



FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO COM FOCO NA CRIATIVIDADE INTRINSECA DO ALUNO – O USO DO CONCEITO DE DISCIPLINAS TRANSVERSAIS

Antônio de Paulo Peruzzi – aperuzzi@feciv.ufu.br
Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Civil
Av. João Naves de Ávila, 2121 – Bloco 1Y
CEP 38408-100 – Uberlândia - MG

Paulo Machado Martincowski – pmartincowski@uol.com.br
Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos
Av. Prof. Roberto Frade Monte, 389
CEP 14783-226 – Barretos - SP

Antônio Manoel B. Silva – antonio@feb.br
Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos / UNIUBE
Av. Prof. Roberto Frade Monte, 389
CEP 14783-226 – Barretos - SP

Vágner Ricardo de Araújo Pereira – vagnerap2@gmail.com
Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos
Av. Prof. Roberto Frade Monte, 389
CEP 14783-226 – Barretos - SP

***Resumo:** Atualmente tem-se sido possível verificar que há certo desencontro entre o conteúdo ensinado nos cursos de engenharia e as atuais necessidades da civilização contemporânea. Se outrora eram esperadas soluções que fossem tecnicamente viáveis, da atuação profissional do engenheiro, hoje é necessária uma abordagem que contemple a viabilidade econômica, ambiental e a satisfação de uma necessidade ou anseio da sociedade. Com isso, os cursos de engenharia têm sido desafiados a se adaptarem a essa nova dinâmica e muitos deles não têm conseguido acompanhar as transformações requeridas à mesma velocidade que ela requer. Também em relação ao perfil do novo aluno, pertencentes à chamada Geração “Y”, é imposta uma nova forma de ensinar engenharia, na qual o aluno seja agente de sua aprendizagem, numa metodologia que o permita aprender fazendo as próprias conexões dos conhecimentos adquiridos. Então, a forma clássica de ensino já se faz obsoleta e é necessário romper com a forma tradicional de transmissão de conhecimento, na qual se acredita que os alunos devem aprender da mesma maneira que o professor aprendeu. Esse artigo apresenta uma contribuição a todos os aqueles que estão à procura de uma nova forma de ensinar engenharia: primeiro no que se refere ao ensino por meio de desafios, depois pelo privilégio ao uso da criatividade pelo aluno na aprendizagem e, por fim, pelo conceito de “disciplinas transversais”, que deve integrar as “disciplinas longitudinais”. É a busca do “todo” pela composição articulada de partes.*

Palavras-chave: Ensino, Engenharia, Disciplinas transversais

Realização:

 **ABENGE**

Organização:



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



1. INTRODUÇÃO

1.1. A engenharia e a nova sociedade

O ritmo acelerado das transformações observado na maioria dos países, na sociedade contemporânea, evidenciado por meio dos avanços tecnológicos, principalmente nas áreas de informática, tecnologia da informação e comunicação, coloca em xeque o processo de ensino clássico de formação de engenheiros¹ adotado na maioria das instituições de ensino superior e desafia a capacidade de adaptação deles em “responderem” de forma ágil e adequada aos novos problemas criados.

A mudança de foco da economia - da manufatura para o de serviço - passou a exigir novos tipos de conhecimentos e habilidades dos engenheiros, tanto que, se outrora se esperava do engenheiro uma solução tecnicamente viável, os novos problemas requerem uma abordagem que contemple a viabilidade econômica, ambiental e a satisfação de uma necessidade ou anseio da sociedade. Com isso, o campo de trabalho dos engenheiros se expandiu bastante, passando a incluir a atuação em áreas diversas das organizações produtivas, ou seja, em pesquisa e desenvolvimento, finanças, marketing, gerenciamento da produção, serviços ao consumidor, entre outras (RIBEIRO, 2007). Segundo o autor, ao se formarem, os engenheiros deveriam saber conciliar conhecimentos em ciência e tecnologia a aspectos econômicos, sociais e políticos do contexto de intervenção, estimar os impactos ambientais, enfrentar questões orçamentárias, negociar com empresas, além de comandar mão-de-obra.

