

PLACA DE DESENVOLVIMENTO DIDÁTICO PARA MICROCONTROLADORES PIC

Ana Cristina Fermino¹; Sérgio Luiz Veiga²

Universidade Positivo, Núcleo de Ciências Exatas e Tecnológicas, Engenharia Elétrica

Rua Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza, 5300

81280-330 – Curitiba – Paraná

¹ana.fermino@up.edu.br

²slveiga@up.edu.br

Resumo: *Devido a grande aplicabilidade de microcontroladores nos projetos finais de Curso em Engenharia Elétrica da Universidade Positivo, surgiu a necessidade do desenvolvimento de um kit que proporcionasse aos alunos todos os subsídios para as suas respectivas implementações. Este trabalho descreve a concepção e o desenvolvimento deste kit, que é utilizado também nas atividades de laboratórios da disciplina de Microprocessadores e Microcontroladores. Nesse contexto, procurou-se também desenvolver uma arquitetura de tal maneira que o aluno pudesse comprovar a validade dos conceitos, bem como testar os programas desenvolvidos. Esses, por sua vez, podem envolver todos os recursos disponíveis do respectivo microcontrolador. Juntamente com a implantação do hardware, surge também a necessidade de se elaborar um conjunto de programas exemplos, proporcionando ao aluno uma metodologia que possa ser utilizada pelos mesmos como guia para as suas próprias implementações utilizando-se dos recursos fornecidos pelo microcontrolador, possibilitando uma ampla utilização dos mesmos nos projetos finais. Também é possível através dessa placa de desenvolvimento didático, adquirir uma melhor integração entre os conceitos teóricos e a prática da disciplina microprocessadores e microcontroladores. De posse desse kit o aluno poderá ter o seu próprio ambiente de desenvolvimento para projetos microcontrolados.*

Palavras-chave: *Kit didático, Equipamento didático, Microcontrolador PIC*

1. INTRODUÇÃO

O principal motivo que levou ao desenvolvimento dessa placa didática, é que mais de 95% dos formandos do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Positivo, utiliza em seus projetos de final de curso uma unidade microcontrolada. Pensando em proporcionar ao aluno um ambiente em que possa realizar as suas experiências e implementações surgiu, então, a necessidade de se construir uma plataforma didática.

Observou-se, também, que durante as aulas de disciplinas como a de Microcontroladores surge a necessidade de propiciar aos alunos um meio de levá-los a interagir de modo prático com os conceitos apresentados em sala de aula. Para isto, a criação de módulos didáticos na forma de *kits*, engloba todos os componentes necessários para a implementação das situações propostas. Nesta disciplina os alunos fazem a aquisição da placa de circuito impresso do *kit*, sendo que para adquiri-la é cobrado somente o custo de confecção da mesma e os componentes necessários à montagem são de responsabilidade do aluno. Para proporcionar ainda mais condições de manuseio do *kit*, foi desenvolvido um manual que descreve como manuseá-lo e que apresenta exemplos em linguagem C, proposto por Pereira (2003), com o objetivo explorar todos os recursos que fazem parte da plataforma didática. Todos exemplos desenvolvidos foram feitos através do compilador PCWH da CCS.

