modelagem e Maturação de Software
Profa. Wanessa Gazzoni	Segundas-feiras	13h50 às 15h30	Introdução à Criptografia
Prof. David Cusmovas	Terças e Quintas-feiras	13h50 às 15h30	Acompanhamento do projeto e atividades complementares
Prof. Luiz Carlos de Freitas Júnior	Sextas-feiras	13h50 às 17h40	Programação II: Programação em ambiente MATLAB e de sites que servem como



Ressaltou-se durante todo o processo de decisão do tema e distribuição de competências aos docentes que trata-se de um projeto audacioso e que para o sucesso da proposta deveriam estar comprometidos não somente a compartilhar conhecimentos acadêmicos e instruir os estudantes a contornar os desafios e dificuldades. Esta atuação obrigatoriamente deveria ser mais constante e abrangente, pois trata-se do acompanhamento de um grupo sem maturidade acadêmica ao qual foi proposto desde o planejamento até a execução de um projeto de múltiplas frentes e etapas. Além disso, que o sincronismo e a constante avaliação do andamento das atividades fosse priorizado, uma vez que as várias áreas de conhecimento envolvidas precisavam se manter atreladas para que os estudantes não perdessem de vista a parcela de contribuição de cada uma e a inter-relação dessas áreas

Com o objetivo de auxiliar o corpo docente neste acompanhamento, estabeleceu-se que, além do experimento final a ser apresentado, relatórios parciais também deveriam ser entregues para composição da nota. Estes relatórios intermediários deveriam versar, em ordem cronológica, sobre i) o levantamento de uma bibliografia referente a artigos de revistas e jornais científicos, ou outras fontes confiáveis de informação sobre os avanços, aplicações, manuais de softwares e equipamentos, ii) a modelagem matemática utilizada na proposta, o programa em MATLAB em desenvolvimento, simulações preliminares realizadas neste ambiente, andamento do desenvolvimento do console para código Morse e a montagem dos aparatos necessários para o funcionamento do experimento.

Se faz imperativo repetir que, nesse caso específico, a turma de estudantes é formada por apenas doze alunos, o que possibilita o acompanhamento próximo das atividades. Não há dúvidas que este mesmo critério de avaliação e acompanhamento não seria eficiente e, tampouco, viável para as comuns turmas com um número elevado de alunos.

3.1. Programação I

Apresentar e compartilhar com os alunos a programação de microprocessadores a conexão desses com os demais dispositivos necessários para a execução do projeto. A instituição é reconhecida na região por fornecer uma formação diferenciada aos alunos no contexto de sistemas embarcados e, em um projeto da turma de engenharia de computação, esta aplicação não poderia ser desprezada. Para que este tema pudesse ser investigado e aplicado, era necessário que os conceitos básicos de programação e a lógica do processo fosse mencionada, principalmente no que se refere à programação em C. O objetivo principal desta frente é que os estudantes conseguissem programar a leitura e codificação dos dados (mensagem) em código Morse, garantir a transmissão do sinal e a sua decodificação.

3.2. Introdução à Criptografia

Antes de qualquer conceito teórico, optou-se por discutir com os estudantes o que de fato eles entendiam por criptografia, quais histórias eles conheciam a respeito, quais aplicações eles enxergavam para o tema e qual o valor deste conhecimento em termos de empregabilidade. Mas do que isso, levá-los a perceber que a criptografia é uma ciência natural (todos já ciframos informações em bilhetes, por exemplo) e poderosa (uma vez que a informação é e sempre será o item mais valioso da humanidade) e, com isso, instigá-los à



pesquisa de quais são as empresas que mais se destacam em termos de desenvolvimento de plataformas de criptografia, como a BlackBerry e a Samsung, por exemplo, e quais seriam os próximos desafios para os criptoanalistas e empresas do ramo.