Esses diversos novos conhecimentos e habilidades são obtidos pela combinação, em proporções adequadas, de conhecimento científico, espírito de iniciativa, criatividade, planejamento, ousadia, arte, esforço e ação. Se essas habilidades, no passado, puderam ser consideradas “desejáveis”, na atual conjuntura são imprescindíveis ao profissional de engenharia.

1.2. Uma formação a partir da criatividade

RIBEIRO (2007, p.14) afirma que “existem correlações mais fortes entre o êxito profissional e um conjunto de fatores pessoais, tais como confiabilidade, dedicação, caráter, iniciativa, entusiasmo, motivação, habilidades de comunicação, de gerenciamento, de trabalho em equipe, entre outros [...] que o desempenho escolar”. Então, pergunta-se: essas habilidades podem ser consideradas como oriundas apenas de fatores pessoais ou elas podem ser despertadas e aperfeiçoadas durante o período de graduação do aluno? A forma clássica de ensino de engenharia², adotada pela maioria dos cursos, pode despertar e aperfeiçoar esses fatores?

¹ Adotado pela maioria dos cursos. É caracterizado por uma elevada carga horária de aulas teóricas ou de laboratório, distribuídas em disciplinas ministradas como se fossem isoladas em si, dando ênfase aos conteúdos de natureza técnica e científica, centradas no professor que, na maioria dos casos, prioriza as aulas expositivas, sobrando pouco espaço para solução de problemas e uso da criatividade (Ribeiro, 2007).

² Os cursos tradicionais têm uma estrutura que deixa para o aluno a obrigação de buscar essa correlação existente entre os conteúdos ministrados nas disciplinas.



Acredita-se que, embora oriundas de fatores relacionados à personalidade de cada aluno, essas habilidades devem ser despertadas e exercitadas, desde o primeiro dia em que ele ingressa no curso de engenharia, e que a forma clássica de ensino, ao priorizar as aulas teóricas e de laboratórios centradas no professor, não possibilita o aprimoramento dessas habilidades. GUIMARÃES & BORUCHOVITH (2004), corroboram com essa visão quando afirmam que, embora a motivação intrínseca do aluno não resulta de treino ou instrução, pode ser influenciada principalmente pelas ações do professor, ou seja, o nível de envolvimento do estudante é influenciado, dentre outros fatores, pelo contexto instrucional.

As aulas predominantemente expositivas - na qual o professor é o detentor do saber e ao educando cabe assumir o papel de receptor da informação - deixa para segundo plano o uso das habilidades relacionadas à criatividade.

Os atuais alunos ingressantes nos cursos de engenharia fazem parte chamada “Geração Y” que, segundo artigo publicado pela REVISTA GALILEU (2009), é formada por aquelas pessoas nascidas entre 1978 e 1990, ou seja, têm entre 20 e 30 anos aproximadamente. As quais nasceram em uma época em que o mundo gozava de uma relativamente estabilidade e cresceram em uma década de valorização intensa da infância, com internet, computador e educação mais sofisticada que as gerações anteriores. Como é possível acreditar que um alunado com esse perfil possa se empolgar com um modelo de ensino cujo conhecimento está nas mãos de um professor “detentor do saber e da verdade”, cabendo ao aluno atuar simplesmente como receptor desse conhecimento?

Esse novo perfil de aluno³ exige uma nova forma de ensinar engenharia, na qual o aluno seja agente de sua aprendizagem, numa metodologia que o permita aprender fazendo as próprias conexões dos conhecimentos adquiridos⁴. As aulas de engenharia devem ser desafiadoras, com ocasiões em que se possa usar a criatividade. Aliás, a engenharia como profissão é caracterizada pela solução de desafios os quais requerem o uso da criatividade, então é esperado que os alunos que se propuseram a se graduar em engenharia gostem de ter sua capacidade e criatividade constantemente desafiadas.

Por outro lado, o processo de aprendizagem deve ser estabelecido por meio de um ambiente envolvente, instigante e desafiador, que faça com que o aluno seja estimulado a olhar o mundo a seu redor de forma crítica. Ele deve perceber os fenômenos que se inter-relacionam e buscar as conexões que possam servir para a proposição de novas abordagens dos problemas apresentados.

