



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

## APRENDENDO NA PRÁTICA COMO EXECUTAR UM PROJETO

**Anna Cristina Barbosa Dias de Carvalho** – [annacbdc@bol.com.br](mailto:annacbdc@bol.com.br)

Universidade de Fortaleza – Centro de Ciências Tecnológicas  
Av. Washington Soares 1321 – Edson Queiroz  
60811-341 – Fortaleza-Ceará

**Daniel Thomazini** – [thomazini@unifor.br](mailto:thomazini@unifor.br)

Universidade de Fortaleza – Centro de Ciências Tecnológicas  
Av. Washington Soares 1321 – Edson Queiroz  
60811-341 – Fortaleza-Ceará

**Maria Daniela S. Cavalcanti** – [mdaniela@unifor.br](mailto:mdaniela@unifor.br)

Universidade de Fortaleza – Centro de Ciências Tecnológicas  
Av. Washington Soares 1321 – Edson Queiroz  
60811-341 – Fortaleza-Ceará

**Maria Virgínia Gelfuso** – [virginia@unifor.br](mailto:virginia@unifor.br)

Universidade de Fortaleza – Centro de Ciências Tecnológicas  
Av. Washington Soares 1321 – Edson Queiroz  
60811-341 – Fortaleza-Ceará

**Juan Carlos Alvarado Alcocer** – [jcalcocer@unifor.br](mailto:jcalcocer@unifor.br)

Universidade de Fortaleza – Centro de Ciências Tecnológicas  
Av. Washington Soares 1321 – Edson Queiroz  
60811-341 – Fortaleza-Ceará

**Resumo:** *No curso de Engenharia de Controle e Automação, uma das atividades que podem ser desenvolvidas pelos egressos é o desenvolvimento de projetos. Uma forma interessante de ensinar todas as etapas de um projeto é uma atividade extracurricular. O objetivo desse trabalho é apresentar a experiência vivida pelos alunos do curso de Engenharia de Controle e Automação na montagem de um robô. Além da aprendizagem das etapas e das habilidades e competências necessárias para essa função.*

**Palavras-chave:** *Projeto, Ensino, Automação*

## 1. INTRODUÇÃO

O mercado globalizado tem exigido das empresas uma flexibilidade muito grande para enfrentar situações bem diversas e com uma frequência muito grande. Os novos gerentes ou gestores de recursos precisam estar preparados para lidar com desenvolvimento de projetos, relações humanas, análise financeira, análise de mercado, além dos conhecimentos básicos de sua área. No caso do Engenheiro de Controle e Automação, ele é responsável pelo desenvolvimento de melhorias em processos produtivos, além de trabalhar em desenvolvimentos de máquinas automatizadas e projetos de robôs, planejar manutenção em sistemas produtivos, gerenciar e analisar processos de produção.

A automação é uma das ferramentas de melhoria utilizada dentro das empresas para tornar os produtos mais competitivos, mas para que isso seja utilizado de forma adequada é necessário que os engenheiros tenham uma boa noção de projeto e possam gerenciar esses projetos de forma adequada.

Desenvolver no aluno a capacidade de gerenciar e desenvolver projeto é uma tarefa difícil quando se pensa em atividades de sala de aula. O aluno está limitado às datas e regras da disciplina. Porém, ser capaz de desenvolver um projeto do início ao fim é uma das habilidades que precisa ser desenvolvida.

Uma experiência positiva para solucionar essas dificuldades foi desenvolvida com uma equipe de alunos do Curso de Engenharia de Controle e Automação da Universidade de Fortaleza. Os alunos foram desafiados a participar de uma competição nacional, na qual cada equipe vai competir com um produto. Esse produto é um robô.

Esse trabalho tem por finalidade apresentar os problemas enfrentados pela equipe que participou do projeto e os vários ganhos que obtiveram por conseguirem identificar e evitar erros semelhantes aos que cometeram durante a execução do projeto. Será apresentada, também, uma revisão simples sobre desenvolvimento de projeto, bem como as etapas que foram desenvolvidas pelos alunos para fazer o projeto e os problemas identificados.

