

## TELEMETRIA DE AMBIENTES VIA SERVIÇO DE MENSAGENS CURTAS DE TEXTO

**Leandro MENEZES (1); Jefferson PEREIRA (2); Cleonilson PROTÁSIO (3); Evandro GOMES (4)**

CEFET-MA, Av. Getulio Vargas, Nº 4 Monte Castelo. São Luís-MA. CEP: 65030-000. (98) 3218 9046

(1) e-mail: leoqueirozm@gmail.com

(2) e-mail: j\_luis47@hotmail.com

(3) e-mail: protasio@cefet-ma.br

(4) e-mail: evandro\_gomes@dee.cefet-ma.br

### RESUMO

Com a crescente evolução das tecnologias empregadas nas redes de telefonia celular, a comunicação por voz passou a ser apenas um dos serviços oferecidos. Diversas novas funções dessas redes estão disponíveis ou estão em pleno desenvolvimento, dentre as quais podemos citar: acesso à Internet sem fio, serviços de mensagens, serviços multimídia e serviços de telemetria. Essa diversificação de funções é devido a uma série de características da rede de telefonia celular que a torna muito interessante para diversas classes de aplicações. Em relação aos serviços de telemetria e telecomando, esses estão sendo considerados os mais promissores para os próximos anos, pois, em princípio, podem atuar em diversas áreas que envolvem a leitura remota de sinais elétricos proveniente de sensores e o acionamento de dispositivos de comandos através de aparelhos celulares. Neste trabalho é apresentado o desenvolvimento de um sistema de telemetria de ambiente através de mensagens curtas de texto (SMS, da expressão em inglês, *Short Message Service*). Esse sistema é baseado em um transdutor magnético do tipo *reed switch* acoplado a um celular-escravo o qual envia uma mensagem a um outro celular-mestre remoto informando a situação da porta de acesso a esse ambiente. Assim, por exemplo, se a porta for aberta ou fechada, uma mensagem de alerta será enviada ao celular-mestre.

**Palavras-chave:** rede celular, telemetria, mensagens curtas de texto.

## 1. INTRODUÇÃO

Com a crescente evolução da tecnologia do sistema de comunicação celular, a comunicação por voz passou a ser apenas um de seus serviços e diversas novas funções desse sistema estão disponíveis ou estão em pleno desenvolvimento (BORGES, 2001), dentre as quais podemos citar: acesso à Internet sem fio, serviços de mensagens, serviços multimídia e serviços de telemetria (SILVA, 2005). Essa diversificação de funções é devido a uma série de características da rede de telefonia celular que a torna muito interessante para diversas classes de aplicações (SANTOS, 2004). Algumas dessas características são: a sua extensa infra-estrutura de cobertura urbana e, é claro, a possibilidade de comunicação sem fio com mobilidade e em qualquer lugar coberto pelo sistema.

Em relação à telemetria, tradicionalmente, diversos meios de comunicação têm sido utilizados para suportar tais aplicações, incluindo microondas, rádio privado, linhas telefônicas, rede elétrica, satélite e sistemas de rede proprietárias (SANTOS, 2004). Entretanto, atualmente, com a expansão do uso da rede de comunicação celular em aplicações dessa natureza, notou-se que tal rede é potencialmente útil para aplicações de telemetria e telecomando (BORGES, 2001).

Os serviços de telemetria e telecomando através da rede de telefonia celular estão sendo considerados os mais promissores para os próximos anos (SILVA, 2005), pois, em princípio, podem atuar em diversas áreas que envolvem a leitura remota de sinais elétricos proveniente de sensores e o acionamento de dispositivos de comandos. Alguns exemplos são: sistemas de automação em energia elétrica (ZAMBENEDETTI, 2005); telemetria de transformadores de corrente ou de potencial (atualmente sendo implantada pela Companhia Energética do Maranhão em subestações de energia); automação residencial (NEVES, 2002); monitoramento remoto da frequência cardíaca de pacientes (BORGES, 2001); sistemas de proteção automotivos (SANTOS, 2004); monitoramento de pressão e vazão em tubulações de gás e oleodutos; monitoramento remoto de estações meteorológicas; entre outras. Além do mais, as mais variadas aplicações podem ser vislumbradas, por exemplos: travas elétricas, proteção e sistema de combate a incêndio, iluminação de ambientes, controle de acesso em geral (garagem, elevadores, etc.).

