

## **PROJETO INTEGRADOR: A TRANSVERSALIDADE NO ENSINO DE ENGENHARIA**

**Ana Clara da Mota** – ana.mota@etep.edu.br

Universidade de Taubaté

Rua Quatro de Março, 432 – Centro

CEP 12020-270 – Taubaté – SP

**Patrícia Guimarães Abramof** – patricia.abramof@etep.edu.br

CETEC – Etep - Faculdades.

Avenida Barão do Rio Branco, 882 – Jd. Esplanada.

CEP 12.242-800 – São José dos Campos – São Paulo

***Resumo:** Este trabalho tem como objetivo discutir, a partir de uma revisão da literatura sobre o assunto, a prática de ensino de projetos no Ensino Superior de Engenharia. A metodologia de ensino é uma proposta para conceber a educação cuja meta é o envolvimento dos estudantes dos primeiros períodos, promovendo a coordenação de projetos e serviços, desenvolvendo e/ou utilizando novas técnicas e ferramentas. Compreender e aplicar a ética e a responsabilidade profissionais, garantindo uma aprendizagem significativa.*

***Palavras-chave:** Projeto Integrador, Ensino Superior, Transversalidade, Metodologia de Ensino.*

### **1 INTRODUÇÃO**

Muitas Instituições de Ensino ainda persistem em realizar a prática de ensino da mesma forma que antes, mudou-se a forma, mas a essência continua a mesma. O objetivo de antes era transmitir conteúdos e o objetivo de hoje deveria ser propor tarefas aos estudantes que os tornem capazes de identificar, avaliar, reconhecer e questionar para que eles possam ser cidadãos deste novo mundo, Perrenoud (2000). Essa visão está presente no Parecer CNE/CES número 776/97 (BRASIL, 1997) que sinaliza para a necessidade de se promover formas de aprendizagem que desenvolvam no estudante sua criatividade, análise crítica, atitudes e valores orientados para a cidadania, atentas às dimensões éticas e humanísticas e que supere o conteudismo do ensino reduzido à condição de meros instrumentos de transmissão de conhecimento e informações. Então, faz-se necessário repensar os objetivos de modo a permitir que o estudante compreenda o mundo, que dele se aproprie e que o possa transformar.

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma metodologia de trabalho com temas transversais à educação em Engenharia a partir da utilização da prática de projetos no Ensino Superior. Assim, foram necessárias a análise do Ensino Superior e suas perspectivas com a

utilização desta metodologia: planejamento, organização, operacionalidade, avaliação, garantindo uma aprendizagem significativa por meio do desenvolvimento de projetos. Procura-se também, discutir as vantagens da implantação dessa prática de projetos no Curso Superior de Engenharia. À medida que as competências relacionadas são desenvolvidas, suas possibilidades de articulação dos temas transversais com as questões ambientais e sociais com a Engenharia tornam-se viáveis.

Uma outra justificativa para a mudança no ensino aponta para a questão da contextualização. Hernandez, 1998, o que daria sentido ao ensino seria a sintonia entre o que se aprende e a relação que isso tem com a vida dos estudantes e professores, ou seja, o interesse despertado. O que não quer dizer que se deva estudar somente o que os estudantes querem.

Outro ponto a ser acrescido que os saberes tratados no ensino precisam ter sentido, pois em sua dinâmica estão inseridos fatores sociais, políticos, culturais e psicológicos da vida dos estudantes, ou seja, é necessário considerar esses fatores na prática de ensino.

Os benefícios da utilização de projetos são consideráveis para os estudantes, porque tal utilização:

- a) Permite que participem de um processo de pesquisa que tem sentido para eles;
- b) Permite que utilizem diferentes estratégias de pesquisa;
- c) Possibilita participar no processo de planejamento da própria aprendizagem e
- d) Ajuda os estudantes a serem flexíveis, reconhecer o outro e compreender seu próprio conhecimento pessoal e cultural.

A finalidade dos projetos é favorecer o ensino para a compreensão. Compreender é ser capaz de ir além da informação dada.

É responsabilidade de o professor equilibrar a participação de todos para que a utilização do projeto venha contribuir e não atrapalhar o processo de aprendizagem, buscando a participação do estudante sem se afastar dos objetivos do curso.

## **2 MOTIVAÇÃO / JUSTIFICATIVA**

A Pedagogia do projeto exige o desenvolvimento de competências no professor. Trabalhar com projetos significa lidar com ambigüidades, soluções provisórias e conteúdos não identificáveis a priori.