Uma vez motivados, foram apresentados os conceitos de alfabetos, dicionários, mensagem, chaves, definição das matrizes de codificação e /ou transformações, dentro dos requisitos necessários para que a decodificação esteja definida (existência da inversa, por exemplo) e eficiente (definir dimensões apropriadas para descrição do vetor que representa a mensagem e para a matriz que transformará a mensagem invisível a possíveis intrusos) (BELLARE & ROGAWAY, 2005), (STALLINGS, 2008) e (SINGH, 2003).

Embora não seja razoável supor o contrário dada a realidade de escassa maturidade e pouco conhecimento matemático dos estudantes que ingressam no primeiro semestre, é importante salientar que os conceitos matemáticos associados à densa e complexa ciência da criptografia foram limitados às chaves mais simples, como as de substituição e as de transposição utilizadas por César e Maria da Escócia, ou o quadrado de Vigenere (SINGH, 2003), por exemplo, que são suficientemente intuitivos e de simples descrição matemática por álgebra de matrizes, ficando totalmente a parte, por exemplo, conceitos como a álgebra modular, o protocolo RSA e definições em anéis e grupos algébricos, curvas elípticas e tantas outras ferramentas que são, de fato, utilizadas em nossos dias, conforme descrito em (BELLARE & ROGAWAY, 2005).

O principal objetivo desta frente é que os estudantes estejam motivados com o tema, conheçam as chaves mais simples (e combinações dessas) e tenham ferramentas para compará-las de acordo com o que planejaram para o experimento que irão entregar. Além disso, que conheçam as necessidades e restrições matemáticas para a construção de um esquema criptográfico eficiente.

3.3. Acompanhamento do Projeto e Atividades Complementares

Esta frente atuou, principalmente, de duas formas: A primeira, bastante intensa, refere-se ao acompanhamento da construção dos relatórios, auxílio nos problemas experimentais encontrados e o estabelecimento de objetivos plausíveis em cada etapa, caso os problemas sejam demasiados. Dentre estes pontos que definem a primeira frente, ressalta-se que, sendo um projeto audacioso, a probabilidade de grandes problemas experimentais não era desprezível e, por isso, foi fundamental o conhecimento e a experiência para o traçado de um “plano B”, com o objetivo de não desestimular os estudantes esperando o cumprimento de um objetivo inatingível. Uma segunda frente de atuação do professor responsável foi a resolução de exercícios que envolvessem a formalização matemática abordada nas aulas de “Introdução à Criptografia”. O objetivo era fundamentar e fornecer ferramentas que pudessem ser aplicadas nos exercícios de chaveamento e codificação/decodificação, por exemplo, definição das propriedades necessárias para cálculo da matriz inversa, construção da matriz inversa, distribuição dos elementos da matriz de codificação (em termos de serem iguais ou não) para definição de matrizes de transformação mais eficientes.

3.4. Programação II

O trabalho está sendo desenvolvido dentro de laboratório de informática com o uso do MATLAB (MATrix LABoratory), do MathCad e de sites que servem como ferramentas matemáticas de apoio. Por exemplo o <http://www.wolframalpha.com/>.



O principal objetivo dessa área é o de montar um “arsenal” de recursos informatizados para servir de apoio à resolução das questões intrínsecas à temática do projeto e, obviamente, servirem de apoio às disciplinas componentes do Curso. Assim, as atividades auxiliariam na utilização dos ambientes computacionais para a resolução de problemas na área de vetores e matrizes, dando ênfase às aplicações ligadas à engenharia, sem se “perder” em formalismos exagerados, mas enxergando a fundamentação dos conceitos que estão transparentes nas rotinas e comandos do MATLAB. Além disso, desenvolver algoritmos simples para a compreensão e aplicação dos conceitos da álgebra vetorial, do cálculo matricial e como esses conhecimentos podem nos auxiliar na solução de cálculos de áreas, volumes, equações de retas e posições relativas entre retas e planos, por exemplo. E, especificamente dentro da proposta de projeto apresentada, permitir que os alunos identifiquem os recursos para o desenvolvimento dos testes e a especificação de um código que seja utilizado no processo de criptografia, tratando, por exemplo, do cálculo de inversão, triangularização e operações entre matrizes.

4. DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES E EXPERIÊNCIAS OBSERVADAS

É importante salientar que a montagem do projeto final está prevista para o final de junho, de forma que as experiências que podem ser mencionadas são parciais, ficando o relato do experimento como um todo para um trabalho futuro. Segue Um breve resumo das lições aprendidas.

4.1. Recepção dos alunos em relação ao tema

A percepção inicial é que os alunos de fato motivaram-se com o tema escolhido. A maioria deles conhecia ainda que superficialmente a história da Enigma (máquina de cálculo utilizada pelos criptoanalistas para efetuar os cálculos para a quebra de chaves), por exemplo, o que forneceu ao professor maior estímulo para compartilhar um pouco da história da criptografia com os estudantes, nos personagens famosos de guerras e desavenças mundiais tão referidos nos livros de história. Outro ponto interessante da experiência foi observar o interesse deles em relação ao que acontecerá com a criptografia atual quando os computadores quânticos existirem. O levantamento de um tema polêmico como a computação quântica por parte dos alunos depois de algumas discussões deixou claro que o objetivo da motivação que era exatamente fazê-los pesquisar a respeito foi, em partes, cumprido.

De fato, a motivação é considerada como um dos critérios necessário para a aquisição do conhecimento, pois um aluno desmotivado, não se mostra ativo no processo da aprendizagem, em quanto que o aluno motivado, é capaz de melhorar seu desempenho escolar, superando os desafios e elaborando novas estratégias e habilidades para se adequar a novos conhecimentos e atividades (MARTINELLI & SASSI, 2010).

4.2. Desenvolvimento das atribuições em salas de aula e laboratórios

Como era esperado, os estudantes ingressam no curso de graduação com pouco conhecimento de definição, leitura e operações matriciais, o que sem dúvida colocava em risco a proposta em relação aos conceitos de criptografia. Também como esperado, os estudantes chegam sem base alguma de MATLAB ou qualquer ferramenta computacional de auxílio matemático.



Corroborando com a importância das práticas pedagógicas na aprendizagem, entendeu-se como o mais adequado modelo pedagógico, aquele que relaciona teoria a prática, contribuindo com a aquisição de novos conhecimentos, que são constituídos pela aprendizagem de novas habilidades, adquiridas pela troca de conhecimentos obtidas através da interação entre a sala de aula, o aluno e o professor (COX, 2004).

Por isso, atividades de resolução de exercícios de álgebra matricial mais simples e em sala foram providenciadas como atividades complementares enquanto os conceitos iniciais de chave e alfabeto eram compartilhados nas aulas de “introdução à criptografia” e o básico dos comandos e o entendimento do “jeito” intuitivo com que o MATLAB resolve as operações matemáticas eram estudados em “Programação II”.

Uma vez que as ferramentas de todas as frentes se uniram, o aproveitamento das aulas de “introdução à criptografia” na resolução de exemplos foi visivelmente melhor, tanto pelo rendimento dos conceitos apresentados quanto à motivação dos estudantes. Este arranjo foi entendido como um sucesso pelo grupo docente e, com certeza, só foi possível porque os professores trabalharam de forma harmônica e sincronizada, buscando oferecer aos alunos uma visão de ligação entre os conteúdos e para que, realmente, eles servem dentro do projeto. A utilização do MATLAB para resolução de exemplos de maior dimensão (mensagens grandes) foi fundamental para a motivação nas aulas teóricas e conforme observado, contribuiu consideravelmente para o entendimento das restrições matemáticas existentes para a construção de um esquema criptográfico. Sem dúvida, este sincronismo entre as atividades estabelecidas pelos docentes surtiu grande efeito dentro da proposta como um todo.

A frente definida “Programação I”, a dificuldade também conhecida e esperada no entendimento e aplicação da lógica de programação foi evidenciada. A dificuldade de abstração dos estudantes, também como observado nas aulas de MATLAB foi, sem dúvida, um ponto de questionamento sobre a viabilidade do projeto no momento inicial do desenvolvimento. Todavia, a decisão, passado o tempo, acertada por parte dos docentes de insistir na proposta e desafiá-los dando o devido apoio surtiu efeito positivo, de forma que até o atual momento, a formalização e abstração necessárias para a programação foram satisfatórias dentro de alguns ajustes na ementa inicial propostos pelo docente responsável.