A nova forma de ensinar engenharia vai exigir do professor a adoção de uma nova postura em relação ao conhecimento que detém, adquirida nos longos anos de estudo e vivência profissional⁵. É necessário romper com a forma tradicional de transmissão de conhecimento, na qual se acredita que os alunos devem aprender da mesma maneira que o professor aprendeu (BRITO e JOSÉ, 2011).

CARLETTO (2009), afirma que as escolas de engenharia podem ser protagonistas nesse aprendizado, ocupando-se em selecionar situações significativas para o estudante, relativas à

³ Observe-se que nesse artigo nos referimos aos problemas vividos há alguns anos no ensino de engenharia e que ainda estão por serem resolvidos, porém, acreditamos que já deveríamos discutir a forma que ela deverá ser ensinada quando a chamada geração Z (nascidos a partir de 1990) estiver ingressando nos cursos de graduação.

⁴ A rigor, são principalmente formas de pensamento específicas a cada disciplina que devem ser articuladas e integradas para proporcionar ao acadêmico o que deveria ser entendido como formação acadêmica.

⁵ Não podemos nos esquecer de que grande parte dos docentes que são responsáveis pela formação dos novos engenheiros se formou por métodos conservadores de ensino de engenharia, o que pode requerer cursos de atualização em muitos casos.



sua realidade. A sua viabilização é dada por meio da problematização e do diálogo com a realidade, a busca e a identificação de visões de mundo que norteiam aquela problemática, a identificação de contradições, que em conexão com diferentes áreas do saber, poderão ser trabalhadas a favor de soluções envolvendo questões técnico-científicas, éticas, sociais, históricas, culturais e ambientais.

A experiência trazida pelo aluno não deve ser desprezada, nem menosprezada (como se fosse dito: “esqueça o mundo que você tem vivido até então, pois agora você entrará no mundo da engenharia”), mas deve ser exposta, colocada à disposição de todos os envolvidos e, a partir daí, ser trabalhada pelo professor, que deve analisar sua relevância, a confiabilidade da fonte, correlacioná-la com o conhecimento científico, etc. auxiliando-o a filtrar toda essa gama de informações e selecionar as que têm relevância.

Ao docente cabe, além de esclarecer os conceitos teóricos básicos necessários para a formulação do problema, desafiar o aluno a perceber a realidade existente ao seu redor e buscar as conexões entre os fatores que a determinam, dando pistas do caminho a ser trilhado rumo à proposição de soluções. Dessa forma, sai de cena o “professor sabe tudo” com suas aulas expositivas e começa-se a se estabelecer uma relação de parceria entre ele e o aluno, que se inicia a partir de um convite: temos um problema, vamos resolvê-lo juntos?

Caberá ao professor desafiar a capacidade do aluno ao propor problemas a serem resolvidos. É importante que, em um primeiro momento, esses problemas dêem ao aluno a impressão de serem mais complexos que a capacidade que ele próprio julga ter para resolvê-los. Não haverá prejuízo nenhum à aprendizagem se a solução desses problemas requererem conhecimentos que vão além dos adquiridos até então. MASETTO (2009, p.16) afirma que “o conhecimento nem sempre precisa ser adquirido de forma sequencial. Muitas vezes a ordem psicológica que trabalha com o impacto, com o novo, com o conflito, com o problema, com o interesse, com a motivação permite uma aprendizagem mais significativa”. LONGO (2010, p. 47) afirma que o aprendizado não precisa acontecer como numa “linha de produção”, o cérebro humano tem condições de construir suas redes lógicas com os dados, informações e conhecimentos adquiridos caoticamente.

Por meio da relação professor-aluno, deve ser formado um conjunto articulado, orgânico, de conhecimentos veiculados e mediados pela atuação do professor. É o “todo” que faz a diferença. Esse “todo” se dá pela composição articulada de partes componentes, ou seja, pela sua integração.

