

Sistema Bloqueador Veicular

Eueliton Marcelino Coelho Junior¹

Genivaldo Teixeira Vilas²

Humberto Herculano Neves de Sousa³

Adriano Fernando Britto Ferreira⁴

Luís Fernando Quintino⁵

RESUMO

A cada hora, 12(doze) carros são roubados na Grande São Paulo (SSP-SP, 2015); de 2007 para 2015 o número de furtos e roubos de carros por ano vêm aumentando gradativamente, proporcional a este índice crescem também os fornecedores de facilidades, comodidades, segurança, assim como os alarmes e bloqueadores veiculares. Levando em consideração estes dados, neste artigo integrado trouxemos uma solução moderna e inteligente com a aplicação do microcontrolador do tipo PIC-16F877A, programado em linguagem C, no desenvolvimento de um sistema bloqueador veicular pessoal seguro, de fácil instalação e simples utilização. A implementação e desenvolvimento deste sistema bloqueador apoiou-se no uso de ferramentas tais como: PROTEUS, para o estudo teórico, modelagem e a simulação deste sistema, bem como a ferramenta PIC CSS para desenvolvimento do programa a ser executado pelo microcontrolador em tela. Estão apresentadas neste relatório as etapas de desenvolvimento e resultados dos testes efetuadas na implementação em um carro elétrico em miniatura, bem como introduções às tecnologias utilizadas e os códigos relevantes programados ao longo do trabalho.

Palavras chaves: microcontrolador, sistema bloqueador veicular pessoal, programação em C.

¹ Graduando em Ciência da Computação – Universidade de São Paulo. Graduando em Engenharia Eletrônica - Faculdade Carlos Drummond de Andrade. E-mail: eueliton.coelho@usp.br.

² Graduando em Engenharia Eletrônica - Faculdade Carlos Drummond de Andrade. E-mail: geniovilas@hotmail.com.

³ Graduando em Engenharia Eletrônica – Faculdade Carlos Drummond de Andrade. E-mail: humberto.herculano.93@gmail.com

⁴ Graduando em Engenharia Eletrônica – Faculdade Carlos Drummond de Andrade. E-mail: biribike2@hotmail.com

⁵ Coordenador de Engenharia e Tecnologia - Faculdade Carlos Drummond de Andrade - Doutorando em Engenharia Elétrica e da Computação – FEEC. E-mail: luis.quintino@drummond.com.br

ABSTRACT

Every hour, 12 (twelve) cars are stolen in São Paulo (SSP-SP, 2015). From 2007 to 2015 the number of burglaries and car thefts per year increasing gradually, proportional to this index also growing providers of facilities, amenities, security, as well as alarms and blockers vehicle. Taking into account these data, this integrated project brought a modern and intelligent solution with the application of microcontroller like PIC-16F877A, programmed in C, the development of a system blocking vehicular personal safe, easy to install and simple to use. The implementation and development of this system blocker leaned on the use of tools such as: PROTEUS, for the theoretical, modeling and simulation of this system, as well as the PIC tool for CSS development program to be executed by the microcontroller on the screen. Presented in this report are the stages of development and test results, as well as introductions to the technologies used and the relevant codes programmed throughout the work.

Keywords: microcontroller system blocking vehicular staff, programming in C.

1 INTRODUÇÃO

A segurança veicular é um assunto regularmente difundido na mídia em geral, pois o excesso de roubos e furtos de todos os tipos de veículos causam prejuízos materiais ou às vezes risco de morte à vítima dos citados crimes. Para tentar evitar o dano material às pessoas, várias empresas oferecem diversos tipos de serviços de bloqueio e/ou rastreamento de veículos. São serviços que incluem taxas de instalação, manutenção e mensalidades para que a empresa efetue um eventual acionamento, desligamento ou localização do veículo. Na maioria dos casos, só podem ser instalados por técnicos da própria empresa que ficará responsável pela prestação dos serviços supracitados.