## 2. REVISÃO SOBRE DESENVOLVIMENTO DE PROJETO

Um projeto pode ser definido como um empreendimento temporário ou uma seqüência de atividades com começo, meio e fim programado. Ele é realizado a partir de uma restrição orçamentária e apresenta um produto singular, segundo CARVALHO (2005).

Além disso, espera-se que um projeto tenha uma natureza temporária, possuindo data para começar e terminar. Ele será considerado terminado quando os objetivos definidos são alcançados. O projeto pode ser utilizado para desenvolver um novo produto, melhorar um processo ou desenvolver um novo empreendimento, segundo HELDMAN (2003).

Todo projeto precisa ser planejado para que os recursos necessários sejam estabelecidos previamente. Além disso, é importante que haja a identificação de um prazo para que o projeto tenha seu início na data correta e seu término dentro do período estabelecido. Quando o prazo e/ou o custo do projeto não são cumpridos podem gerar prejuízos para a empresa. Esses prejuízos podem variar desde uma multa por atraso até a incredulidade dos clientes.

Os projetos são divididos em fases as quais independem do tamanho do mesmo. Serão sempre as mesmas fases. Quando essas fases não são observadas, verifica-se a ocorrência de diversos erros comprometendo o projeto. A Figura 1 mostra as fases de um projeto de acordo com MAXIMIANO(2002)

Na fase inicial do projeto são levantadas as necessidades do projeto, tais como: o que é preciso para realizar o projeto, qual sua finalidade, e outros fatores importantes. Para isso, são vistas as condições de recursos e pessoal para trabalhar com o projeto e são esclarecidos os resultados que se deseja com o projeto.

A segunda etapa de um projeto é o planejamento. Essa é a fase onde são formulados e revisados os requisitos do projeto, são alocados os recursos nos locais e períodos corretos, é

desenvolvido o cronograma de atividades, é definida a equipe de trabalho, a aquisição de equipamentos e o orçamento para a previsão de gastos. Nessa fase também é importante definir a forma como vai ser feita a comunicação entre os membros da equipe, quais documentos serão utilizados durante o projeto e para finalização do mesmo. Essa fase precisa definir quais os pontos em que será necessária uma revisão ou um controle dos objetivos. Essa é a fase que deve ser mais longa para que não haja qualquer dúvida nas atividades, nos prazos, nos parâmetros e nos custos necessários ao sucesso do projeto. Em seguida, acontece a execução.

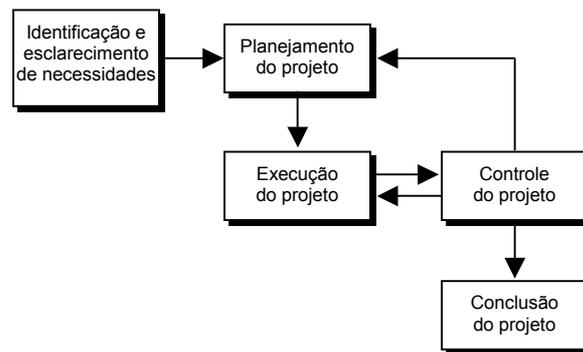


Figura 1. Fases de um projeto

A terceira fase é a execução. Nesse momento ocorre a colocação dos planos em ação, a coordenação e a direção dos recursos para atender aos objetivos do projeto. O tempo deverá ser bem utilizado como também deverão ser os recursos. A fase de controle ocorre paralela tanto à segunda quanto à terceira fase. O próprio processo de verificar os planos estabelecidos pode ser considerado como uma forma de controle.

