



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

## A UTILIZAÇÃO DA LINGUAGEM VISUAL BASIC E MICROCONTROLADOR PIC NOS CURSOS DE ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO NAS MATERIAS DE MICROCONTROLADORES

Fretz Sievers Junior - [fretz@comp.ita.br](mailto:fretz@comp.ita.br)

ITA–Instituto Tecnológico de Aeronáutica , Departamento de Eng. Elet. e Computação  
Pç Marechal Eduardo Gomes, n 50 – Campus do CTA, 12228-900, São José dos Campos –  
SP

José Silvério Edmundo Germano, [silverio@fis.ita.br](mailto:silverio@fis.ita.br)

ITA–Instituto Tecnológico de Aeronáutica , Departamento de Física – IEFF  
Pç. Marechal Eduardo Gomes, n 50 – Campus do CTA, 12228-900, São José dos Campos –  
SP

Milton Cimatti Junior, [m.cimatti.jr@uol.com.br](mailto:m.cimatti.jr@uol.com.br)

UBC – Universidade de Braz Cubas, Departamento de Controle de Automação  
Av. Francisco Rodrigues Filho, 1233 - Mogilar - Mogi das Cruzes/SP - Cep: 08773-380

Felipe de Almeida, [felal@comp.ita.br](mailto:felal@comp.ita.br)

ITA–Instituto Tecnológico de Aeronáutica , Departamento de Engenharia de Software  
Pç. Marechal Eduardo Gomes, n 50 – Campus do CTA, 12228-900, São José dos Campos –  
SP

**Resumo:** *Este artigo demonstra a utilização da linguagem Visual Basic e a linguagem assembly com o microcontrolador PIC 16F84A na matéria de Microcontroladores no curso de Engenharia da Computação. A idéia é ilustrar conceitos de microcontroladores com o desenvolvimento de um robô através um KIT Educacional de baixo custo, o qual permite que o aluno além de estudar conceitos de microcontroladores, poderá desenvolver um protótipo para ilustrar na prática a teoria aprendida em sala de aula. Este KIT Educacional é composto por hardware e software. O hardware é composto de peças plásticas, componentes eletrônicos e uma webcam, que propicia a montagem de um carinho com uma webcam controlado por um PC, através da interface RS232. O software para realizar o controle do robô é feito pelos alunos através da linguagem Visual Basic. O objetivo deste kit é propiciar o aluno a aprender conceitos de eletrônica, programação de um microcontrolador PIC 16F84A e o desenvolvido de um software para o controle e monitoramento de um robô via PC com o uso da linguagem Visual Basic. Os componentes deste kit são modularizados como um kit educacional lego.*

**Palavras-chave:** *Kits Educacionais, Microcontroladores, Linguagem de Programação.*

## **1. INTRODUÇÃO**

Os microcontroladores estão presentes em quase tudo que envolve a eletrônica, com a redução do tamanho, facilita a manutenção e o gerenciamento de tarefas internas de aparelhos eletrônicos [MARTINS, 2005]

Um microcontrolador pode efetuar várias funções que necessitariam um grande número de outros componentes. Assim aprender a programar microcontroladores significa “aprender a resumir circuitos em um único componente”. Para suprir exigências de projetos, existe uma ampla gama microcontroladores da série PIC disponíveis no mercado, diferenciando do número de linhas de entrada/saída e pelos recursos de periféricos dos dispositivo.

Nos cursos de Microcontroladores são abordados conceitos sobre seu funcionamento e como trabalhar com seus registradores através da linguagem Assembly através de conceitos teóricos. A falta da parte prática dificulta a assimilação dos conceitos teóricos, diminuindo o aprendizado do aluno.

Os que diferenciam diversos tipos de microcontroladores são: a quantidade de memória interna para armazenar dados e as instruções do programa (memória de programa e memória de dados), a velocidade de processamento, a quantidade de pinos de I/O, a forma de alimentação, os tipos e as quantidade de periféricos, a arquitetura e o conjunto de instruções disponibilizado no circuito interno.

Neste caso a abordagem de um microcontrolador na prática permite que o aluno tenha um primeiro contato com esta tecnologia, facilitando o seu aprendizado.

O restante do artigo esta organizada da seguinte forma: A seção 2 apresenta o kit educacional com seus componentes de hardware e software e finalmente a seção 3 comenta sobre algumas conclusões.