Visando reduzir custos e proporcionar autonomia para o cliente ao lidar com o sistema, este artigo versa sobre a aplicação do microcontrolador PIC-16F877A e linguagem de programação em C no desenvolvimento de um sistema bloqueador veicular pessoal seguro, de fácil instalação e simples utilização podendo ser montado por um técnico que possua conhecimentos básicos de eletrônica e programação em C.

A criação e desenvolvimento deste sistema bloqueador apoiam-se no uso de ferramentas tais como: PROTEUS para o estudo teórico, modelagem e a simulação deste sistema, bem como a ferramenta PIC CSS para desenvolvimento do programa a ser executado pelo microcontrolador em tela. (PEREIRA, 2009).

Este artigo tem como objetivo o uso do microcontrolador para a criação de um bloqueador veicular pessoal, através da adaptação de um telefone celular comum, de forma simples, fácil instalação, acessível a qualquer pessoa, com baixo custo e que permita ao próprio usuário fazer o acionamento do sistema, sem a cobrança de nenhuma taxa mensal. Tendo em vista a facilidade de se adquirir sistemas de rastreamento e bloqueio de diversos fabricantes e tipos, detectamos a necessidade do desenvolvimento de um sistema bloqueador veicular pessoal, de fácil manuseio e instalação e que possibilitasse o acionamento e desligamento pelo próprio usuário.

Apesar do mercado oferecer diversos tipos de serviços neste âmbito, não há grande incidência de trabalhos voltados para esta didática nos bancos de dados acadêmicos e/ou artigos publicados sobre o desenvolvimento de bloqueadores veiculares.

Os autores Rangel Arthur, Rafael Figueiredo e Luiz Henrique Bonani do Nascimento no artigo intitulado “Artigo de um Controlador de Alarme de Carro via SMS” elaboraram um artigo semelhante ao nosso ao objetivar o desenvolvimento de “*Um sistema de controle e monitoramento onde todas as funções possam ser gerenciadas através de mensagens de texto*” (ARTHUR; FIGUEIREDO; NASCIMENTO, 2007)

Já os autores Érica de Oliveira Gomes e Helder Henrique Avelar elaboraram no Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Elétrica, Departamento de Engenharia Elétrica, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, o artigo de um “*Alarme automotivo inteligente*” (GOMES; AVELAR, 2012), seguindo uma linha de raciocínio também semelhante a nossa, utilizaram da tecnologia GSM e um microcontrolador MPC89E515A também diferente do nosso assim como os autores anteriormente citados.

O artigo destes autores se difere do nosso em seu objetivo geral, já que o nosso trata-se de um bloqueador - se o carro for roubado o proprietário pode efetuar o bloqueio impedindo que o carro execute as principais funções - enquanto o deles envia uma espécie de aviso via SMS ao proprietário quando o veículo for violado.

Os artigos citados são mais complexos, possuem um nível de dificuldade um pouco maior quando comparado ao nosso, utilizam microcontroladores diferentes do PIC 16F877A, mas, apesar de grandes contrastes, estes artigos foram uma base de grande utilidade na elaboração do nosso Bloqueador Veicular Pessoal.

No desenvolvimento do bloqueador serão utilizados os seguintes componentes: 01 microcontrolador PIC 16F887A, 05 resistores de 10 K 1/8 W 02 resistores de 2k2 1/8 W, 02 resistores de 330R 1/8 W, 04 relés de 5 volts, 04 leds auto-brilho, 02 transistores BC337, 01 sonalarme de 4,5/15V, 01 push button de contato N/A, 01 suporte para 8 pilhas tipo AA, 08 pilhas comuns tipo AA, 01 placa perfurada (10cm x 08cm), 01 regulador 5V, 01 cristal. (CAPUANO; MARINO, 2007). Estes componentes foram escolhidos por conta de serem de uso comum e baixo custo, além do fato de poderem ser encontrados facilmente no mercado, possibilitando assim uma maior facilidade ao acesso e montagem do bloqueador, reafirmando assim a acessibilidade de uma segurança veicular que atenda ao público de baixa renda, com instalação e manuseio simples, sem deixar de lado o custo-benefício.