Manter-se atualizado sobre novas metodologias de ensino e desenvolver práticas pedagógicas mais eficientes é alguns dos principais desafios do professor.

Ao sugerir trabalhar com projetos, o professor deverá estar seguro de ser a mais adequada opção que favorecerá o alcance dos objetivos educacionais requeridos na formação do estudante. A escolha não pode ser feita sem se ter à mínima idéia dos resultados a serem alcançados, embora alguns benefícios possam ocorrer sem que sejam planejados. As habilidades, as competências e os conhecimentos a serem atingidos devem fazer parte dos planos do professor para a formação do profissional na área de Engenharia.

A idéia de desenvolver o projeto integrador partiu da necessidade de adequar o curso de Engenharia nas Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002) e também da observação do professor de maneira geral, o desânimo quando, meses após ser aprovado na disciplina, o estudante responde que administrar é planejar, organizar, dirigir e controlar, mas se questionado sobre que é planejar, percebe-se a confusão quanto ao entendimento dos conceitos através de respostas do tipo: planejar é organizar ou dirigir é controlar, ou seja, conceitos distintos após algum período de tempo passam a significar o mesmo.

Algo deveria ser feito para se obter uma aprendizagem significativa. Os estudantes necessitam saber por que em uma disciplina de Introdução à Engenharia se ensina que o engenheiro deve saber planejar, organizar, dirigir e controlar.

Assim, obedecendo às diretrizes do trabalho com projeto, os estudantes foram estimulados a escrever um trabalho sobre temas escolhidos numa lista envolvendo Meio-Ambiente e Responsabilidade Social (turma: Engenharia Diurna e Noturna). As atividades associadas a tal projeto são: a escolha da equipe, escolha do tema, organização, divisão de tarefas para cada equipe, redação, preparação do material para a apresentação oral. Estas atividades foram realizadas por cada turma, na qual o professor coordena, mas não decide tudo.

A idéia do projeto integrador teve como temática central de guiar, dirigir ou instrumentalizar o processo ensino-aprendizagem em que estão envolvidos estudantes e professores.

O projeto tem como finalidade vivenciar na forma de ensinar e de transmitir ao estudante uma visão teórica - prática de mundo, isto é, uma determinada forma de pensar e agir.

Concebido essa forma de ensinar, além dos conhecimentos, dos hábitos, das habilidades e dos valores transmitidos, possui um conteúdo implícito, uma concepção de sociedade, de homem, de educação. Este conteúdo é vivenciado por meio das relações e ligações que o estudante é levado a estabelecer entre um objeto de conhecimento e o mundo, a sociedade, o homem, a ciência, a tecnologia. A forma de ensinar deixa de desempenhar apenas a função de organizar os elementos que estão envolvidos na relação pedagógica. Pois, se analisada também do ponto de vista de seu conteúdo implícito, ela expressa as condições e as necessidades predominantes na sociedade e pode contribuir para desenvolver no aluno uma visão crítica de mundo.

### **3 PROPOSTA DO PROJETO INTEGRADOR**

O projeto significa um conjunto de tarefas nas quais todos os estudantes podem participar, mas que em função de suas capacidades e interesses individuais alguns podem se envolver mais que outros, assim, esperavam-se que as seguintes habilidades fossem desenvolvidas em maior ou menor grau de acordo com a participação de cada um: pesquisa e síntese da teoria; aplicação da teoria na vida real; comunicação escrita; senso estético; utilização de tecnologia de aplicativos; comunicação oral; administração de conflitos de relacionamentos; trabalho em equipe e gestão de projeto.

Em cada turma do primeiro semestre dos cursos de Engenharia de 2007 foi realizada a divisão em equipes de no máximo 10 estudantes, comandados por um líder a se comportar de modo democrático e com responsabilidade pelo cumprimento de uma meta semanal de atividades.

A proposta do projeto integrador tem como objetivos:

- A inter-relação dos conteúdos trabalhados nas disciplinas envolvidas;
- Desenvolver e aprofundar a capacidade de planejamento de soluções de problemas, atuando em equipes;
- Desenvolver a capacidade de identificar e delimitar situações-problema, sua abrangência e conteúdos envolvidos;
- Ampliar e aprofundar o conhecimento relativo aos conteúdos relacionados com os fenômenos relacionados;
- Desenvolver capacidade de busca, seleção e organização de informações;
- Desenvolver capacidade de redação seguindo normas que resultem em formatos de fácil divulgação, compreensão e leitura; desenvolver a capacidade de comunicação oral e escrita, incluindo a apresentação do trabalho utilizando recursos multimídia.