2. CONCEITO DE DISCIPLINAS LONGITUDINAIS E TRANSVERSAIS

As grades curriculares dos cursos de engenharia são compostas por inúmeros conhecimentos distribuídos em: formação básica, formação profissionalizante e formação específica. Além dessas, esse conhecimento é dividido em inúmeras disciplinas⁶, como pode ser visto no exemplo da Figura 1:

⁶ Nos exemplos, usamos de forma proposital os nomes mais tradicionais das disciplinas dos cursos de engenharia, embora em muitos deles esses tenham sido mudados, sem, entretanto alterar seu conteúdo.

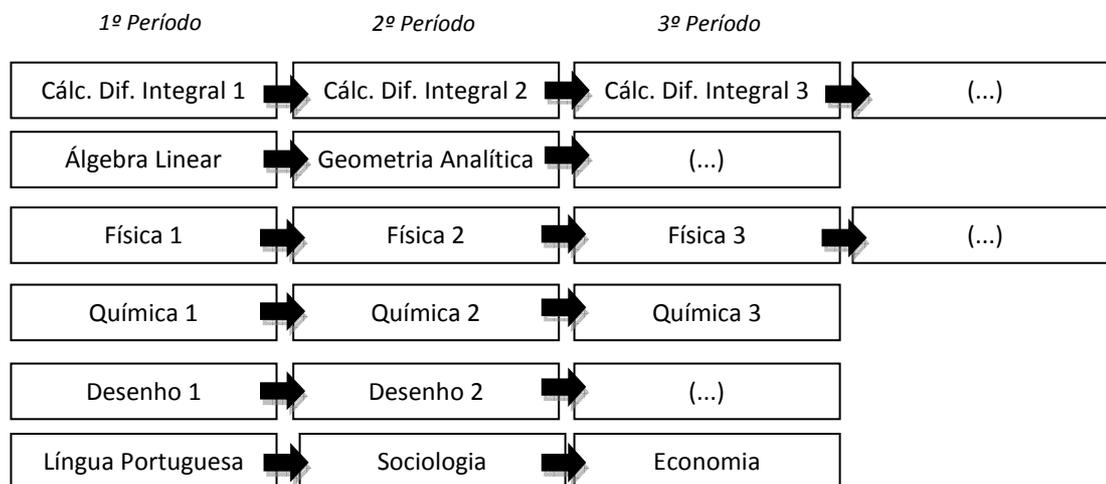


Figura 1 – Exemplo de como o conhecimento é tradicionalmente dividido e distribuído em diversas disciplinas.

É claro que essa divisão é necessária, dada a grande quantidade e variedade de conhecimentos a serem ensinados durante o curso de graduação, aliás, a própria grade vigente é uma solução cartesiana. Mas, o que tem ocorrido é que essas disciplinas são ensinadas como se fossem isoladas em si e não como contendo apenas parte de um conhecimento maior e completo a ser aprendido e, portanto, não se pode imputar apenas ao professor a responsabilidade por isso acontecer⁷. A interligação do conteúdo ministrado em cada disciplina deve ser prevista no projeto pedagógico dos cursos.

As disciplinas cuja configuração ocorre como visto na Figura 1 podem ser chamadas de “disciplinas longitudinais”, mas para que o conteúdo ensinado em cada uma delas seja assimilado e articulado é necessário que sejam previstas, em cada período (ou termo ou semestre), as chamadas “disciplinas transversais”. Se as “disciplinas longitudinais” têm a missão de avançar no conhecimento dos diferentes campos necessários para a formação em uma dada profissão, as “disciplinas transversais” buscam conectar e integrar as diferentes disciplinas ministradas em dado período (ou semestre ou termo). A Figura 2 exemplifica a forma em que a grade curricular passaria a ser configurada, com as “disciplinas transversais”.

⁷ Podemos divisar que, muitas vezes, a própria grade curricular tende se modificar, integrando certas disciplinas em uma nova disciplina que articule os conhecimentos daquelas das quais foi originada.

