



Anais do XXXIV COBENGE. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, Setembro de 2006.
ISBN 85-7515-371-4

COMPETIÇÃO DE PROJETOS NO ENSINO DE ENGENHARIA

Dr. Paulo S. C. Molina – molina@upf.br

Dr. Carlos A. C. Petersen – allan@upf.br

Universidade de Passo Fundo, Departamento de Engenharia Elétrica

Campus I

99001-970 – Passo Fundo - RS

Resumo: *Este documento apresenta sucintamente os resultados obtidos na formação de engenheiros elétricos na Universidade de Passo Fundo através da prática da atividade de projeto usando uma filosofia pseudocorporativa na disciplina Métodos de Projeto de Sistemas Eletrônicos, onde se intenta inculcar no aluno a importância relevante que o projeto tem na formação de engenheiros, como também desenvolver sua criatividade e fomentar o trabalho em equipe.*

Palavras-chave: *Educação, Educação em engenharia, Projeto eletrônico.*

1. INTRODUÇÃO

A formação de engenheiros elétricos na Universidade de Passo Fundo tem como característica relevante o uso de uma metodologia de ensino baseada em projetos. Estes projetos se iniciam já no primeiro semestre do curso na disciplina Introdução à Engenharia Elétrica, e, seguidamente ao longo do curso, vão acontecendo sistematicamente e em complexidade crescente.

Dentre as disciplinas do curso a que tem direta ingerência sobre projeto eletrônico é a disciplina de Métodos de Projeto de Sistemas Eletrônicos onde se intenta fornecer ao aluno as bases fundamentais para formular, avaliar e implementar projetos de sistemas eletrônicos tal que ao finalizar a disciplina o estudante deve ser capaz de utilizar os métodos e técnicas básicas para a formulação, avaliação e implementação de projetos de sistemas eletrônicos.

O projeto é uma área multifacetada. Existem tantas definições para projeto quanto pessoas as oferecem. Para o artista, o projeto é forma e o objetivo da atividade de projeto é criar alguma trabalho que seja agradável ou provocativo à vista, ouvido ou à ambos sentidos. Como exemplos podemos ter a escultura, pintura, música, etc.

Para o projetista industrial, o projeto é estético e funcionalmente ergonômico, o projetista trata de criar um artefato que realiza suas funções extraordinariamente bem, precisamente

porque leva em conta aspectos ergonômicos e estéticos como também aspectos puramente funcionais do produto. Para os engenheiros, o projeto significa atingir especificações.

Como veremos, o projeto de engenharia deve incorporar em vários e diferentes níveis todas as definições dadas acima. Depois de tudo, para que conduzir um projeto de engenharia sem um sentido estético tal que ninguém queira comprar o produto? De que serve otimizar um projeto de engenharia para atingir restrições técnicas se o produto resultante não pode ser vendido legalmente?

O presente trabalho intenta mostrar os resultados obtidos em dois anos consecutivos de aplicação dos métodos de projeto nas respectivas turmas de alunos da disciplina. Os alunos da turma são tratados como engenheiros de projeto e que formam parte de uma empresa que deve assumir um determinado projeto, cumprir os prazos, se comunicarem adequadamente com os respectivos assessores de projeto, papel este que cabe aos professores da disciplina. Além disto, há uma empresa concorrente que tenta lançar um produto melhor, formada por outra equipe de alunos da mesma turma.

2. CHOCADÉIRA ELETRÔNICA

A turma foi dividida em duas equipes e cada uma projetou e construiu uma chocadeira para ovos de galinha. Após construção do protótipo, foram colocados 12 ovos para que o nascimento coincidissem com um evento, onde pretendia-se mostrar as chocadeiras e pintinhos. A avaliação das equipes concorrentes baseou-se em um sistema de pontos atribuídos a cada etapa vencida, relatório, apresentação e quantidade de pintinhos nascidos.

2.1 Especificações

Após a divisão da turma em duas equipes, na primeira semana, as seguintes especificações foram fornecidas:

- O sistema eletrônico de controle de temperatura da chocadeira deve ser analógico.
- A caixa deve ser de madeira e com capacidade para 12 ovos.
- Opcionais: Bateria para o caso de terminar a energia elétrica.
Medida e indicação da temperatura em display.
Viragem automática dos ovos (o que é feito diariamente pelas galinhas).