Baseando-se nas Diretrizes Nacionais do Ensino de Engenharia (BRASIL, 2002) temos como princípio de que a Instituição deve atender à demanda das empresas que desejam um profissional capaz de pensar e equacionar problemas, apresentando competência superior. Partindo deste princípio criou-se o Projeto Integrador com o intuito de integrar as disciplinas de tal forma que os estudantes percebam o seu papel como iniciante na carreira de futuro engenheiro.

Devido a este projeto ter iniciado no Primeiro Semestre, percebeu-se que não teríamos condições de oferecer temas propriamente de Engenharia, mas com a bagagem que trazem do Ensino Básico de forma que exigíssemos mais do que simplesmente realizar o famoso “trabalho escolar” de equipe, estabelecemos mais.

No entanto, é necessário defender a idéia de um Ensino Superior que pretenda formar cidadãos construtores de um mundo diferente e melhor do que este. Para que isso ocorra é necessária à superação da visão fragmentada do conhecimento fornecida pela Instituição através das disciplinas.

Fazenda (2001) enfatiza que a Instituição, à medida que organiza os currículos em disciplinas tradicionais, fornece ao estudante apenas um acúmulo de informações que de pouco ou nada valerão na sua vida profissional, principalmente porque o ritmo das mudanças ambientais, sociais não tem contrapartida com a velocidade a que a Instituição pode se adequar.

Propõe-se que pela mudança das práticas escolares, na qual se poderia incluir a utilização da pedagogia de projetos, será possível atenuar a dicotomia entre o mercado de trabalho e a Instituição de Ensino e aquela entre a Instituição de Ensino e a atual realidade do mundo. A finalidade dos projetos é favorecer o ensino para a compreensão.

### **3.1 Operacionalização**

Para garantir uma participação de todos os estudantes, a coordenação da Instituição determinou algumas regras como: a divisão em grupos de no máximo 10 estudantes, comandados por um líder e um suplente instruído a se comportar de modo democrático de uma meta semanal de “produção”. As oito turmas se organizaram em 10 grupos que produziram 10 textos escolhidos entre os temas transversais de Meio-Ambiente e Responsabilidade Social. Cada turma foi orientada pelos professores – orientadores (caso específico os coordenadores dos cursos de Engenharia, Matemática e Física) que ao final do semestre apresentaram oralmente e escrita o tema escolhido integrando as disciplinas cursadas até o momento com os temas escolhidos.

De acordo com o depoimento de alguns estudantes, ao terminar o projeto e verificar sua criação, os estudantes experimentaram um sentimento de realização e de melhoria de sua auto-estima na medida em que de forma autônoma conseguiram: superar dificuldade como a utilização de software, comunicação escrita, trabalhar em equipe, aprendeu a teoria através de sua aplicação prática e desenvolveram habilidades tais como comparar, classificarem, analisar, discutir, descrever, opinar, julgar, fazer generalizações, analogias.

Assim, planejar passou a significar as decisões antecipadas quanto ao formato da apresentação, conteúdo, número de páginas, e datas limites para a realização.

Organizar significou a distribuição das responsabilidades, papéis a serem desempenhados e a formação das equipes de trabalho.

Dirigir na concepção dos estudantes representou as atividades do líder ligadas à motivação, comunicação e coordenação dos trabalhos.

Controlar passou a ser definido como decidir sobre padrões de desempenho aceitável e a ação necessária nas situações em que o realizado se afastava daquilo que se esperava como resultado.

Na primeira semana de aula para os estudantes do primeiro semestre dos cursos de Engenharia forma recebidos pelos Coordenadores e Diretor com a apresentação da Instituição e Apresentação e/ ou Orientações sobre o desenvolvimento do Projeto Integrador.

A Orientação foi organizada da seguinte forma: cada turma com seu respectivo tema terá um orientador disponível durante duas aulas por semana, com horário agendado com os líderes para acompanhamento dos projetos.