Para podermos efetuar os devidos testes e ajustes nos utilizamos de um carro elétrico em miniatura onde o módulo do bloqueador foi conectado aos faróis, à sirene e à ignição da referida miniatura a fim de avaliar todas situações possíveis de funcionamento do sistema.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

E crescente a quantidade de fornecedores de soluções para inibir roubos/furtos de veículos, são empresas de alarmes e bloqueadores veiculares, que garantem comodidade e segurança ao público alvo. Apesar de serem amplamente vendidos muitos destes métodos foram banalizados, pois, os alarmes, por exemplo, disparam muitas vezes falsamente, outro ponto contra é que atualmente a maioria das pessoas conhecem a técnica e funcionamento dos mesmos, inclusive os criminosos.

Tendo em vista as opções mais populares do mercado, elaboramos este trabalho no intuito de apresentar uma solução simples e de baixo custo ao consumidor final, através da criação de um dispositivo bloqueador veicular, que se apoia na utilização do microcontrolador PIC16F877A, linguagem de programação em C e tecnologia GSM.

2.1 Microncontrolador PIC16F877A

O microcontrolador PIC16F877A, produzido pela Microchip Technology Inc. Por definição, microcontrolador trata-se de um componente integrado que em um único dispositivo contém todos os circuitos necessários para realizar um completo sistema digital programável, é um chip inteligente, que possui um processador, pinos I/O e memória.

Os microcontroladores PIC são indicados para aplicações simples. Quando transferimos um programa para o microcontrolador, este deve estar em linguagem de máquina (ARQUIVO HEX), e será armazenado na memória ROM (Read-Only Memory esta memória não é apagada até que o programa seja enviado mesmo que a alimentação de energia seja desativada) do microcontrolador. A letra F(16F877A) indica que o PIC em questão utiliza a tecnologia FLASH, ou seja, pode ser regravado quantas vezes necessário. (SEDRA; SMITH, 2007).

2.2 Programação em linguagem C

Assim como o microcontrolador, a programação em linguagem C também nos foi apresentada durante o processo de aprendizagem, tivemos uma breve explicação a respeito, e aprendemos a programar em C.

Na linguagem C, todo programa é basicamente um conjunto de funções. Uma função tem um nome e argumento associados, por exemplo, int main (int significa que é uma função com variáveis do tipo inteiro, e main é o nome da função), e é composta por declarações de variáveis e linhas de comando. (DEITEL; DEITEL, 2011).

2.3 Tecnologia GSM

A sigla GSM significa Global System for Mobile ou em português: Sistema Global para Comunicações Móveis, desenvolvido pela 3GPP. Telefones GSM são usados em mais de 200 países, o diferencial desta tecnologia é que se baseia em um sistema aberto, não proprietário, que consegue atingir áreas que a cobertura terrestre não alcança. (BRAGHETTO; SILVA; BRISQUI; COSTA, 2003).