Quanto aos relatórios intermediários entregues, o que se observa é que os alunos estiveram comprometidos em utilizar as ferramentas computacionais para a resolução dos exercícios teóricos e propuseram rotinas para tornar a leitura dos dados mais eficiente. Também como era de se esperar, observa-se uma melhora na qualidade de formalização dos cálculos e organização dos códigos em MATLAB. Mais especificamente, o relatório de revisão bibliográfica evidenciou a tendência, também esperada, de citações retiradas na internet com o auxílio Google, sem muita preocupação em entender ou associar os temas. Quanto ao primeiro relatório de andamento das atividades de programação propriamente dita (associadas às frentes Programação I e II), os resultados ficaram abaixo do esperado, sendo importante salientar que o trabalho em sala não reflete este quadro. Frente a esta observação, os docentes avaliaram que a ocorrência dos feriados no primeiro semestre reduziu o tempo em laboratório. Havendo a necessidade de escolher qual tarefa entregar, os estudantes optaram pela parte prática como a programação e a simulação dos testes. Para os docentes, esta opção aponta para os fatos que i)- a importância da completa documentação no desenvolvimento de um projeto não esteve suficientemente clara para os estudantes; ii) que a dificuldade em formalizar o raciocínio e apresentar de forma concatenada as ideias ou passos provavelmente contribuiu para que a tarefa de construir relatórios não tenha sido priorizada.



É importante ressaltar que algumas atividades ou tópicos não previstos no início foram acrescentadas por iniciativa do professor responsável por cada área. Dentre essas, ressalta-se a preocupação de trazer outros recursos disponíveis na instituição ao conhecimento dos alunos, para compor um suporte com outras alternativas de ferramentas. Por exemplo, o MathCad também foi apresentado e o seu uso demonstrado na resolução de alguns problemas mais simples, como forma de estímulo.

Esta iniciativa é julgada como um diferencial da proposta, uma vez que, de forma geral, o quanto os graduandos estão distantes desse tipo de recursos e acabam por não dinamizar o estudo e se aproximar, de forma mais interessante, de um processo mais ágil de aprendizagem. Por isso, parece imprescindível destacar que o papel do docente é “guiar” o discente no desbravamento desses recursos. Aliás, o uso das TICs – Tecnologias da Informação e Comunicação - auxiliam o cenário educacional, no sentido de ampliar a sala de aula para a interatividade virtual, desbravando assim, os limites da sala de aula, e contribuindo, para que as propostas pedagógicas incentivem a cooperação, elaborando desta forma, novas coordenadas espaço temporal, ocupando desta maneira, um cenário de várias possibilidades para a informação chegar ao usuário.

Outro tópico importante que este cenário educativo virtual altera, é a imagem central e tradicional do professor, para um papel de orientador, consultor e guia, em que as disciplinas são embasadas em projetos multidisciplinares, que são desenvolvidos durante o ano letivo ou semestre pelos alunos e apresentados ao final do projeto a toda população institucional, outros conceitos também adquiridos nesta perspectiva pedagógica é a autonomia, a interação social entre grupos heterogêneos, e a capacidade de aprender habilidades que favoreçam a linguagem digital, que vem ocupando espaço na sociedade, na economia, saúde e educação (MONERO, 2010).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ainda de forma preliminar, os docentes responsáveis pela experiência concordam que o objetivo inicialmente traçado foi atingido, de forma que o projeto contribuiu para i) o aprendizado dos estudantes e permitiu a conexão entre as frentes envolvidas e, ii) favoreceu o amadurecimento e aprendizado dos docentes nas áreas do projeto que não eram de sua especialidade e a troca de experiências e reflexões entre o grupo. Como resultado, colocou-se a proposta de continuar a experiência do projeto interdisciplinar nos termos e tema descritos no próximo semestre. Entre as lições aprendidas e principais pontos de reflexão levantados pelos docentes, até o momento, destaca-se: i) a importância de haver a motivação para o uso das TICs e ferramentas matemáticas (*softwares* de apoio) pelos alunos, ii) a necessidade de acompanhar os alunos durante as pesquisas bibliográficas iniciais para compartilhar com eles a experiência da pesquisa em livros, periódicos e páginas digitais e avaliação do conteúdo delas e, (iii) demonstrar no ambiente de pesquisa bibliográfica a importância de um relatório bem construído e acompanhá-los no amadurecimento deste conceito.