A última fase do projeto é o encerramento, no qual todos os dados são colocados em um relatório. Nesse momento, os recursos são verificados, através da prestação de contas, indicando-se o que foi e o que não foi utilizado. Caso tenha havido um gasto extra, será necessário apresentar uma justificativa. Essa fase é importante porque nela realiza-se uma revisão geral no projeto e sugerem-se melhorias para os próximos projetos. No caso de empresas que trabalham com projeto, essa fase auxilia no desenvolvimento de novos projetos.

As equipes de projeto são fundamentais para o desenvolvimento de um trabalho bem feito. São elas as responsáveis por toda a execução do projeto. Elas podem acompanhar o projeto inteiro ou parte dele. Segundo VALERIANO (2001) Esta definição irá depender das habilidades das pessoas envolvidas e das necessidades do projeto.

Um dos maiores problemas enfrentados por uma equipe de projetos é a falta de comunicação entre os membros da equipe. Quando não ocorre a definição da função de cada um e sua respectiva responsabilidade, algumas distorções podem acontecer durante o processo de execução do projeto ou alguma duplicidade de atividades pode aparecer acarretando um certo atraso ao projeto.

Um outro fato importante é a motivação que leva uma equipe se tornar um grupo e fazer com que o projeto seja uma questão de honra e de sobrevivência. Quando não ocorre a motivação semelhante em toda a equipe fica complicado, porque o tempo definido para desenvolver o projeto é muito pequeno e exige uma cooperação integral.

Para que uma equipe de projeto, VALERIANO(2001) para que ela seja montada é preciso que algumas fases sejam passadas. São elas:

- Seleção dos membros da equipe – essa seleção deve ser feita de acordo com as necessidades do projeto e das habilidades dos participantes que se inscreverem;

- Criação da identidade do grupo – o grupo precisa se sentir grupo e sentir que cada um vai contribuir para que o projeto obtenha sucesso;
- Treinamento – considerada a fase mais importante, pois a partir dela é possível criar um clima mais amistoso e coerente para o desenvolvimento do projeto, bem como garantir que todos entenderam o que é o projeto, qual o objetivo e qual a participação de cada componente nos resultados a serem obtidos.

### **3. PROPOSTA DE PROJETO DE UM ROBÔ**

Os cursos de Engenharia de Controle e Automação do Brasil fazem anualmente uma competição conhecida como GUERRA DOS ROBÔS (2006). Essa competição tem por objetivo motivar os alunos a desenvolverem projetos que serão avaliados em uma competição. Além desse objetivo geral existem os objetivos específicos que é o desenvolvimento de trabalhos em equipe, aplicação dos conhecimentos adquiridos em sala de aula, busca por novos conhecimentos, além do despertar o interesse pela pesquisa. Esses grupos se formam espontaneamente ou com o incentivo de algum professor que tenha interesse em desenvolver um trabalho com os alunos ou mesmo motivar os alunos a aplicarem seus conhecimentos em atividades práticas. O Curso de Engenharia de Controle e Automação da Universidade de Fortaleza foi iniciado em 2001. Formou sua primeira turma em 2005, sendo, portanto um curso novo, mas que possui alunos interessados em aplicar seus conhecimentos em atividades práticas. Alguns eventos existentes no país cujo objetivo é envolver os alunos dos cursos de Automação não eram conhecidos. Porém em 2004, o coordenador do curso divulgou a competição Guerra de Robôs e convidou os alunos a participarem com um produto para a competição. Os alunos ficaram bem motivados a trabalharem na elaboração do robô.

Foi formada uma equipe com 20 alunos. Eles foram selecionados pelo interesse em participar. Inicialmente um professor acompanhou, através de reuniões, a montagem inicial do projeto, deixando depois que os próprios alunos tomassem a frente das atividades.

Foi feita uma pesquisa sobre as regras da competição e em seguida foi feito um orçamento básico para montagem do robô. O prazo para montar o robô foi definido em um ano.

Como passo inicial, eles pesquisaram os robôs que já tinham sido utilizados em outras competições de modo a decidirem que modelo deveria ser o robô protótipo 1. Esse foi o nome dado ao primeiro projeto a ser desenvolvido pelos alunos do Curso de Engenharia de Controle e Automação.