3 METODOLOGIA

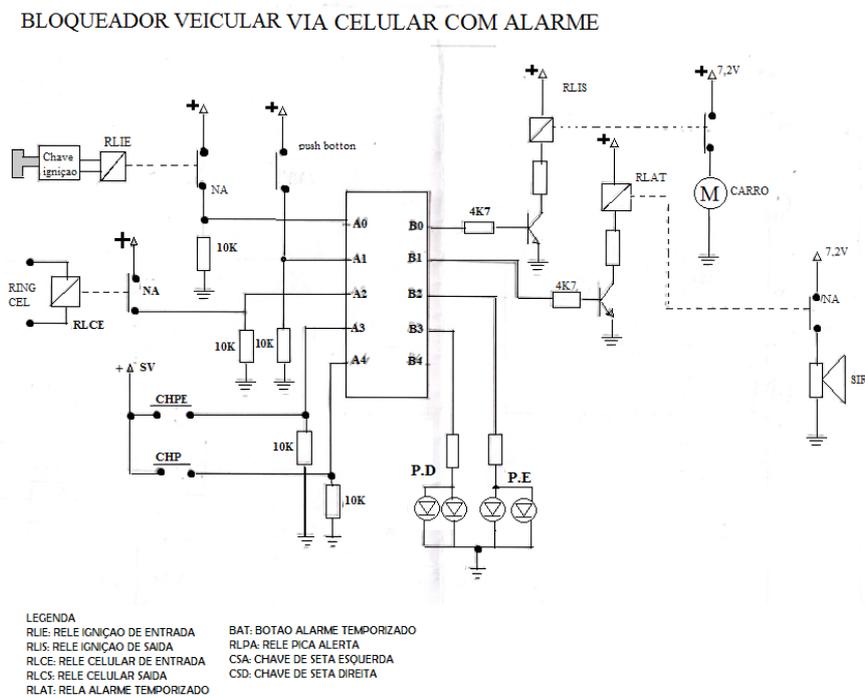
3.1 Montagem do protótipo

A montagem do protótipo em um carro elétrico em miniatura possibilitou que conseguíssemos fazer ajustes e verificar a funcionalidade correta do sistema proposto. Através dos testes feitos obtivemos resultados, positivos ou negativos, e provamos que o projeto é altamente viável.

3.1.2 Placa microcontrolada

A placa microcontrolada é o “cérebro” do sistema, ela é fundamental e indispensável para o funcionamento do bloqueador veicular aqui elaborado. Na figura a seguir temos o esquema inicial da placa:

Figura 1 - Esquema elétrico



FONTE: Autores do artigo.

3.1.2.1 Materiais utilizados na placa microcontrolada

Tabela 1 – Relação de componentes e custos unitários para aquisição no bairro da Santa Efigênia, São Paulo/SP.

COMPONENTE	CUSTO UN. (R\$)	UNID.	TOTAL (R\$)
telefone celular comum	40	1	40
placa perfurada 10x08	5	1	5
conector de 02 vias	1	5	5
conector de 03 vias	1	1	1
pilha comum	0,75	8	6
suporte para 08 pilhas	8	1	8
push botton contato N/A	0,5	1	0,5
sonalarme	4	1	4
microcontrolador PIC 16F877A	7	1	7
transistor BC 337	1,5	2	3
relé 5v	1,6	4	6,4
crystal 20 MHZ	0,8	1	0,8
capacitor ceramic a 33 pF	0,2	2	0,4
capacitor eletr.1 μ F/16V	0,2	2	0,4
diodo 1N 4007	0,25	4	1
resistor 10k 1/8W	0,1	3	0,3
resistor 2k2 1/8W	0,1	2	0,2
led auto brilho 5mm	0,5	4	2
led comum 5 mm	0,5	1	0,5
resistor 330 Ω 1/8 W	0,1	3	0,3
regulador de voltagem CI 7805	3,6	1	3,6
TOTAL	95,4		

Para implementação em um veículo de tamanho real, as pilhas e o uso do suporte para pilhas seriam dispensadas, pois a alimentação do sistema se daria pela bateria do veículo. Além disso, o sonalarme seria substituída por uma sirene 12v.

3.2 A programação

A linguagem de programação é uma série de instruções para que o processador, ou no nosso caso o microprocessador, execute determinadas tarefas, uma linguagem que permite que o programador especifique sobre quais dados o computador vai atuar, como estes dados serão armazenados ou transmitidos. As instruções constituem um código fonte que posteriormente é traduzido para linguagem de máquina e enfim executada pelo processador. (DEITEL; DEITEL, 2011).

Existem várias linguagens de programação (Assembly, C++, Java, PHP, etc.) Escolhemos a programação em C, por ser de mais fácil entendimento e amplamente utilizada no meio acadêmico.