2.2 Cronograma de atividades e pontuação

Semana	Atividades das equipes	Pontuação
2	Mostrar pesquisa bibliográfica.	0,25 se a etapa for concluída no prazo.
3	Mostrar o Diagrama de blocos.	0,25 se a etapa for concluída no prazo.
4	Mostrar o circuito funcionando em protoboard.	0,25 se a etapa for concluída no prazo.
5	Mostrar a protótipo pronta, colocar 12 ovos e ligar.	0,25 se a etapa for concluída no prazo.
6	Quebra de um ovo. Entrega do relatório do projeto.	0,5 se houver embrião em desenvolvimento De 0 a 4,0 pelo relatório.
7	Quebra de outro ovo. Apresentação (Power Point) e Debate.	0,5 se houver embrião em desenvolvimento. De 0 a 2,0 pela apresentação.
8	Nascimento e Apresentação em evento.	De 0 a 1 pelo acabamento do protótipo. Bônus de +1 para a equipe com mais pintinhos nascidos.

2.3 Resultados

As duas equipes conseguiram desenvolver o projeto no prazo determinado, colocaram os 12 ovos e ligaram praticamente juntas. Os ovos não poderiam ser substituídos, e por isto, cada ovo foi assinado pela equipe concorrente. O acabamento das duas chocadeiras foi excelente e uma equipe surpreendeu por ter implementado a viragem automática dos ovos. Uma semana depois, a quebra de um ovo por equipe indicou que tudo ia bem, pois havia embriões. Duas semanas depois, os dois ovos quebrados pareciam não apresentar embriões, o que deixou ambas as equipes e professor apreensivos. Os relatórios e apresentações das equipes foram razoáveis. Após as apresentações houve um confronto entre as equipes que tiveram que dizer os pontos fortes da sua chocadeira e os pontos fracos da chocadeira da outra equipe. A discussão foi acirrada, sendo necessário dar o direito de resposta às equipes várias vezes. O nascimento dos pintinhos coincidiu com o evento onde as equipes apresentaram suas chocadeiras. No entanto, somente em uma chocadeira houve nascimentos. Nasceram 4 pintinhos que foram apelidados de Elétron, Próton, Nêutron e Fóton (Figura 1). A outra chocadeira teve um componente queimado, o que resultou no cozimento dos ovos. No entanto, todos foram considerados vencedores, dada a qualidade dos protótipos construídos.

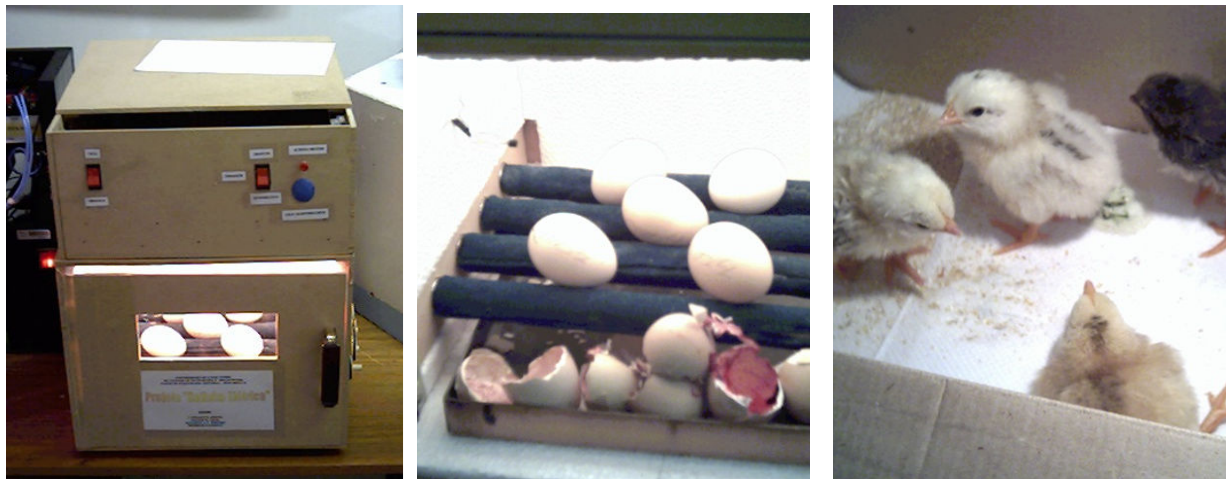


Figura 1 – Chocadeira e pintinhos nascidos

3. PISCA-PISCA MUSICAL

Na primeira semana da atividade, a turma foi dividida em duas equipes. Cada uma projetou e construiu um equipamento que, quando ligado à saída de som de um microsistema de áudio, fazia piscar lâmpadas no ritmo da música. Após construção dos protótipos, houve um concurso para a escolha do melhor e apresentação em evento. A avaliação baseou-se em um sistema de pontos atribuídos a cada etapa vencida, relatório, apresentação e resultado do concurso.