### **4. PROBLEMAS ENCONTRADOS NO DECORRER DO PROJETO**

Inicialmente os alunos estavam motivados e começaram a procurar patrocínio para o projeto. O empenho foi o suficiente para que eles obtivessem patrocínio para as partes mais caras do robô.

A universidade disponibilizou os laboratórios de ensino para os alunos fazerem as operações de montagem do robô.

Os alunos tinham liberdade para coletar informações e tirar dúvidas com qualquer professor que precisassem. Porém não houve uma preparação para a montagem de uma equipe de projeto e os mesmos não tinham conhecimentos sobre o processo de desenvolvimento de projetos.

Assim, o primeiro problema a surgir foi a falta de liderança, e em seguida uma séria dificuldade em definir as funções de cada membro da equipe. Além disso, não houve uma preocupação em criar um grupo de estudo com o objetivo de realizarem uma revisão bibliográfica sobre projeto e sobre os componentes do robô. Também não foi criado um cronograma de atividades no qual poderiam ser acompanhadas as atividades e sub-atividades do projeto, com seus custos e responsáveis.

Como resultado, desentendimentos e desgastes entre os membros da equipe foram gerados, dificultando a continuidade do projeto, pois várias fases não foram executadas a contento ou completamente ignoradas. Os alunos começaram a se desmotivar e a abandonar o projeto sem explicar o motivo da saída. Os participantes que ficaram também não se preocuparam com a redução do grupo, acumulando funções e aumentando o desgaste. Além disso, determinadas tarefas não poderiam ser acumuladas, necessitando um cronograma preciso, os quais não foram cumpridos.

Esse período durou mais de nove meses. Depois, o projeto ficou abandonado por mais de dois meses devido à maneira como foi conduzido. Além da falta de comunicação existente na equipe, não havia um projeto estruturado com suas fases bem definidas, com orçamentos e prazos para ser cumpridos.

Por fim, o projeto não foi montado por completo. Parte do robô foi desenvolvida por quatro pessoas, sendo que duas delas não faziam parte da equipe original. Esse robô incompleto só foi desenvolvido porque o coordenador do curso pressionou alguns membros da equipe para apresentarem as partes do robô que estavam funcionando em uma feira de tecnologia promovida pela universidade.

## **5. AVALIAÇÃO DO PROJETO**

O projeto não funcionou como deveria ter funcionado, mas teve um resultado muito significativo para formação dos alunos que efetivamente participaram. Eles tiveram condições de avaliar os problemas que enfrentaram e perceber porque falharam. Essas falhas foram levantadas uma a uma e discutidas em sala de aula por alguns membros da equipe.

Os alunos passaram a perceber a importância de se trabalhar com uma estrutura correta de projeto e sentiram a necessidade de entender como deve ser feita a montagem de uma equipe de projeto.

Um outro ponto importante foi a percepção da falta de liderança representativa no grupo. Em geral, essa função é representada na área de projeto pelo gerente de projeto. Ele é uma peça fundamental para dar o direcionamento da equipe, bem como equilibrar as necessidades de cada membro e as necessidades do projeto.

Um outro ponto importante que foi detectado foi a falta de conhecimento técnico (competências) na área para a montagem do robô. Essas situações não poderiam ter sido mais fáceis de serem observadas do que em uma atividade extraclasse, a qual envolvia um trabalho prazeroso com forte contribuição para a formação profissional de cada um dos alunos envolvidos.

Os alunos perceberam a importância de desenvolver outras habilidades que não só a competência desenvolvida através dos conhecimentos adquiridos por livros e em discussões teóricas dentro da sala de aula.