3.3 Funcionamento do sistema

3.3.1 O acionamento do motor

Após ligar o motor, o usuário deverá pressionar o botão de segurança para que o veículo continue em seu funcionamento normal. Caso contrário, alguns segundos do acionamento da ignição, o veículo será bloqueado automaticamente ocasionando desligamento do motor, disparo da sirene e do pisca alerta.

3.3.2 O acionamento do bloqueio veicular

Caso haja eventual necessidade por parte do usuário, o veículo pode ser facilmente bloqueado através de uma simples ligação para o número do chip acoplado ao sistema ocasionando desligamento do motor, disparo da sirene e do pisca alerta.

3.3.3 O desligamento do bloqueio veicular

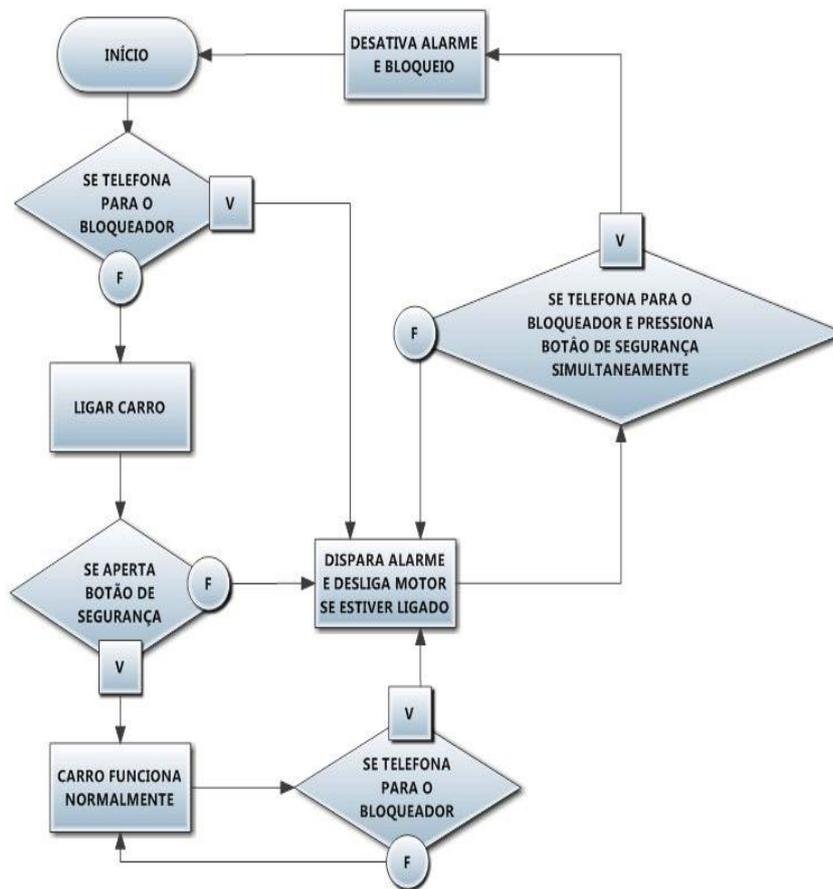
Para desativar um eventual bloqueio do veículo pelo sistema, o usuário deverá pressionar o botão de segurança e efetuar uma ligação para o número do chip acoplado ao sistema.

No momento em que o sistema iniciar a desativação do bloqueio, a sirene do alarme sofrerá uma alteração no som emitido que consiste em três toques rápidos.

Após a constatação do primeiro toque da sirene, o usuário pode desligar o telefone e soltar o botão de segurança.

Através do fluxograma a seguir demonstramos o comportamento lógico do bloqueador veicular com todas possibilidades de funcionamento e operação do mesmo.

Fluxograma 1 – Funcionamento do sistema



FONTE: Autores do artigo.

4 TESTES E RESULTADOS

Inicialmente fizemos um rascunho elétrico do artigo com seus respectivos comandos de entrada e saídas, sendo: entrada: comandos de push botton, celular e ignição; saída: corte do motor, acionamento da sirene e pisca alerta.