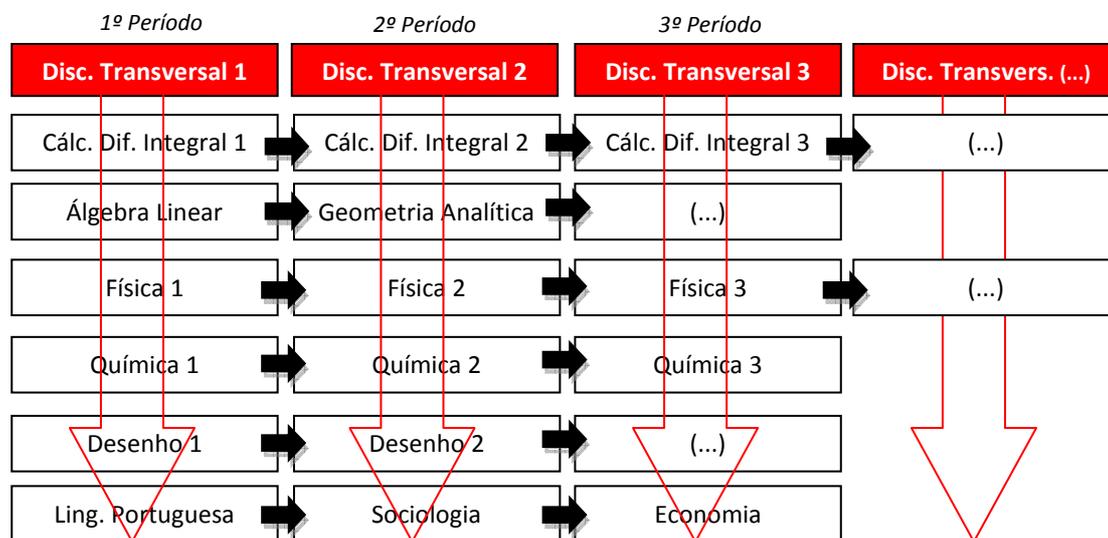


Figura 2 – Exemplo de grade curricular com “disciplinas longitudinais” e “disciplinas transversais”

As “disciplinas transversais” devem ser caracterizadas por atividades que exigem a resolução de um problema proposto, cuja solução envolva pesquisa, projeto e execução, mas que remeta às diferentes disciplinas do período, ligando e integrando cada uma delas. Talvez, no primeiro período, a disciplina transversal pudesse, por exemplo, ser a de “Introdução à Engenharia” que compõe a grade da maioria dos cursos de engenharia. Nela seria proposto um problema cuja solução deverá ser apresentada ao final do semestre como, por exemplo, a construção de uma maquete em escala da planta de algum tipo de indústria. Pode parecer simples, mas a maquete é apenas o produto final. Antes o aluno deverá formar um grupo, discutir a forma que o trabalho será desenvolvido, a seqüência, o cronograma e as atribuições de cada membro do grupo e, decorridos 15 dias, o grupo deverá entregar o Plano de Trabalho ao professor. A partir daí, será cobrado o cumprimento da programação e dos prazos.

No meio do semestre, os alunos deverão entregar um relatório, redigido conforme as normas de redação de texto científico, contendo as informações relacionadas ao processo produtivo do tipo de indústria a ser reproduzida na maquete, além de fazer a apresentação de um seminário sobre o assunto. No final do período, além do relatório final das atividades, da apresentação final de seminário, deverá ser apresentada a maquete.

Por meio dessa “disciplina transversal” usada no exemplo, seria possível integrar os conhecimentos adquiridos nas disciplinas de Desenho 1, pelo projeto e pela maquete apresentados; Língua Portuguesa, por meio dos relatórios e apresentação dos seminários; Física e Química, dependendo do tipo de produto fabricado pela indústria escolhida para a maquete; Cálculo Diferencial e Integral e Álgebra Linear caso se fosse limitado, por exemplo, o volume máximo ocupado pela maquete.

As “disciplinas transversais” dos semestres seguintes devem repetir a estrutura apresentada no exemplo citado, aumentando, porém, a complexidade do problema e variando as disciplinas envolvidas naquele semestre.