## **2. O KIT EDUCACIONAL**

O Kit educacional proposto adota a filosofia dos objetos educacionais ou objetos de aprendizagem que podem ser definidos como qualquer recurso suplementar ao processo de ensino e aprendizagem. O termo objeto educacional (learning object) geralmente aplica-se a materiais educacionais projetados e construídos em pequenos conjuntos com vistas a maximizar as situações de aprendizagem onde o recurso pode ser utilizado. [FABRE, 2003]. As subseções a seguir mostram os componentes de hardware e software dos kits educacionais.

### **2.1 COMPONENTES DE HARDWARE DO KIT EDUCACIONAL**

O kit possui peças plásticas que são encaixadas através de mini-conectores de plástico de pressão que permitem o encaixe das peças. Possui um microcontrolador PIC16F84A o qual faz o controle do robô, sendo a programação feita através da linguagem assembly através do ambiente MPLAB [MPLAB,2006]. A linguagem Visual Basic e utilizada para fazer a interface de controle do robô. Toda a programação e feita pelos alunos, tanto da interface como a do microcontrolador, que são conceitos importantes para os alunos de engenharia. Este kit possui 3 portas que são ligadas em três motores diferentes para o controle do robô, sendo dois motores para o movimento do robô (frente,direita, esquerda e ré) e um motor que

realiza o controle da câmera, que possui dois movimentos (acima, abaixo). A figura 1 mostra o robô que e montado com o kit educacional.

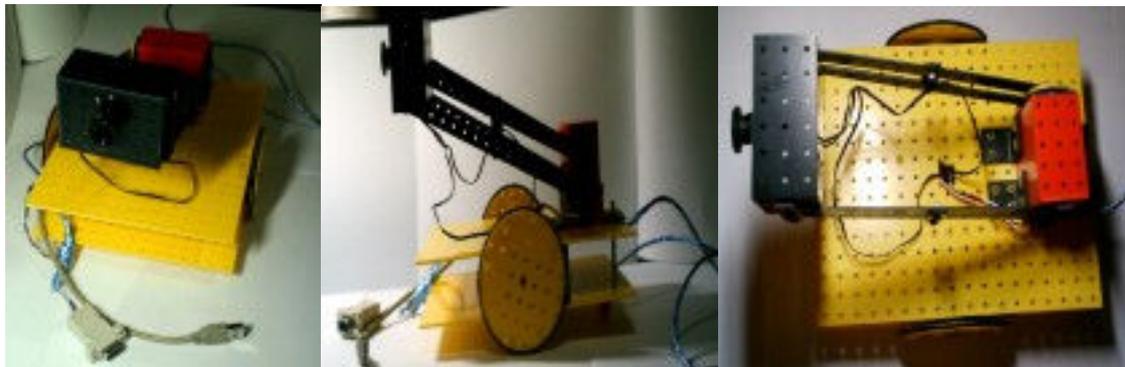


Figura 1 - Robô do kit educacional .

Neste kit educacional e necessário que o aluno monte o circuito do microcontrolador PIC 16F84A proposto na figura 2. O diagrama elétrico do microcontrolador mostra os periféricos que serão controlados pelo microcontrolador. O interfaceamento feito entre o robô e o PC e realizado através da interface RS232 que e interligado o pino TX (transmissão de dados) do computador para o RX (recepção de dados) do microcontrolador e o RX do computador e interligado no TX do microcontrolador. Porém essa ultima conexão e desnecessária, pois o robô não transmite dados ao PC, somente recebe dados de movimentação do robô e a movimentação da webcam