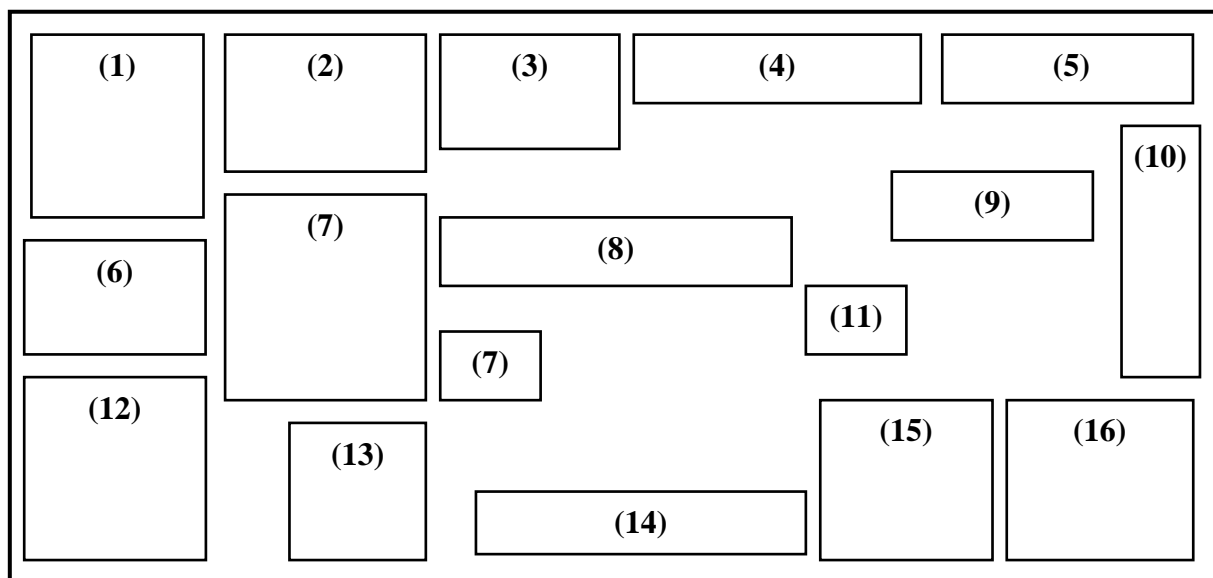
2. OBJETIVO DO DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento consiste em um kit didático onde é possível a implementação de projetos envolvendo a família de microcontroladores PIC 16F877 e 18F452, possibilitando aos alunos desenvolverem seus respectivos projetos, bem como um manual que descreve sucintamente toda a operacionalidade da placa didática. Para tanto, agrupou-se um conjunto pré-determinado de elementos de *hardware*, segundo Souza (2002) tais como: microcontrolador, LED, teclado, módulo de comunicação serial e USB, *display* de sete segmentos e LCD, memória externa, saída a relés e tiristores, conversor D/A e interface para *debugger* ICD, em uma única placa, possibilitando ao aluno facilidade na interação com o conjunto e propiciando a implementação de aplicações específicas. Uma característica importante implementada neste *kit* é a possibilidade da realização da programação no próprio circuito (*In System Programmable*), através da comunicação serial.

3. DESCRIÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DO KIT

A concepção inicial do desenvolvimento surgiu da construção dos circuitos por blocos, como pode observado através da figura 1, onde se apresenta todo o circuito que constitui a plataforma didática.

Figura 1 – Representação por blocos do *kit* didático.



A seguir, se descreve as especificações de cada bloco da figura 1.

(1) Alimentação e reguladores

Estes dispositivos são responsáveis por fornecer os respectivos níveis de tensões adequados para o perfeito funcionamento da placa didática.

(2) Gravador Serial

É por meio deste circuito que é realizado todo o processo de gravação do código, uma vez compilado, para o respectivo microcontrolador.

(3) Conversor D/A

Ligado à porta D do microcontrolador, é possível converter os dados binários em seus respectivos níveis de tensões analógicas através do conversor DAC 0832.

(4) LED

Na placa didática, são disponibilizados oito LED ligados na porta C do microcontrolador. Estes LED estão ligados em catodo comum, ou seja, para acioná-los deve-se aplicar nível lógico um.

(5) Display LCD

Através dos pinos RD2, RD3, RD4, RD5, RD6 e RD7, é conectado o *display* LCD de 16 x 2, podendo ser com ou sem *backlight*.

(6) Controle com TRIAC

Através desse dispositivo é possível realizar um controle de acionamento de cargas CA.

(7) Circuito e Chave Gravação-Execução

Este circuito é muito importante, pois é através dele que se fornecem condições para a realização da efetiva gravação do programa ou, então, a execução propriamente dita do programa. Esta operação é feita através de uma chave.

(8) Microcontrolador

Esta placa foi desenvolvida para utilização do microcontrolador PIC16F877A, ou outros que sejam compatíveis com seus respectivos pinos (18F452, 18F4520).

(9) Display de sete segmentos

Display multiplexado de quatro dígitos do tipo catodo comum.

(10) Conector com Pinos de I/O, GND, 5 V e 12 V

Através desse conector é possível acessar todos os pinos do respectivo microcontrolador, além obter os níveis de tensões presentes na placa.