Embora o panorama das aplicações da rede de comunicação celular seja otimista, é preciso atentar para algumas condições que podem dificultar o ritmo esperado de crescimento. Um desses fatores é a falta de técnicos especializados na área (MURATORI, 2004).

Observando então esse crescimento das redes móveis e a disponibilidade de novos recursos assim como, por exemplo, os serviços de mensagem curta de texto (SMS, da expressão em inglês: *Short Message Service*), vimos que, além de se utilizar o celular como um meio eficaz de comunicação, podem-se vislumbrar, através de pesquisas aplicadas, novas aplicações bastante proveitosas para a sociedade como, por exemplo, o monitoramento remoto de ambientes.

Apresenta-se neste trabalho o desenvolvimento de sistema microcontrolado para a interconexão entre um aparelho celular, denominado de celular-escravo, e um sensor, que será utilizado para o monitoramento remoto de presença em um ambiente através do envio de mensagens de texto para outro celular.

## 2. SISTEMA DE TELEMETRIA VIA CELULAR PROPOSTO

O objetivo principal desta pesquisa é o desenvolvimento de uma placa de circuito impresso (PCB, da expressão em inglês, *Printed Circuit Board*) para interconexão entre um aparelho celular base e um sensor de presença. Esse sistema (celular base + PCB + sensor) será utilizado para monitoramento remoto de presença em um ambiente através de mensagens curtas de texto (SMS). O sistema proposto é baseado em um microcontrolador do tipo PIC 16F84A, como visto na Figura 1.

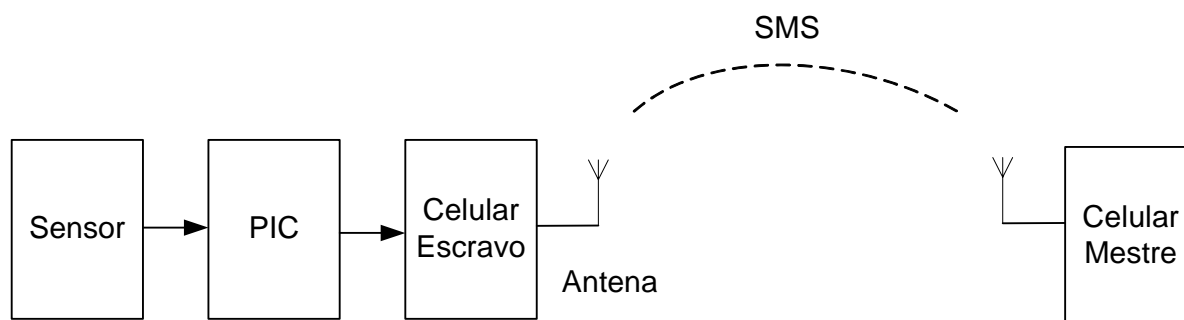


Figura 1. Esquema do sistema de telemetria celular proposto.

A funcionalidade do sistema proposto é a seguinte: o sensor de presença é um sensor magnético ON-OFF do tipo *reed-switch* que é posicionado na porta de entrada do ambiente a ser monitorado. Quando a referida porta for aberta, o sensor é acionado e uma mensagem de texto será enviada pelo celular-base ao celular-mestre. Da mesma forma, quando a porta for fechada, o sensor é desligado e uma mensagem de texto é enviada informando o fato. Dessa forma, pode-se monitorar a presença ou ausência de um indivíduo no ambiente em questão e o usuário saberá que a porta da sua residência foi aberta (ou fechada) estando em qualquer lugar dentro da cobertura da operadora do celular.

O sensor *reed-switch* é uma chave controlada por campo magnético que funciona em conjunto com um ímã externo que fornece o campo de acionamento, como visto na Figura 2. O ímã é fixado à porta e o sensor à moldura de suporte da porta. Quando a porta está fechada, o ímã fica próximo ao sensor, assim, a chave é fechada. Por outro lado, quando a porta é aberta, o campo do ímã não afeta mais o sensor, assim a chave é aberta. No final, tem-se um sinal do sensor que indica se a porta está aberta ou fechada.