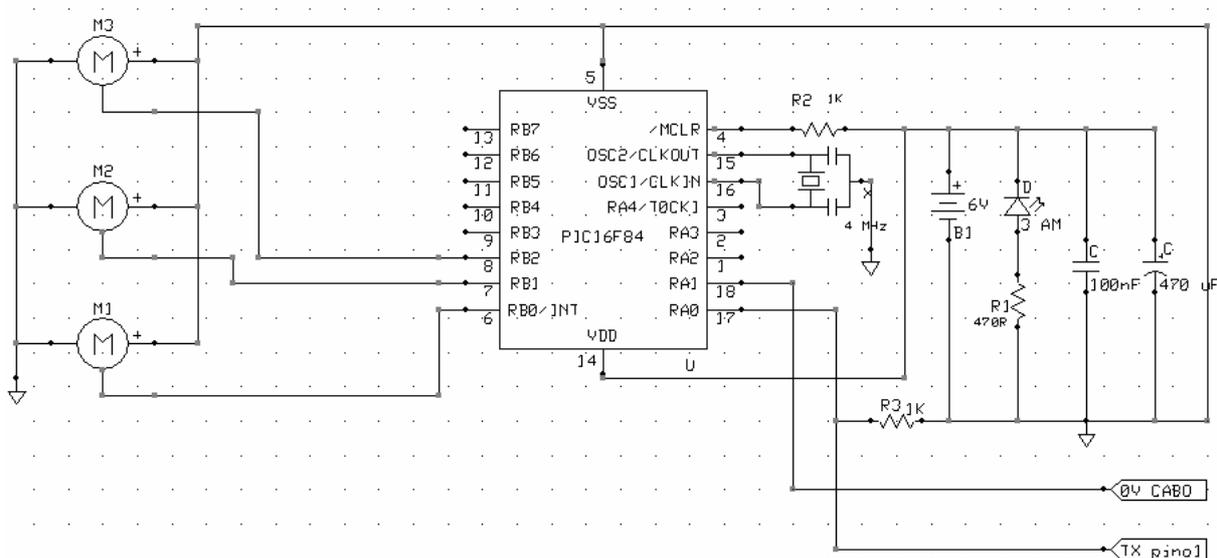


Figura 2 – Circuito da placa controladora

A figura 3 mostra os movimentos que o robô realiza. Os alunos deverão implementar um código no microcontrolador que permita receber comandos do PC via interface serial que faça o robô realizar os seguintes movimentos: i) para frente, ii) para esquerda, iii) para direita e iv) para trás, e comanda os movimentos da webcam: i) para cima e ii) para baixo. Esses comandos

deverão ser recebidos através da interface desenvolvida em Visual Basic como e mostrada na figura 7, através dos botões de navegação.

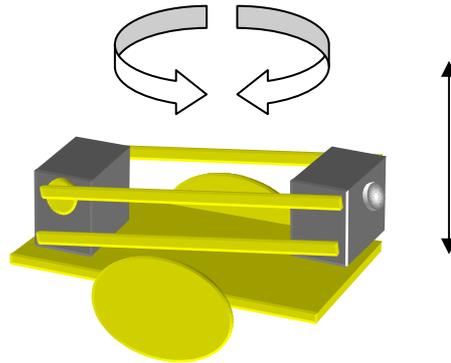


Figura 3 – Movimentos do robô.

As caixas vermelhas da figura 4 são os motores que são envolvidos por uma embalagem de plástico. As placas de plástico, são placas do modelo PS -2 compradas na empresa [DAYBRASIL, 2006] que possui 2 mm de espessura e são feitos furos com raio de 1mm para encaixe das peças. A web-cam também é envolvida por uma caixa plástica para realização do encaixe.

O modelo da webcam instalada no robô é Webpro2 LIC-300 da empresa [LG,2006] que foi desmontada e envolvida com o plástico PS-2 para realizar o encaixe no robô. No computador é interligado o cabo USB da webcam que permite mostrar as imagens que o robô está capturando.

Este robô tem por função deslocar-se recebendo comandos por uma transmissão serial compatível com o nível TTL ou CMOS e realizada a uma velocidade de 9600 bps sem paridade.

Os comandos enviados via serial representam uma tabela de ações que podem ser executadas pelo robô, por períodos definidos como:

FRENTE - desloca para frente, ambos os motores.

RÉ - desloca para trás, ambos os motores.

GIRA DIREITA - gira no próprio eixo no sentido horário.

GIRA ESQUERDA - gira no próprio eixo no sentido anti-horário.

Sobe CAM – Sobe a câmera.

Desce CAM – Desce a câmera.

Na figura 4 mostra o o kit educacional desmontado e no lado direito da figura mostra os conectores de pressão que permite fixar as peças do robô.