#### **Apresentação da Programação:**

1ª semana: Esclarecimentos sobre o Projeto e distribuição dos temas e suas subdivisões;

2ª semana: Elaboração do Plano de Ação por cada uma das equipes;

3ª semana: Entrega do Plano ao Orientador, que o avaliará e enviará por via líder e suplente suas observações no prazo de três dias. (1ª Avaliação – FAP – Folha de Apresentação da Proposta – Figura 1);

4ª semana: Execução;

5ª semana: Acompanhamento, o orientador discute a proposta com o líder de cada equipe com horário agendado. (2ª Avaliação – PAA – Planilha de Avaliação de Andamento – Figura 2);

6ª semana, 7ª semana, 8ª semana: Execução;

9ª semana: Apresentação das equipes para Avaliação Final;

10ª semana: Encerramento.

**Critérios de Avaliação:**

1ª Avaliação – FAP (10%) – Avaliação feita pelo orientador da proposição do projeto com objetivos e cronograma como previsto na FAP;

2ª Avaliação – PAA (10%) – Avaliação feita pelo orientador do andamento do projeto conforme critérios previstos na PAA;

Avaliação Final – PAF (80%) – Avaliação seguindo os critérios da PAF, é obrigatória para a aprovação e será feita através de exposição do projeto conforme cronograma.

#### **Normas:**

- Participar do planejamento das atividades de forma efetiva e desenvolvê-lo conforme planejado;
- A proposição do projeto deverá ser entregue até a 3ª semana ao orientador no formato da FAP, que avaliará e encaminhará os resultados à equipe e ao coordenador do Projeto Integrador; (1ª Avaliação);
- Na 5ª semana o orientador deverá fazer a avaliação do andamento do projeto seguindo o PAA e encaminhará para a coordenação do Projeto Integrador;
- O trabalho para avaliação final deverá ser entregue na forma impressa seguindo normas de redação, com no mínimo 15 páginas e em forma de painel para apreciação dos professores das disciplinas envolvidas, dos orientadores e de toda a comunidade acadêmica e será apresentado na forma oral;
- A avaliação final será de responsabilidade do orientador para compor a nota do projeto. Essa nota será 20% da nota final de cada disciplina envolvida.

#### **Temas relacionados para que cada equipe escolha para o desenvolvimento:**

##### **Macro: Meio – Ambiente**

1. Uso racional e a conservação da Biosfera – conceito de desenvolvimento ecologicamente sustentável;
2. Fundação GREENPEACE;
3. Ambiente Humano;

4. Desmatamento da Amazônia e formas sustentáveis de ocupação da região;
5. ISO – 14000 – Estabelecer padrões internacionais de manejo sustentável de recursos naturais;
6. Protocolo de Kioto;
7. Índice global de sustentabilidade ecológica para empresas;
8. Água – recurso finito;
9. Declaração da Cúpula do Milênio – Fome e Pobreza;
10. De olho nas árvores e seu efeito no ecossistema;
11. Projeto Energia Verde;
12. PRECICLAR: reduzir, reutilizar, reciclar;
13. Os alimentos guardam verdades incríveis – suas embalagens;
14. Força do ar: Energia Elétrica;
15. De olho nos fabricantes – responsabilidade social e ambiental;
16. Rumo a ECO – CIDADE;
17. Efeito Estufa.

Macro: Responsabilidade Social

1. De olho nos fabricantes – responsabilidade social e ambiental;
2. ISO 18000
3. Responsabilidade Social das Empresas;
4. Percepção do consumidor brasileiro;
5. ONGS;
6. Papel das Empresas na sociedade;
7. Perfil dos consumidores;
8. Os rumos do mundo;
9. A reputação das Empresas e as opções para o sucesso em termos de responsabilidade social;
10. Trabalho voluntário;
11. Inclusão para os portadores de necessidades especiais;
12. Arte - Educação;
13. Responsabilidade Social x Sociedade Civil;
14. Impacto Social;
15. Parceria entre os setores públicos e privados;
16. Responsabilidade social das Empresas no processo eleitoral;
17. Atitudes que dão certo.

Cada líder de turma num total de oito escolheram dos 34 oferecidos qual iriam desenvolver. Os temas mais escolhidos pelas equipes:

Água – Recurso Finito; De olho nos fabricantes – responsabilidade social e ambiental; Efeito Estufa; Água – bem finito; Reciclagem; Cúpula do Milênio; Preciclar: reduzir, reciclar, reutilizar; Protocolo de Kioto; Energia Verde; Greenpeace; Amazônia – o que fazer?; Força do ar – energia elétrica; Meio ambiente – alternativa sustentável; Responsabilidade Social; Inclusão para os portadores de necessidades especiais; Responsabilidade sócio-ambiental; Preciclagem e Reciclagem; Energia Eólica.