Esse conhecimento ensinado de forma dispersa por meio de várias disciplinas, quando requerido, deve fazer parte de um todo, mas, já no momento no qual é ensinado, deve dar a



noção de fazer parte dessa integralidade, possibilitando ao aluno sentir, a cada passo, que não está caminhando sem rumo e isso se torna possível com as “disciplinas transversais”.

3. A DISCIPLINA TRANSVERSAL “PROJETO INTEGRADO”

3.1. Preâmbulo

Um exemplo de aplicação das “Disciplinas Transversais” é o que foi implementado nos cursos de Engenharia Mecânica, de Produção e Química do Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos (SP), chamado de “Projeto Integrado”⁸. Ele teve como base o desenvolvimento de um projeto de caráter eminentemente prático, integrando e interligando os conteúdos das disciplinas de cada período da grade curricular dos cursos, buscando privilegiar a interdisciplinaridade.

O objetivo principal foi contribuir para a formação de profissionais hábeis para identificar, formular e resolver problemas, por intermédio do desenvolvimento de projetos que promovessem a integração e a interligação dos conteúdos das disciplinas estudadas em cada período dos cursos de engenharia e que procurassem conceber o conhecimento como um todo.

Assim, foram sugeridas atividades que procuravam articular a pesquisa e o desenvolvimento de projetos, com as teorias estudadas nas disciplinas de cada período dos cursos, durante o semestre. Essas atividades foram planejadas, desenvolvidas e executadas pelos estudantes, reunidos em equipes, sob a coordenação e orientação de professores.

3.2. O desenvolvimento do Projeto Integrado

Segundo Masetto (2003), existem várias técnicas que se aplicam na melhoria da qualidade da aprendizagem e na integração de conteúdos ensinados nas universidades, centros universitários, dentre elas, duas se destacam, cada uma com sua contribuição específica. A primeira delas é o “ensino com pesquisa”, que é uma técnica que permite o desenvolvimento de várias aprendizagens:

- iniciativa na busca de informações, que podem ser em livros, revistas, periódicos, anais de congressos, em diversos ambientes informativos como bibliotecas e sites.
- selecionar, organizar, comparar, analisar, correlacionar dados e informações.
- fazer inferências, levantar hipóteses, checá-las, comprová-las, reformulá-las e tirar conclusão.
- elaborar um relatório científico.
- comunicar os resultados obtidos com clareza, ordem, de maneira oral ou escrita.

Outra técnica é o “ensino por projeto” que leva o aluno a relacionar a teoria com a prática, promover a integração das disciplinas e a caminhar no rumo de uma atitude

⁸ Na ocasião da escolha do nome para a disciplina já vislumbramos que não seria fácil “batizá-la” de forma que o seu sentido e proposição fossem entendidos imediatamente. Sabíamos que o termo “Projeto Integrado” já era usado em algumas instituições nos quais aluno deve desenvolver um único projeto durante o curso, agregando conhecimentos e complexidades conforme vai avançando nos períodos e esse, definitivamente, não correspondia ao que desejávamos. Pensamos em “Projeto Mãos na Massa”, termo que nos pareceu ser mais adequado ao enfoque a ser dado, mas pareceu-nos de cunho muito mercadológico.



interdisciplinar, o que é uma característica marcante na realidade profissional do engenheiro (Masetto, 2003).

As disciplinas “Projeto Integrado” foram criadas utilizando como base ambos os métodos. Elas se iniciam logo no primeiro semestre dos cursos de Engenharia Mecânica, Produção e Química (primeiramente junto com Introdução à Engenharia) e seguem até o 7º Período⁹. Nelas os alunos devem desenvolver um trabalho para resolver um problema real, utilizando conhecimentos adquiridos nas disciplinas do período que eles estejam cursando e a sua experiência anterior. Esse “problema” deve demandar um trabalho de pesquisa de vários conteúdos, técnicas e métodos e deve ser dividido em partes e ser executada individualmente ou pelos alunos componentes de cada equipe. O resultado deve ser documentado por intermédio de relatório e entregue na forma escrita ao professor orientador para avaliação. Além disso, a equipe deve apresentar um seminário sobre os assuntos pesquisados.