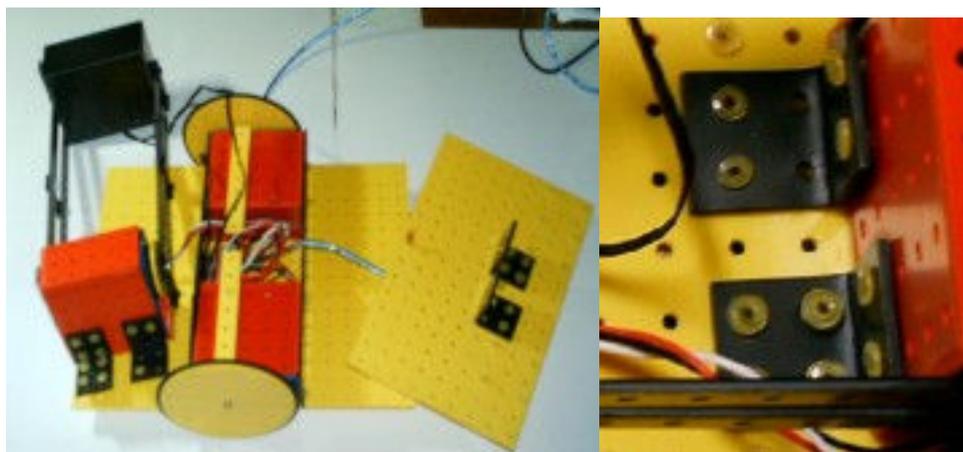


Figura 4 – Peças do Kit

O Kit possui:

- 2 placas 11 x 16 cm;
- 1 placa de 20 cm;
- 3 servomotores;
- 2 rodas com raio de 4 cm;
- 1 web cam;
- 4 placas de plástico de 30 X 4cm
- Conectores de plástico.
- PIC 16F84A
- Resistores
- Cristal até 20 MHZ
- Fios para a montagem do circuito
- Uma mini-protoboard para montagem dos circuitos

Uma característica que devemos destacar e o baixo curso do kit educacional, as placas de plástico na medida de 2 x 1 m custam R\$ 35,00 reais que permite fazer várias placas, a cola que é um solvente de polietileno custa R\$ 6,90, servomotores custa R\$ 6,00 e o PIC 16F84 custa R\$ 25,00, a webcam custa R\$ 100,00. Um kit fica em torno de R\$ 180,00 permitindo a realização de vários experimentos.

Com essas peças, o aluno poderá montar novas experiências é o caso do elevador mostrado na figura 5. Adicionando peças no kit, poderão ser montadas novas experiências. A vantagem deste kit são suas peças baratas, que permitem a aquisição por qualquer instituição.

O elevador apresentado na figura 5 e utilizado um servomotor para movimentar o elevador de um andar para o outro e sua infra-estrutura e feita através das placas do kit. O controle e feito via PC através da linguagem Visual Basic 6, interfaceando através da porta serial RS232.



Figura 5 – Elevador montado com o kit.

## 2.2 SOFTWARE DO KIT EDUCACIONAL.

Para construção do software o aluno terá que utilizar duas ferramentas. A primeira e referente ao software embarcado no microcontrolador PIC 16F84, o qual utilizamos o MPLAB, é para a realização do controle do robô que fará a interface com o usuário no PC, utilizamos a linguagem de programação Visual Basic 6.0 que poderá ser substituí por outras linguagens como JAVA, C++, DELPHI, etc.

O MPlab é um ambiente de desenvolvimento de programas para os microcontroladores PIC. É uma ferramenta muito poderosa e um dos principais responsáveis pela popularização do PIC, pois contém no mesmo ambiente, o gerenciador de projetos, compilação, simulação, emulação e a gravação do chip. Na maioria dos sistemas utilizados por outros microcontroladores, essas funções são executadas por programas separados tornando o trabalho muito mais cansativo e demorado. [MARTINS, 2005].

O Visual Basic é uma linguagem interessante porque permite o desenvolvimento de aplicativos em um curto espaço de tempo, ele foi escolhido por sua facilidade na programação e permite o usuário escolher o paradigma de desenvolvimento estruturado ou orientado a objeto.

O Kit de desenvolvimento segue a seguinte ordem: i) montagem do circuito, ii) programação do microcontrolador, iii) programação da interface e iv) testes.

Após ter montado a parte de hardware com os componentes apresentados na seção 2.1, o próximo passo é realizar a programação do microcontrolador utilizamos o ambiente de desenvolvimento MPlab. Ao iniciar o MPlab, teremos acesso ao ambiente de trabalho global. Trata-se de uma área de abertura das janelas de trabalho, um menu superior e uma barra de ferramentas com diversos ícones relativos as funções específicas no momento.

A figura 6 mostra a interface Mplab com o programa embarcado no microcontrolador PIC 16F84.