FOLHA DE APRESENTAÇÃO DE PROPOSTA  
FAP

EQUIPE 1:
NOME LIDER:
e.mail:
NOME SUPLENTE:
e.mail:
TEMA DO PROJETO INTEGRADOR:
OBJETIVO:
ETAPAS
1ª semana:
2ª semana:
3ª semana:
4ª semana:
5ª semana:
6ª semana:
7ª semana:
8ª semana:
9ª semana:
10ª semana:
Orientador:
Observações:

Figura 1 - Folha de Apresentação de Proposta (FAP)

PLANILHA DE AVALIAÇÃO DE ANDAMENTO  
PAA

CRITÉRIOS	N.O.	NOTAS
<b>1 – Iniciativa da Equipe</b> (É pró-ativo?)		
<b>2 – Interesse e dedicação ao Projeto Integrador</b> (Procura o orientador?)		
<b>3 – Planejamento das Ações</b> (Planeja e cumpre o planejado?)		
<b>4 – Organização do desenvolvimento das ações</b> (Mostra-se organizado no desenvolvimento?)		
<b>5 – Relevância dos resultados alcançados</b> (Os resultados são relevantes à engenharia/ empresa/ escola?)		
<b>Média</b>		

Obs.: N.O. = Não Observado

Figura 2 – Planilha de Avaliação de Andamento (PAA)

## 4 RESULTADOS

Na 10ª semana cada turma tanto do Diurno com o Noturno realizaram suas apresentações perante a presença de dois professores e foi realizado durante a apresentação um questionário que tabulamos para cada turma e apresentamos os resultados do Diurno e do Noturno a efeito de amostragem. Pelas respostas obtidas percebemos que há contribuição do Projeto Integrador na formação e que os estudantes do noturno têm uma postura diferente em relação aos do diurno. Eles são mais críticos que o do diurno, talvez seja até pela situação de termos no curso noturno mais trabalhador do que o diurno (Figura 3a e 3b). Baseado nestes resultados resolvermos criar um novo projeto integrador envolvendo as disciplinas: Álgebra Linear, Geometria Analítica, Programação, Português Instrumental, nos mesmos moldes do primeiro projeto, mas já direcionado aos conhecimentos obtidos com as disciplinas cursadas numa situação prática e significativa na integração das mesmas.

Turma da Engenharia Diurno e Noturno dos cursos de Mecânica, Elétrica, Computação e Produção:

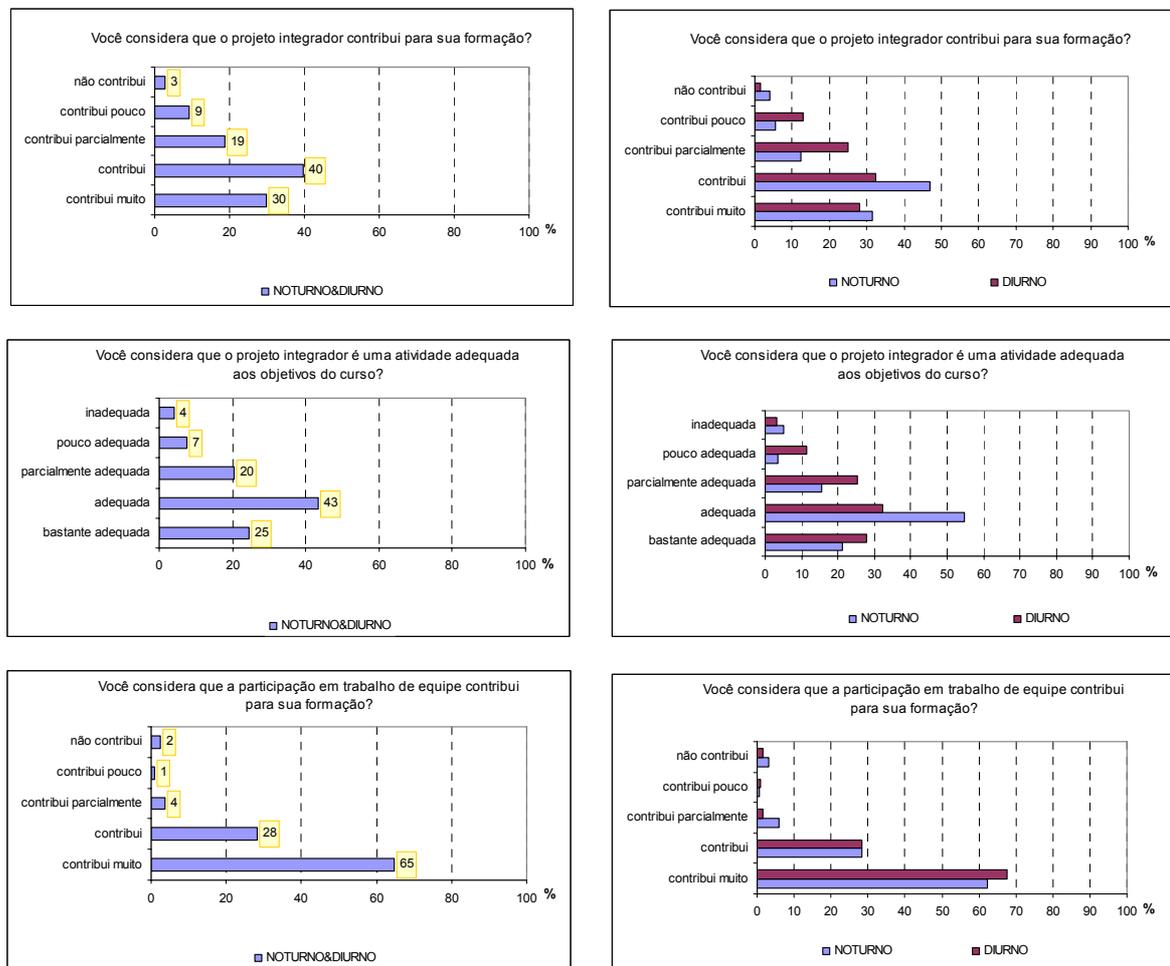


Figura 3a – Extrato de Avaliação do Projeto Integrador 2007

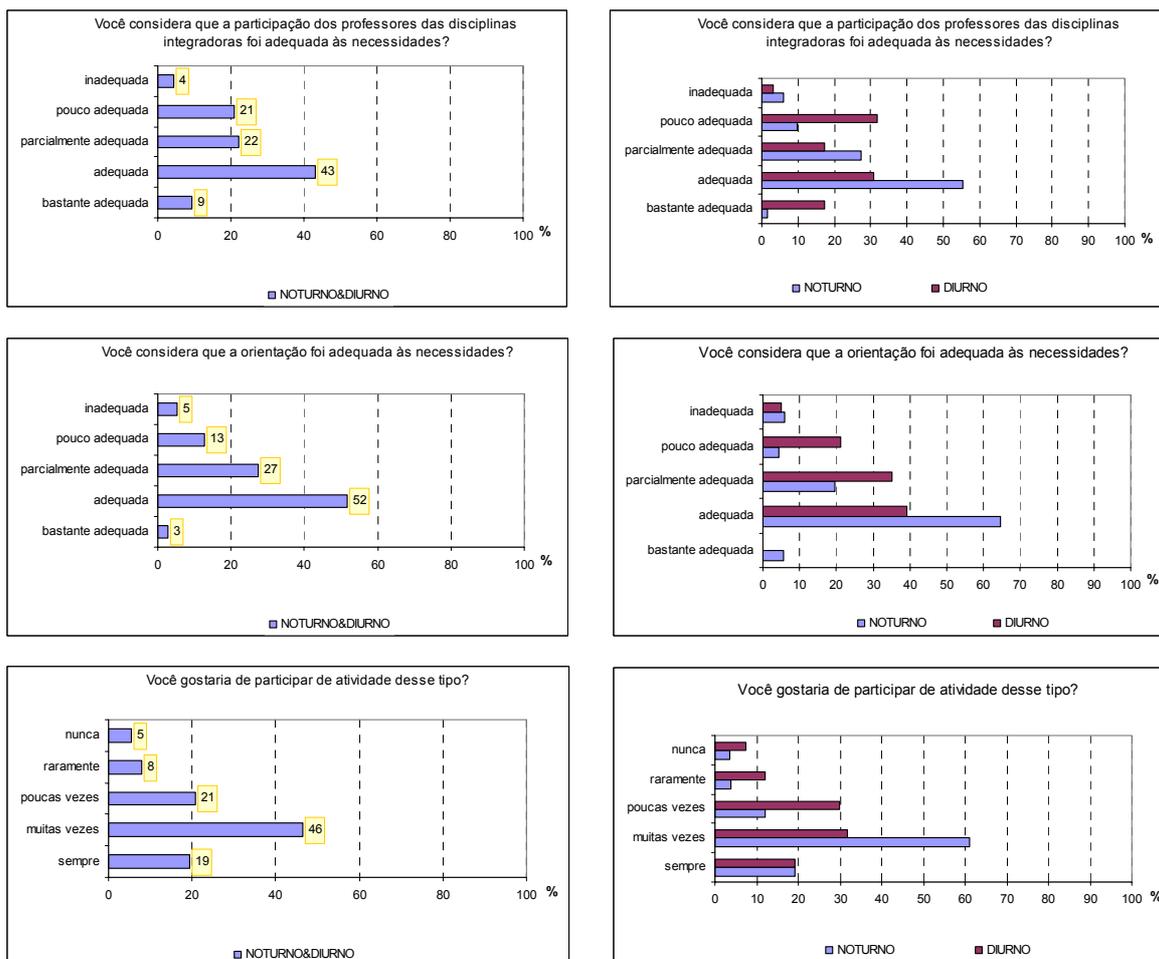


Figura 3b – Extrato de Avaliação do Projeto Integrador 2007

De acordo com o depoimento de alguns estudantes, ao terminar o projeto e verificar sua criação, os estudantes experimentaram um sentimento de realização e de melhoria de sua auto-estima na medida em que de forma autônoma conseguiram: superar dificuldade como a utilização de software, comunicação escrita, trabalhar em equipe, aprendeu a teoria através de sua aplicação prática e desenvolveram habilidades tais como comparar, classificarem, analisar, discutir, descrever, opinar, julgar, fazer generalizações, analogias.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo vem esclarecer a prática de projetos e sua contribuição para a construção da aprendizagem significativa, discutindo alguns princípios que não devem ser esquecidos como: a autonomia do estudante, a avaliação constante e a necessária capacitação do professor. Concluímos que a prática de projetos pode envolver os estudantes em um trabalho de equipe, no qual o aprendizado acontece pelo desenvolvimento de um processo construtivista.

O professor deve exercer o papel de orientador, de organizador, aquele que reconhece e orienta adequadamente as competências dos diferentes estudantes.

Trabalhar com projetos no Ensino Superior não precisa ser a única estratégia de ensino, mas os benefícios apontados como: desenvolvimento de habilidades e competências, autonomia, aprendizagem significativa, compreensão por parte dos estudantes de seu entorno pessoal e cultural, justificam sua utilização.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, 1997. Conselho Nacional de Educação, Orientação para as Diretrizes Curriculares dos Cursos de Graduação. PARECER número: 776/97 – CES, aprovado em: 3/12/97. [html: //portal. mec. gov. br/ cne/ arquivos/ pdf/ CES 0776. pdf.](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES_0776.pdf)