(11) Memória EEPROM Serial

É utilizada a memória 24LC256, onde é realizado o processo de escrita e leitura através do protocolo de comunicação I2C.

(12) Controle com Relés

A placa didática disponibiliza dois relés para acionamento de cargas diversas.

(13) Potenciômetro Conversor A/D

Por esse dispositivo manipula-se a funcionalidade do conversor A/D interno do microcontrolador.

(14) Push-buttons

Cinco *push-buttons* estão conectados nos pinos RA1, RA2, RA3, RA4 e RA5. Quando acionados, inserem nível lógico zero no microcontrolador.

(15) Comunicação USB

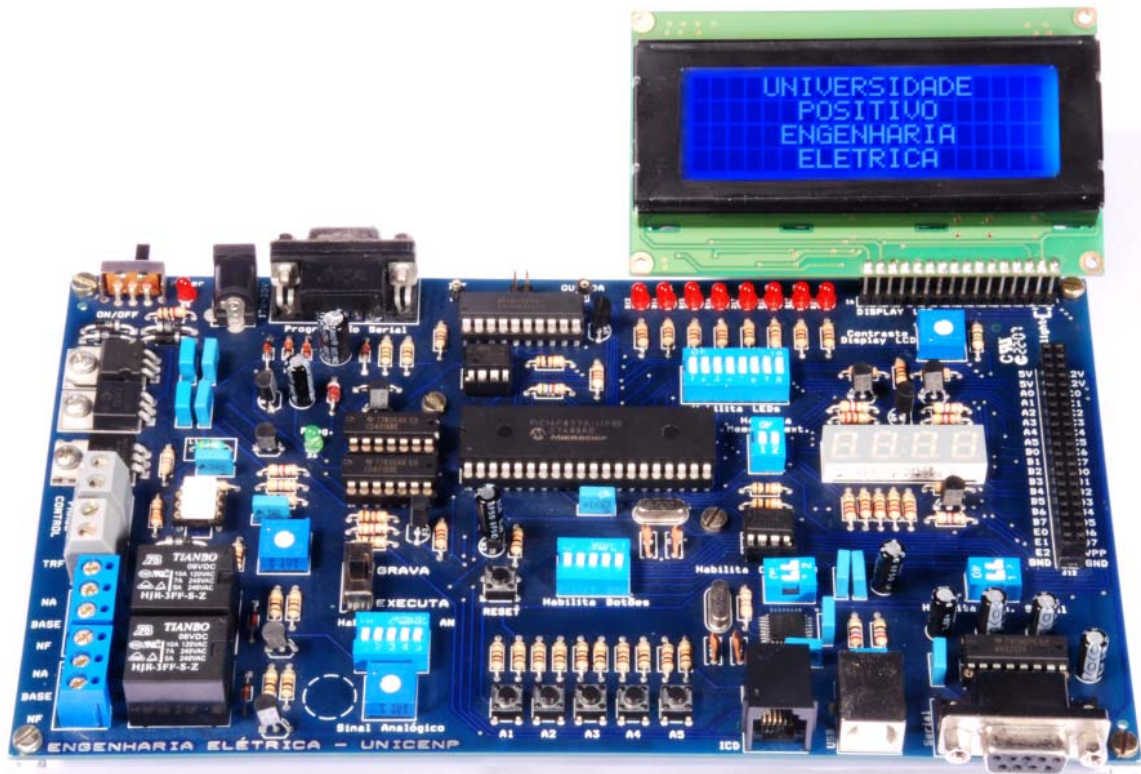
Possibilita a realização de uma interface de comunicação via USB através da utilização de um CI conversor FT 232 BL.

(16) Comunicação Serial

Possibilita a realização de uma interface de comunicação serial através da utilização de um CI conversor MAX 232.

Após a realização da montagem e verificação da funcionalidade de cada bloco, obtém-se a placa didática apresentada na figura 2.

Figura 2 – Placa Didática.



3.1 Interface de gravação

Esta placa contém um circuito específico para a realização da gravação do programa na mesma (*In System Programmable*), através da comunicação serial. Para tanto, é necessário fazer uso do *software* IC-Prog ou através do WinPIC800, bem como fazer a comutação da chave grava/executa. O usuário também pode realizar o processo de gravação do programa via comunicação USB, que consiste em gravar inicialmente um *firmware* conhecido como *bootloader*, sendo que, para isto, é necessário realizar procedimentos descritos a seguir.