Para os alunos que participaram desse projeto a aprendizagem foi significativa. Eles conseguiram ancorar diversos conhecimentos a partir da prática de um projeto mal sucedido. Conhecimentos como: a necessidade de aprender a trabalhar em grupo, a busca constante por novos conhecimentos, o desenvolvimento de habilidades para liderança, o desenvolvimento de projetos de uma forma mais profissional, a definição do papel do Engenheiro de Controle e Automação em uma empresa e a identificação e resolução dos problemas encontrados são devidamente identificados e absorvidos pelos alunos que participam de um projeto como esse.

## **6. ENSINO DE ENGENHARIA ATRAVÉS DE TRABALHOS EXTRACLASSE**

Com a competição no mercado cada vez maior, nas empresas e no mercado de trabalho, os novos Engenheiros precisam participar de todas as atividades que os ajudem a desenvolver habilidades necessárias no mercado de trabalho.

A Lei de Diretrizes incentiva as universidades a desenvolver trabalhos extraclasse para dar oportunidade de crescimento aos futuros Engenheiros. A experiência vivida pelos alunos do curso de Engenharia de Controle e Automação, na Universidade de Fortaleza, não foi bem sucedida em termos de produto, mas teve um resultado muito positivo para o desenvolvimento profissional dos alunos, além de ser uma experiência incentivada pelo MEC.

Eles puderam sentir seus pontos fracos e fortes. Puderam refletir sobre suas falhas e a partir dessa experiência desenvolver novos projetos com mais resultado. O trabalho desenvolvido para capacitação desses alunos não poderia ter um resultado mais significativo e mais marcante, algo que vão poder utilizar na sua vida profissional.

O ensino de Engenharia deve trabalhar na busca de atividades que possam auxiliar o aluno nesse crescimento e nessa prática profissional.

## **7. CONSIDERAÇÃO FINAL**

O objetivo desse trabalho era apresentar a experiência de um grupo de alunos que participaram de uma equipe de projeto e não conseguiram resultados positivos em termos de produto, mas desenvolveram habilidades e competências que vão ser utilizadas em sua vida profissional.

As Universidades precisam incentivar o desenvolvimento de projetos que façam os alunos crescerem como cidadãos e como profissionais. Isso é possível em diversas atividades com parcerias com a iniciativa privada, mas também pelas atividades extraclasse desenvolvidas com o acompanhamento de professores do curso.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ( TEM QUE OLHAR O MODELO DE REFERÊNCIA DO COBENGE2006)**

CARVALHO, A. C. B. D. Estágio supervisionado: uma nova sistemática para desenvolver habilidades e competências, In: XXXIII Congresso Brasileiro de Ensino em Engenharia, Campina Grande-Pb, 2005.

HELDMAN, K. Gerencia de Projetos. Ed. Rio de Janeiro, Campus,2003.

MARXIMIANO, A C A. Administração de Projeto: Como transformar idéias em resultados. Ed. São Paulo, Atlas,2002.

MENEZES, L. C. de M. Gestão de Projetos. Ed. São Paulo, Atlas, 2º edição,2003.

VALERIANO, D.L. Gerenciamento Estratégico e Administração por projetos. Ed. São Paulo, MakronBooks, 2001.

GUERRA DE ROBÔS. In <http://www.guerraderobos.com.br/index.php> acessado dia 01/04/2006.

## LEARNING HOW TO DEVELOP A PROJECT IN PRACTICE

**Abstract:** *The Engineering students need to be trained to develop their managerial function. However, just the time of the classroom is not sufficient in order to develop the abilities necessary for an Engineer. During the theory information lectures are given, but the practical parts such as how to deal with teamwork, resources, time and to practice the taking of decisions are not something concrete. One of the possible options to stimulate the growth of these abilities is to work in extra class activities that have been suggested by the Directive and Base Law of the Ministry of Education. The Course of Engineering Control and Automation is a new course in the State of Ceará, created in the year 2001, and its first class was graduated in 2005. The present work has as an objective to present the experience of developing an extra class project attended by some students of the course in the conception and elaboration of a warrior robot.*

*Index Terms* —project, learning, automation