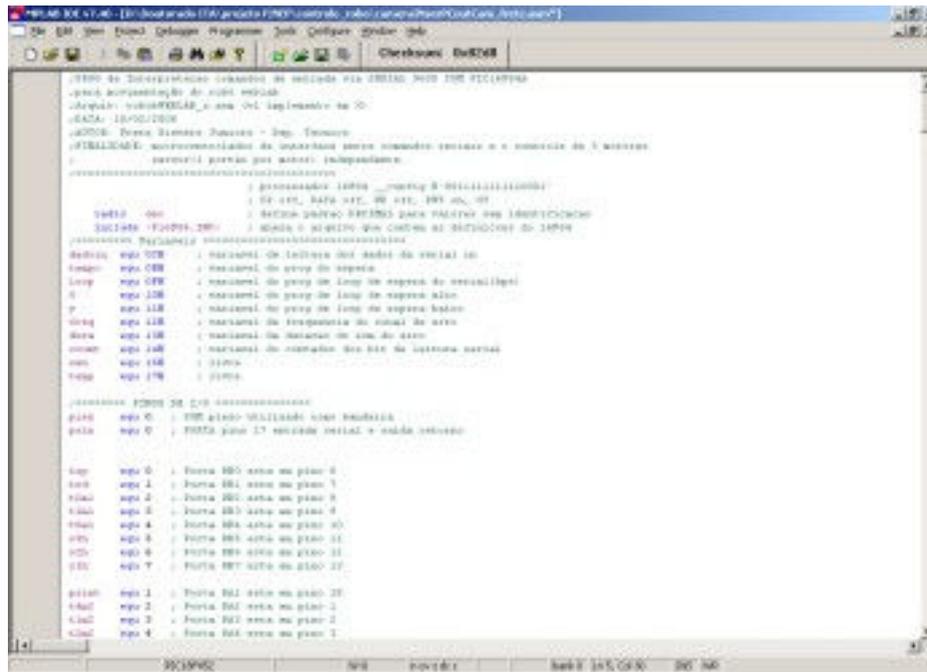


Figura 6 – Ambiente de trabalho MPLAB.

Após a criação do programa que será embarcado no microcontrolador, este programa deverá ser gravado na memória do componente para que funcione corretamente. Para tal existe diversas maneiras e ferramentas capazes de efetuar esta gravação. Utilizamos um gravador da empresa Microchip.

O software do sistema embarcado o aluno irá programar o microcontrolador para receber comandos da aplicação escrita em Visual Basic o qual irá acionar os motores para o movimento do carrinho.

Após a implementação do software embarcado, o aluno irá implementar o software de controle é feito na linguagem Visual Basic 6.0. A figura 7 mostra o ambiente de desenvolvimento com o software de controle. Antes de iniciar esta etapa, o aluno é submetido a um treinamento básico na linguagem de programação, para conhecer os componentes da linguagem tais como: formulário, botões, combo-box, métodos de compilação, labels e como realizar e comunicação com a interface serial através do componente MSCOMM, o qual permite realizar acesso as portas seriais denominadas sucessivamente: COM1 , COM2 , etc. Assim as portas seriais possibilitam um canal de transmissão de dados a partir destes dispositivos.

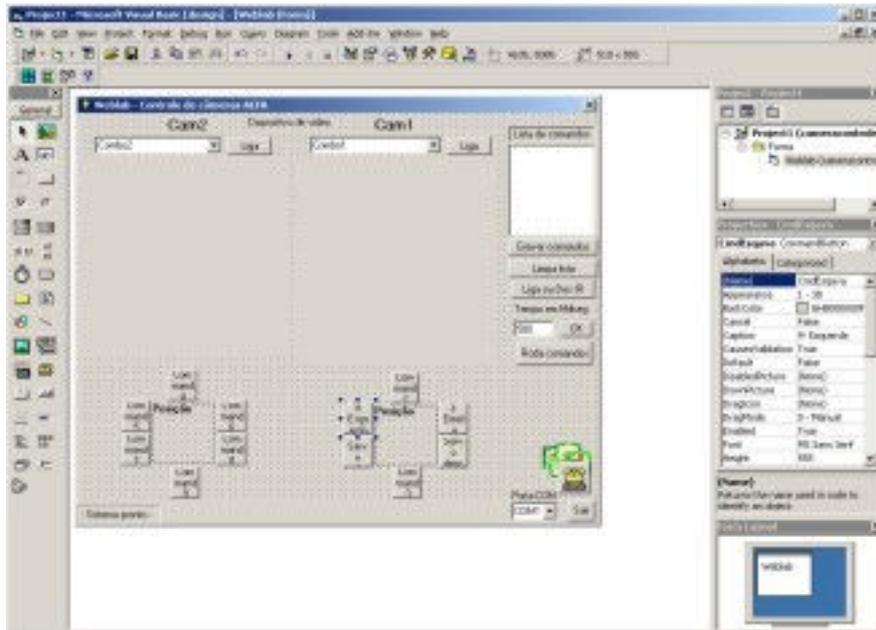


Figura 7 – Ambiente de Trabalho Visual Basic.