3.1 Especificações

- Quatro lâmpadas devem piscar em ritmos diferentes, sincronizados com músicas proveniente de um microsistema.
- Os circuitos devem ser analógicos (não microcontrolado).
- Quanto ao concurso:
 1. Cada grupo deve trazer seu próprio microsistema portátil para ligação do protótipo.
 2. As músicas serão conhecidas apenas no concurso e fornecidas pelo professor.
 3. A platéia que for possível reunir (outras turmas do curso) fará uma votação secreta (urna), levando em consideração os melhores efeitos luminosos em sincronia com a música.

3.2 Cronograma de atividades e pontuação

Semana	Atividades das equipes	Pontuação
2	Mostrar pesquisa bibliográfica.	0,5 se a etapa for concluída no prazo.
3	Mostrar o diagrama de blocos e simulações.	0,5 se a etapa for concluída no prazo.
4	Mostrar o circuito funcionando em protoboard.	0,5 se a etapa for concluída no prazo.
5	Mostrar o protótipo pronto.	0,5 se a etapa for concluída no prazo.
6	Concurso do melhor protótipo.	Bônus de +1 para o vencedor do concurso.
7	Apresentação em evento.	De 0 a 2 pelo acabamento do protótipo.
8	Entrega do relatório do projeto. Apresentação (Power Point) e debate.	De 0 a 4,0 pelo relatório. De 0 a 2,0 pela apresentação.

3.3 Resultados

As duas equipes desenvolveram o projeto no prazo e com acabamento excelente, incluindo barras de leds não exigidas nas especificações. Apesar de concorrentes, as duas equipes trocaram algumas informações. No concurso, os dois protótipos tiveram performances semelhantes. A equipe com menor votação alegou que havia mais amigos da outra equipe no jure. No entanto, o ambiente era amigável e festivo. O trabalho de uma equipe foi realizado principalmente por uma única pessoa, enquanto que na outra equipe, a vencedora, o trabalho foi bem dividido. Os relatórios e apresentações das duas equipes foram ruins. O professor aproveitou para explanar sobre o conteúdo e organização de relatórios e frisou a importância da documentação de trabalhos realizados.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Projeto em grupo, com cronograma e competição entre equipes, torna a atividade muito interessante e retira, de forma agradável, o melhor de cada um dos componentes das equipes, o que intensifica o aprendizado.

Ao final da disciplina fica esclarecido para os alunos que os engenheiros projetam produtos, processos e procedimentos para resolver problemas reais que são importantes para as pessoas e que eles, como profissionais não precisam achar a solução “perfeita”, apenas uma que seja suficiente para o propósito.

Descobrem também que os engenheiros não precisam entender completamente a natureza dos componentes que usam; há muito poucos engenheiros elétricos e eletrônicos que entendem de física quântica, mas que projetam com transistores, diodos e circuitos integrados. Similarmente, há poucos engenheiros que entendem completamente a natureza da corrente elétrica que flui nos condutores, mas todos usamos condutores elétricos de forma cotidiana.

Descobrem também que os engenheiros tratam de resolver problemas. Para fazê-lo, estes devem determinar os atributos essenciais e desejados da solução e as restrições envolvidas. Há uma ampla gama de possíveis soluções para um problema dado. Deve-se tratar de encontrar uma solução que, em um determinado sentido, melhor se adapte a estes atributos e restrições. Este é o trabalho do engenheiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GOMES, L.G. **Novela e Sociedade no Brasil**. Niterói: EdUFF, 1998.

BRAYNER, A.R.A.; MEDEIROS, C.B. Incorporação do tempo em SGBD orientado a objetos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE BANCO DE DADOS, 9, 1994, São Paulo. **Anais**. São Paulo: USP, 1994. p. 16-24.

***Abstract:** This paper describes obtained results at the Electric Engineer Course in the Passo Fundo University related to the application of a pseudocorporative philosophy to electronics systems design through open-ended design projects.*

***Key-words:** Education, Electronics design. Engineering projects.*