Depois de concluído o rascunho elétrico, fizemos a simulação no Protheus juntamente com a programação do PIC 16F877A. No passo seguinte diante de todos os componentes a mão iniciamos a montagem da placa.

No momento da montagem da placa decidimos trabalhar com um regulador de voltagem CI7805 (5v) tanto para alimentação do PIC quanto para os reles de potência. Esta decisão simplificou o trabalho, pois íamos utilizar reles de 6V e alimentação de 7,2V da bateria do carro (protótipo) para simulação prática. Também eliminamos os resistores de coletor, pois o próprio relé tem a resistência necessária para atingir a corrente nominal de coletor, do transistor BC337, quando saturado. (BOYLESTAD; NASHELSKY, 2013)

Após a montagem da placa, fizemos a devida instalação no carro elétrico miniatura fazendo as conexões dos respectivos pinos nos faróis, sirene e ignição do minicarro.

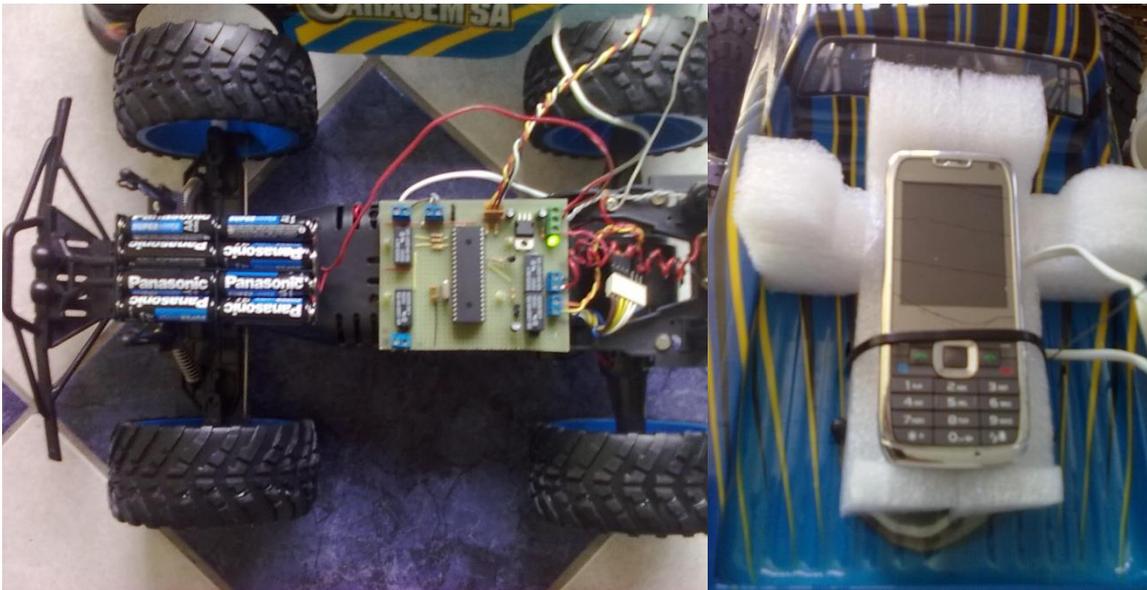
Em relação a programação do microcontrolador, efetuamos vários testes de timer tendo em vista que o tempo em que o programa executava no PROTHEUS não era equivalente ao tempo de execução real, por isso foram necessários vários testes e ajustes para chegar a um tempo razoável de disparo do alarme, verificação se o botão de segurança foi pressionado no tempo estabelecido e velocidade da sirene e pisca alerta do veículo.

Houve dificuldade em relação ao sinal de rede da operadora escolhida, já que a qualidade do sinal de algumas operadoras de telefonia varia de acordo com o local. Conseguimos solucionar este problema utilizando um aparelho que comportava dois chips de operadoras distintas.