Também na criação do programa de interface para o controle do robô, são abordados conceitos como funções, procedures de uma linguagem estruturada. O aluno aprende a ver uma rotina para tratamento de erros da porta serial, para saber se ele esta instalada ou não, pois isto e um requisito básico para a comunicação do robô com o software.

São abordados conceitos de como o aluno poderá utilizar software de outro fabricante, como é o caso do acesso a webcam a qual é necessária a instalação do driver da webcam que acompanha o kit e também uma OCX, sendo um módulo de software que quando executado pela aplicação faz o interfaceamento entre a aplicação Visual Basic e o hardware que foi escrito a OCX, no nosso caso a webcam. Esta OCX pode ser encontrada para download em sua versão para testes no fabricante VISCOM [VISCOM, 2006]. O aluno sendo exposto a este material, será possível a criação de um software de vigilância e monitoramento de baixo custo.

A figura 8 mostra uma versão do software de controle em execução, a figura 9 mostra a visão do robô por cima para que o leitor veja como o robô esta capturando a imagem.

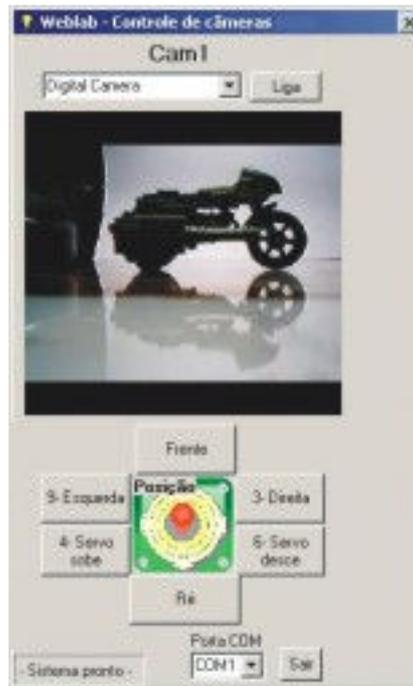


Figura 8 – Software de controle do robô



Figura 9- Visão de topo do robô.

### 3. TESTE PILOTO

Esta seção mostrará o estudo de caso realizado para testar e validar o KIT proposto. O estudo foi realizado no departamento de computação do ITA e os dados serão mostrados a seguir.

#### 3.1 METODOLOGIA

A metodologia, segundo [MINAYO,1998], é o percurso percorrido pelo pesquisador para atingir uma finalidade. Para [Silva e Menezes, 2000], muitas vezes este percurso

necessita ser reinventado a cada etapa, por isso não se precisa somente de regras, mas de muita criatividade e imaginação.

Nesta seção será descrito o teste piloto realizado durante essa pesquisa, onde foi implementado o kit educacional no curso de microcontroladores, em uma turma de aproximadamente 33 alunos cada.

O resultado esperado com a realização deste curso, era obter a validação do kit educacional proposto em um contexto real de aprendizagem, observando se o kit proposto melhora o processo de ensino e aprendizagem.

De posse dos dados coletados, iniciou-se a estruturação, organização e análise dos dados apresentados no item "Estudo de Caso".

### **3.2 PREPARAÇÃO DO TESTE PILOTO PARA O AMBIENTE EM REDE**

Por se tratar de uma situação nova de ensino, foi necessário realizar um planejamento para o curso de Microcontroladores, a fim de conhecer os interesses dos alunos, definir os objetivos a serem alcançados e os resultados esperados.

### **3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS.**

- a) **Análise Documental:** do projeto do curso, das fichas de inscrição dos alunos e das anotações de aula, com o objetivo de tomar conhecimento do processo de implementação e funcionamento do curso.
- b) **Questionário:** dirigido aos alunos participantes do curso no momento da pesquisa, dividido em quatro partes as quais tinham objetivo de coletar informações sobre: dados pessoais do aluno, curso, comportamento dos alunos e sobre o ambiente de Educação a Distância.
- c) **Entrevista Estruturada:** realizadas com o objetivo de obter informações sobre o processo de implantação do curso bem como o seu desenvolvimento.