Agradecimentos

Os autores agradecem especialmente aos colegas Prof. Rogerio Teston e Prof. David Cusmovas que desenharam juntamente com os autores a proposta, as etapas e os critérios de avaliação e não pouparam esforços para que o desenvolvimento do projeto estivesse dentro do



desenho inicial ou dentro das alterações que foram se mostrando necessárias. Cabe o agradecimento também ao coordenador do curso de Engenharia de Computação Prof. Dr. Vicente Idalberto Sablon que confiou na proposta apresentada e na qualificação de seus professores para desenvolvê-la e, finalmente, a UNISAL São José que concede ao corpo docente possibilidades de novas propostas de ensino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELLARE, M. and ROGAWAY, P. Introduction to Modern Cryptography. Disponível em: <<http://www-cse.ucsd.edu/users/mihir/cse207/classnotes.html>> Acesso em: 24 fev. 2012.

CAMPOS, Luiz Carlos de. PBL (Problem Based Learning) uma nova visão para o ensino superior no Brasil. Disponível em <http://www.sinpro.org.br/arquivos/palestras/palestra_sinprosp_12112009.pdf> Acesso em: 20 mar. 2012.

COX, M.I.P. Pedagogias da Língua: muito siso e pouco riso. Cad. Cedes, Campinas, vol. 24, n. 63, p. 135-148, maio/ago. 2004.

MANRIQUE, Ana Lúcia; DIRANI, Ely Antonio Tadeu; CAMPOS, Luiz Carlos de. PBL em um curso de Engenharia Biomédica: a experiência da PUC-SP. PBL 2010 Congresso Internacional. São Paulo, Brasil, 8-12 de fevereiro de 2010. Disponível em: <<http://each.uspnet.usp.br/pbl2010/trabs/trabalhos/TC0401-2.pdf>> Acesso em: 20 mar. 2012.

MARTINELLI, S.C.; SASSI, A.G. Psicologia Ciência e profissão, Campinas, v.4, n.30, p.780-791, 2010.

MONERO, C.C.C. e cols. Psicologia da Educação Virtual: Aprender e ensinar com as tecnologias da Informação e da Comunicação.ed. Artmed, 2010.30-33p,Il.

SINGH, Simon. O livro dos códigos (tradução de Jorge Calife). 3. Ed. Rio de Janeiro: Record, 2003. 446 p, il.

STALLINGS, William. Criptografia e segurança de redes: princípios e práticas. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice-Hall, 2008. 492 p, il.

INTERDISCIPLINARY PROJECT: A METHODOLOGY BASED ON INTERDISCIPLINARITY AND STUDENT PROTAGONISM



Abstract: *Education in engineering has recently evolved to adjust methods and practices that, for a long time, have scared young candidates away from a formation in the area. The goal of this evolution is to give a more suitable treatment to all the courses in the curricula across our country while at the same time demystifying the comprehension of said phenomena by avoiding the automatic, senseless execution of auxiliary tasks during the learning process. Interdisciplinarity, a concept that has gained traction in all areas of knowledge, has become an aid to a more complete education in engineering by considering each course not as an isolated item but as a part connected to a greater web of content that compound the student's formation. This work describes the conception and implementation of an interdisciplinary project for a first semester computer engineering class about a simple application of cryptography principles. This experience proves that interdisciplinarity and the protagonism of the student body can produce a successful learning experience.*

Key-words: *Education, Engineering, Interdisciplinarity, Student protagonism.*