BRASIL, 2002. Conselho Nacional de Educação, Parecer CNE/CES 1362/2001 – Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia. Despacho do Ministro em 22/02/2002, publicado no Diário Oficial da União de 25/02/2002, Seção 1, p 17. Disponível em: [html: //portal. mec. gov. br/ cne/ arquivos/ pdf/CES 1/2002.](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES_1/2002)

FAZENDA, I. C. A. (Coord.) **Práticas interdisciplinares na escola**. 8ª Ed. São Paulo: Cortez, 2001. 147p.

HERNANDEZ, F. **Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho**. Porto Alegre: ArtMed, 1998, 150 p.

PERRENOUD, P. **Pedagogia diferenciada: das intenções à ação**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000. 183 p.

VASCONCELOS, M. L. M. C. **A formação do professor do ensino superior**. São Paulo: Pioneira, 2000.

### INTEGRATIVE PROJECT: THE TRANSVERSALITY IN THE EDUCATION OF ENGINEERING

**Abstract:** *This work has as objective to argue, from a revision of literature on the subject, the practice of education of projects in the superior education of engineering. A methodology of education is a proposal to conceive the education whose goal is the involvement of first period students, promoting the co-ordination of projects and services, developing and/or utilizing new technique and tools. Include and apply professional ethics responsibility, guaranteeing a significant learning.*

**Key-word:** *Integrative Project, Superior Education, Transversality, Education Methodology.*