### **3.4 ESTUDO DE CASO**

O caso selecionado para análise foi o curso Microcontroladores que é lecionado no departamento de Computação do ITA. Justifica-se a escolha desse curso pela facilidade de acesso, bem como pela colaboração dos professores que ministram esse curso. Um outro ponto importante para validar a pesquisa é a necessidade de se estabelecer um processo sistêmico de avaliação do desenvolvimento das atividades, tanto para o fornecimento de subsídios para a tomada de decisões no que tange o planejamento e administração, bem como para identificar aspectos que devam ser reforçados ou que requeiram reformulação, para garantir a continuidade e credibilidade do mesmo.

### 3.5 RESULTADOS DA PESQUISA

Os resultados e análise são mostrados a seguir:

#### 3.6. ANÁLISE DOS DADOS

A seguir apresentaremos os resultados da pesquisa:

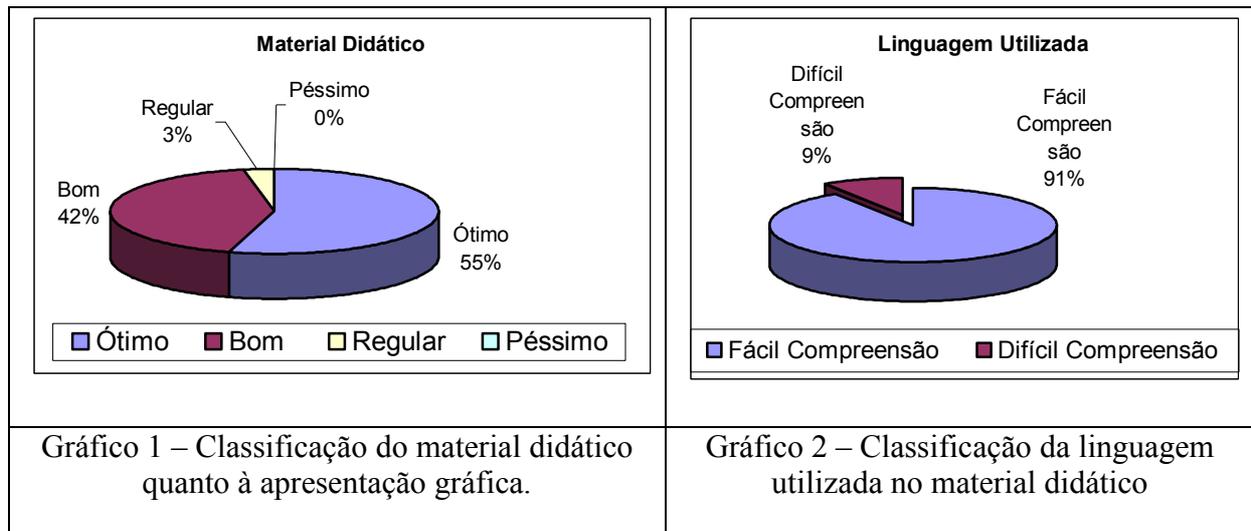
##### 3.6.1 MATERIAL DIDÁTICO:

Em relação ao material didático, procurou-se obter a opinião do aluno quanto a apresentação gráfica, a linguagem e se o mesmo apresenta elementos suficientes para mantê-los motivados.

Nos gráficos 1 e 2 pode verificar que:

Quanto à apresentação gráfica, 97% dos alunos classificaram o material didático como bom ou ótimo e 3 % como regular e péssimo.

Em relação à linguagem utilizada, 91% dos alunos classificaram o material como sendo de fácil compreensão e 9% como de difícil compreensão.



### 3. CONCLUSÃO

Concluimos que o kit educacional apresentado agrega valor nos cursos de Microprocessadores e Microcontroladores, pois é um kit barato onde o aluno poderá construir seus experimentos em casa, dando liberdade a novos experimentos.

O KIT apresentou resultados satisfatórios, pois no mercado existem kits educacionais com um custo extremamente elevado e que não permite o aluno ter contato com linguagens como assembly e linguagens visuais, o que é essencial para o aluno do curso de engenharia.

Este Kit foi uma ferramenta que ajudou a aumentar o grau de satisfação dos alunos no curso de Microcontroladores, aumentando o interesse, pois o kit ajudou os alunos a terem uma visão maior de aplicação dos conceitos aprendidos, diminuindo a distância que existe entre a teoria e a prática.