Para a implementação em um automóvel de tamanho real será necessário a utilização de um regulador de tensão 7805 para alimentar os componentes da placa com

o microcontrolador, um carregador de 12 volts para a bateria do celular em utilização constante e o um relé de 12 volts responsável pelo fluxo de energia que será interrompido ou liberado para a bomba de combustível do mesmo de acordo com a situação do bloqueador e o modelo do veículo. (MARCHETTI, 2011)

Foto 1 – Detalhes do protótipo



Fonte: Autores do artigo

Foto 2 – Protótipo montado



Fonte: Autores do artigo

5 CONCLUSÃO

Buscamos apresentar nesse artigo a concepção de um bloqueador veicular pessoal prático, de baixo custo, acessível a todo tipo de público, sem a cobrança de mensalidade, um sistema composto pela utilização do microcontrolador PIC 16F877A, da linguagem de programação em C e tecnologia GSM.

A comunicação via GSM foi obtida com sucesso e o bloqueio foi efetivo, durante o processo de testes alguns componentes foram trocados, outros adicionados, o propósito inicial foi alcançado, o sistema aqui elaborado atende a toda população por ter um custo baixo tanto na produção e instalação, quanto na manutenção, além de apresentar manuseio simplificado, torna-se acessível a qualquer pessoa que necessite deste tipo de proteção.

Para que o protótipo em estudo pudesse ser instalado em um veículo de tamanho real seriam necessárias algumas adequações que, em relação ao custo final, não seriam intensamente impactantes, possibilitando manter ainda um custo bem reduzido para sua produção e implementação.

Haveremos de desenvolver um futuro artigo demonstrando os testes do sistema implementando, desta vez, em um veículo de tamanho real para que possamos avaliar situações reais que poderão ocorrer.

REFERÊNCIAS

ARTHUR, R.; FIGUEIREDO, R.; NASCIMENTO, L. H. B.; **Projeto de um controlador de alarme de carro via SMS**. Revista ciência e tecnologia, Campinas, v.10, n.17, 2007. Disponível em <<http://www.revista.unisal.br/sj/index.php/123/article/view/47/57>>. Acesso em: 12 setembro de 2015.

BOYLESTAD, R. L.; NASHELSKY, L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 8. ed. São Paulo: Pearson Education, 2013. 674 p.

BRAGHETTO, L. F. B; SILVA, S. C. DA; BRISQUI, M. L.; COSTA, P. **Redes GSM e GPRS**. 2003. 46f. Dissertação (Pós-Graduação em Redes Computadores) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2003. Disponível em <<http://www.braghetto.eti.br/files/Trabalho%20Final%20GSM.pdf>>. Acesso em: 12 setembro de 2015.

CAPUANO, F. G.; MARINO, M. A. M. **Laboratório de Eletricidade e Eletrônica**. 7. ed. São Paulo: Editora Érica, 2007. 312 p.

DEITEL, H. M.; DEITEL P. J. C - **Como Programar**. 6. ed., São Paulo: Pearson Education, 2011. 692p.

GOMES, E. O.; AVELAR, H. H. **Alarme automotivo inteligente**. 2012. 162 f. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Elétrica, Departamento de Engenharia Elétrica, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012. Disponível em <<http://www.eletrica.ufpr.br/ufpr2/tccs/215.pdf>>. Acesso em: 5. Set. 2015.

MARCHETTI, J. F. **Bloqueador automotivo**. 2011. 54 f. TCC (Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira. 2011. Disponível em <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/527/1/MD_COELM_2011_2_16.pdf>. Acesso em: 14 setembro de 2015.

PEREIRA, F. **Microcontroladores PIC- Programação em C**. 7. ed. São Paulo: Editora Érica, 2009. 360 p.

SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA DE SÃO PAULO (SSP-SP). Secretaria de segurança pública – Dados estatísticos de São Paulo. Disponível em <<http://www.ssp.sp.gov.br/>>. Acesso em: 08. Dez. 2015.

SEDRA, A. S.; SMITH, K.C. **Microeletrônica**. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. 848p.