Ao mesmo tempo os conhecimentos adquiridos na pesquisa devem se somar ao projeto completo, a fim de permitir a solução do “problema proposto” e, ao final, o projeto deve ser apresentado por intermédio de um relatório final, apresentação de seminário e exposição do produto desenvolvido em uma feira.

Cada grupo deve eleger um líder responsável pela coordenação, acompanhamento e representação da equipe. Assim, os alunos puderam ser treinados em relação o desenvolvimento da liderança. O desenvolvimento dos trabalhos deveria ser objeto de planejamento prévio, cabendo aos alunos planejar suas etapas, cronograma e custos¹⁰ e apresentá-los no software *MS Project* da *Microsoft*, com isso os alunos foram treinados em relação à prática de planejar atividades, além de usarem um software específico. Os relatórios deveriam ser elaborados de acordo com as normas da ABNT o que representava uma ocasião para desenvolver a escrita no padrão formal. Nos seminários apresentados pelos alunos deveriam ser verificados o conteúdo, domínio, clareza, participação e postura, com isso os alunos foram treinados a falar em público. Por último, a feira de exposições (realizada semestralmente) representou aos alunos a necessidade de apresentar, explicar e “defender” o trabalho em um ambiente fora da sala de aula.

Nessa dinâmica de trabalho, cabe ao professor responsável pela disciplina atuar junto às equipes como orientador, estabelecendo os passos a serem dados para que o final do trabalho seja feito com êxito.

Observe-se que a estrutura de desenvolvimento dos trabalhos é a mesma em todos os períodos que têm a disciplina Projeto Integrado, ou seja, a dinâmica: ser desafiado pelo problema – pesquisar – planejar – relatar – explicar em público – expor em feira o produto final, se repete oito vezes na vida acadêmica dos alunos e, a cada semestre, tem seu grau de dificuldade aumentada. Concomitantemente à aprendizagem formal dá-se o desenvolvimento intelectual, o amadurecimento da postura frente ao desconhecido por parte do aluno, conduzindo-o à vivência em um ambiente mais desafiador, tal como é o do engenheiro.

4. RESULTADOS ALCANÇADOS

Uma vez que os alunos, no primeiro semestre, são recém chegados ao nível universitário, e as disciplinas estão relacionadas à formação básica, predominando a matemática, física, química, etc., o primeiro desafio é a construção de uma maquete de uma planta industrial ou

⁹ A partir do 8º período, as disciplinas transversais são o Trabalho de Conclusão de Curso e Estágio Obrigatório.

¹⁰ Em cada disciplina de Projeto Integrado era formalizado um orçamento máximo a ser gasto no seu desenvolvimento a ser comprovado por relatório de despesas e comprovação com notas e recibos.



comercial, de uma empresa que tenha atividades: química, mecânica, ou comércio de qualquer natureza, desde que interliguem os conhecimentos desenvolvidos nas disciplinas do primeiro período dessas engenharias.

No segundo semestre, o desafio é desenvolver sistemas de transformação de energia (térmica em mecânica e, posteriormente, mecânica em elétrica), interligando conhecimentos da física, química e desenho técnico. Já no terceiro semestre o desafio é propor soluções para problemas relacionados aos rejeitos industriais.

A Figura 3 traz fotografias de algumas maquetes apresentadas pelos alunos no primeiro semestre dos cursos.



Figura 3 – Fotografias mostrando algumas maquetes desenvolvidas na disciplina transversal Projeto Integrado no 1º semestre dos cursos

A Figura 4 traz fotografias de alguns protótipos desenvolvidos pelos alunos no segundo semestre dos cursos.



Figura 4 – Fotografias mostrando alguns protótipos desenvolvidos na disciplina transversal Projeto Integrado no 2º semestre dos cursos

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo exposto, acredita-se que a busca por uma nova forma de ensinar engenharia é latente, senão tardia, pois os cursos devem se adequar ao novo perfil de aluno e às necessidades da sociedade em relação ao desempenho profissional do engenheiro. Essa mudança vai muito além das “grades de disciplinas” e deve focar a “forma de ensinar” e não o “conteúdo a ser abordado.” Nela, o aluno deve ser o agente de sua aprendizagem e as aulas devem ser fonte de desafios para eles e ocasião para que ele use a criatividade.