- Obter o *bootloader* a partir do endereço <http://www.microchip.com/PIC16bootload/#DownloadWindows> (Shane Tolmie PIC bootloader v9-50);
- O diretório “*bootloader hex files for 16F87xA compatible bootloader*” contém os arquivos do *bootloader* compilados. Selecionar, então, o arquivo de acordo com a frequência do cristal utilizado e a velocidade de transmissão desejada;
- Gravar o *bootloader*, utilizando o *software* IC-Prog ou WinPIC800, via comunicação serial;
- Para que o *software* de gravação não utilize a parte da memória onde o *bootloader* foi gravado, deve-se no código a seguinte linha: `#org 0x1F00, 0x1FFF void loader16F877(void) {}`
- Para realizar a gravação utiliza-se o programa de comunicação que está na pasta “Downloader Windows in BC++ plus terminal”, conhecido como PICbootPlus. Neste programa deve-se selecionar a porta de comunicação e a velocidade de transmissão, de acordo com a versão do *bootloader* que foi gravada do microcontrolador. Após a escolha do arquivo que será gravado, seleciona-se a opção *Write* e em seguida pressiona-se o botão de *reset* do microcontrolador. Após isto, a gravação será realizada.

Além da interface de gravação, o usuário também tem a sua disposição as interfaces de comunicação com meios externos, via:

- Serial que emprega um CI MAX 232, responsável por adequar o nível de tensão serial para o nível TTL;
- USB, que é o mesmo circuito utilizado para gravação dos programas, conversor FT 232. Sendo que para a utilização do mesmo, é necessária a instalação do *driver* disponível em <http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de placas didáticas contribui para o desenvolvimento intelectual do aluno, pois permite não somente a aquisição de conceitos como, também, uma integração da teoria e prática, levando o mesmo a uma visão integrada dos assuntos abordados. Além disso, permite que o aluno tenha acesso aos materiais necessários ao seu aprendizado, teórico e prático, num local de sua preferência como, por exemplo, a sua residência. Não necessitando realizar atividades curriculares somente nas aulas práticas nos laboratórios da Instituição ou depender da disponibilidade dos mesmos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CCS - C Compiler Reference Manual. Disponível em <<http://www.ccsinfo.com>>. Acesso em 10 junho de 2008.

Driver USB. Disponível em <<http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>> Acesso em 10 de junho de 2008.

IC-Prog. Disponível em <<http://www.ic-prog.com>> Acesso em 10 de junho de 2008.

Microchip. Disponível em <<http://www.microchip.com/PIC16bootload/#DownloadWindows>> Acesso em 10 de junho de 2008.

PEREIRA, FÁBIO. **Microcontroladores PIC Programação em C**. São Paulo. Editora Érica, 2003.

SOUZA, DAVID JOSÉ. **Conectando o PIC Explorando Recursos Avançados**. Mosaico Engenharia Eletrônica, 2002.

WinPIC800. Disponível em <<http://www.winpic800.com>>. Acesso em 10 de junho de 2008.

BOARD OF DIDACTIC DEVELOPMENT FOR MICROCONTROLADORES PIC

***Abstract:** Due to great microcontrollers applicability in the final projects of Course in Electric Engineering of the Positive University, the need of the development of a kit that provided to the students all of the subsidies for their respective implementations appeared. This work describes the conception and the development of this kit, that it is also used in the activities of laboratories of the discipline of Microprocessors and Microcontrollers. In that context, it was also tried to develop architecture in such a way to prove the validity of the concepts, as well as to test the developed programs. Those, for his time, they can involve all of the available resources of the respective microcontroller. Together with the implantation of the hardware, it also appears the need to elaborate a group of programs examples, providing to the student a methodology that can be used by the same ones as guide for their own implementations being used of the resources supplied by the microcontrolador, making possible a the wide use of the same ones in the final projects. It is also possible through that plate of didactic development, to acquire a better integration between the theoretical concepts and the practice of the discipline microprocessors and microcontrollers. Of ownership of that kit the student can have his own development environment for projects microcontrolados.*

***Key-words:** Didactic kit, Equipment didactic, Microcontroller PIC*