### **Agradecimentos**

Agradecemos a FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos que nos concedeu o investimento para o projeto WEBLAB - Um Ambiente Computacional de Aprendizagem Interligada com Experimentos Reais de Física através de Sistemas de Aquisição de Dados para realização das pesquisas apresentadas neste artigo. Este Kit Educacional faz parte do projeto WEBLAB que será utilizado também como um robô para monitoramento de experimentos.

Agradecemos também a Universidade Braz Cubas, Faculdade Bandeirantes e a Viação Suzano que incentivou e forneceu subsídios para criação do trabalho e participação no congresso.

### **4. BIBLIOGRAFIA**

[DAYBRASIL,2006] DAY BRASIL empresa de plástico  
<http://daybrasil1.locaweb.com.br/noticias/sn/sn03.asp>, acessado em 2006.

[FABRE, 2003] , FABRE, Marie-Christine Julie Mascarenhas, Reusabilidade **de objetos Educacionais**, Congresso de Objetos de Aprendizagem, São Paulo, 2003

[LG,2006] Modelo da câmera utilizada no robô,  
[http://www.lgnetwork.com/lgnetwork/products/view.jsp?prdt\\_seq=89](http://www.lgnetwork.com/lgnetwork/products/view.jsp?prdt_seq=89), acessada em julho,2006

[MARTINS, 2005] MARTINS, Nardênio Almeida, **Sistemas Microcontrolados**, São Paulo,SP, Novatec, 2005.

MINAYO, Maria C. de Souza (Org.). Pesquisa Social, Teoria, Métodos e Criatividade. 10ªed. Petrópolis, Vozes, 1998.

[MICROCHIP, 2006] Empresa desenvolvedora do Microcontrolador PIC,  
<http://www.microchip.com>, acessado em Julho de 2006.

[MOSAICO, 2006] Mosaico Didactic Division, <http://www.labtools.com.br/>, acessado em maio,2006.

[MPLAB,2006][http://www.mikroelektronika.co.yu/portuguese/product/books/picbook/capitulo\\_5.htm](http://www.mikroelektronika.co.yu/portuguese/product/books/picbook/capitulo_5.htm), acessado em Julho 2006.

[NICOLOSI, 2000] NICOLOSI, Denys E. C., **Microcontrolador 8051 detalhado**, Editora Érica, 2000

[PEREIRA, 2002] PEREIRA, Fábio, **Microcontroladores PIC Técnicas Avançadas**, São Paulo, SP, Editora Érica, 2003

[PETERS, 2002] PETERS, Otto. *A Educação a Distância em Transição*, São Leopoldo, RS, USINOS, 2002

[SOUZA, 2003] SOUZA, David José, **Desbravando o PIC**, São Paulo, SP, Editora Érica, 2003

[SIEVERS, 2005] SIEVERS, F. J. , GERMANO, J. S. E., AMORIN, J. F. **WEBLAB-Um Ambiente Computacional de Aprendizagem Interligado com Experimentos Reais de Física através de Sistemas de Aquisição de Dados**, COBENGE, 2005.

[VISCOM, 2006], Fabricante da OCX utilizada no projeto, <http://www.viscomsoft.com/products/imageviewercp/>, acessado em Julho 2006.

## **A UTILIZAÇÃO DA LINGUAGEM VISUAL BASIC E MICROCONTROLADOR PIC NOS CURSOS DE ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO NAS MATERIAS DE MICROCONTROLADORES**

**Palavras-chave:** *Kits Educacionais, Microcontroladores, Linguagem de Programação*

**Abstract:** This paper demonstrates the use of the language Visual Basic and the language assembly with the microcontrolador PIC 16F84A in the matter of Microcontroller in the course of Engineering of the Computer. The idea and to illustrate Microcontroller concepts through with a robot's development an Education KIT of low cost, which allows that the student besides studying Microcontroller concepts, it can develop a prototype to illustrate in practice the theory learned at classroom. This Education and composed KIT for hardware and software. The hardware is composed of plastic pieces, electronic components and a webcam, that it propitiates the assembly of an affection with a webcam controlled by a PC, through the interface RS232. The software to accomplish the robot's control is made by the students through the language Visual Basic. The objective of this kit is to propitiate the student to learn electronics concepts, programming of a Microcontroller PIC 16F84A and developed it of a software for the control and a robot's saw PC with the use of the language Visual Basic.

**Key-words:** *Education kits, Microcontroladores, Programming language.*