Nesse contexto, as disciplinas transversais podem cumprir essa função, porém, isso só será possível se elas forem usadas realmente como veículo que conduza o aluno ao uso da criatividade e a interligação do conteúdo aprendido.

As disciplinas “Projeto Integrado” têm cumprido essa função, pois, a cada semestre, é possível notar o amadurecimento do conteúdo e das soluções propostas, refletindo na formação mais completa e um aluno mais entusiasmado.



O maior desafio para equipe idealizadora desse trabalho tem sido desenvolver formas de aferir os ganhos obtidos com esta nova forma de ensinar engenharia e o resultado desse intento deverá ser objeto de futuros artigos.

Agradecimentos

Esse artigo aborda de forma sucinta um trabalho desenvolvido que é fruto do empenho de muitas pessoas – desde quando ele era apenas um sonho até a sua realização - dentre tantas destacamos o professor Rhadler Herculaní. A ele nosso agradecimento e admiração.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRITO, J. R.; JOSÉ, D. D. Objetivos instrucionais e estilo de ensino e aprendizagem na formação de engenheiro. Anais CLME 2011/ III CEM. Maputo, Moçambique, 2011.

CARLETTO, Márcia R. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Avaliação de impacto tecnológico: Alternativas e desafios para a educação crítica em Engenharia. 2009. 294p, il. Tese (doutorado).

GUIMARÃES, S. E. R. e BORUCHOVITCH, E. O estilo motivacional do professor e a motivação intrínseca dos estudantes: uma perspectiva da teoria da autodeterminação. **Psicologia: Reflexão e Crítica**. Vol. 17, n. 2, pp. 143 – 150. 2004.

LONGO, W. P. Reflexões de um engenheiro sobre ciência, tecnologia e educação. **Revista Ensino de Engenharia**, v. 29, n.1, p. 45-50, 2010.

LOYOLA, R. Geração Y. **Revista Galileu**. Disponível em <<http://revistagalileu.globo.com/Revista/Galileu/0,,EDR87165-7943,00.html>> acesso em 25 de fevereiro de 2011.

MASETTO, M. T. Formação pedagógica dos docentes de ensino superior. **Revista brasileira de docência, ensino e pesquisa em administração**, Ed. especial, 1, p. 04-25, 2009.

MASETTO, Marcos T. **Competência pedagógica do professor universitário**. São Paulo: Summus, 2003.

RIBEIRO, Luis Roberto Camargo. Radiografia de uma aula em engenharia. São Carlos: Edufscar, 2007. 138 p, il.



ENGINEER'S GRADUATE WITH FOCUS ON STUDENT'S CREATIVITY - THE USE OF CONCEPT OF TRANSVERSAL DISCIPLINES

Abstract: Currently it has been possible to verify that there is some mismatch between the content taught in engineering courses and the current needs of contemporary civilization. If in the past were expected only solutions that were technically feasible, today requires the engineer's professional practice an approach that addresses the economic feasibility, environmental and satisfaction of a need or desire of the society. Thus, the engineering courses have been challenged to adapt to this new dynamic and many of them have failed to follow the transformations required the same speed that it requires. Also regarding the profile of the new student, belonging to the called "Generation Y", requiring a new way to teach engineering, in which the student is an agent of his learning, a methodology that allows learning by doing their own knowledge of the connections. Then, the classical form of education is already obsolete and it is necessary to change the traditional transmission of knowledge, in which it is believed that students should learn the same way that the teacher learned. This paper presents a contribution to all those who are looking for a new form of teaching engineering: the first with regard to the teaching by challenge, then the privilege to the creative use of the student for learning and, finally, the concept of "transversal disciplines", which should integrate the "longitudinal disciplines." It is the pursuit of the "whole" articulated by the composition of parts.

Key-words: Education, engineering , transversal disciplines