Figura 2. Sensor *reed-switch*: (a) chave ON devido ao ímã; (b) chave OFF.

O fluxograma geral seguido na operação do sistema é visto na Figura 3. O sinal do sensor é lido constantemente pelo microcontrolador PIC16F84A. Quando um sinal de porta aberta é verificado, é executada uma sub-rotina de interrupção que executa o envio de uma SMS para um número de celular pré-cadastrado com o seguinte texto “Porta X aberta!”. Da mesma forma, para porta fechada, é enviado um SMS com o texto “Porta X fechada!”.

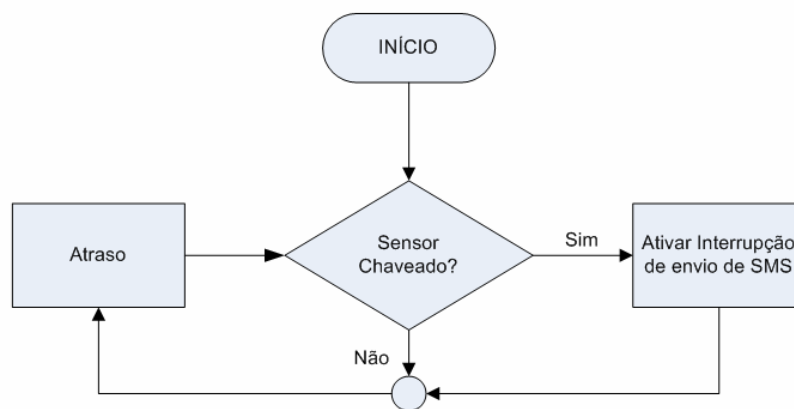


Figura 3. Fluxograma geral de operação.

A comunicação entre o sistema micro-controlado e o celular utilizado, no caso foi um *SIEMENS* de modelo C55, é realizada por meio de um cabo de dados serial com padrão RS232. Como a interface do celular opera com níveis TTL, 0 e 5V, e o padrão RS232 da porta serial do sistema com níveis  $\pm 12V$ , foi utilizado o Circuito Integrado MAX232. Este circuito é destinado a esta conversão.

A comunicação lógica entre o sistema e o celular foi operacionalizada através de comandos AT. Através desses comandos, o sistema pode controlar algumas funções internas ao celular. Por exemplo: o nível de tensão da bateria do celular pode ser verificado, o status do celular pode ser checado, uma mensagem de texto pode ser enviada, entre outras funções.

Assim, o sistema micro-controlado, quando ativada uma interrupção de envio de SMS, processa todas as rotinas necessárias para formatar uma mensagem de texto e controlar seu envio pelo celular, inclusive o número do celular de destino.

Foi utilizada a plataforma de desenvolvimento SDEx201 da *Exsto Tecnologia* para desenvolvimento do sistema proposto.

### 3. RESULTADOS DA PESQUISA

Os procedimentos de checagem de sinal do sensor de porta aberta/fechada foram testados obtendo resultados bastante positivos. Foram realizados diversos testes das sub-rotinas de envio de SMS através de comandos AT obtendo também bons resultados.

Um protótipo para testes finais já foi desenvolvido comprovando o funcionamento do projeto. Espera-se agora a obtenção de recursos financeiros para a confecção e implementação da placa de circuito impresso para testes em campo e com maior sujeição ao ambiente doméstico para o desenvolvimento do projeto de inovação final.

Com os resultados obtidos até agora, pode-se afirmar que o custo final de cada produto ficará em torno de R\$ 60,00 sendo que a maioria dos componentes é encontrada aqui na cidade de São Luís, onde a disponibilidade de componentes eletrônicos é baixa.

### 4. CONCLUSÃO

Neste trabalho, foram descritos os passos para o desenvolvimento de um sistema de telemetria via celular de ambientes domésticos de baixo custo. Com o custo baixo, espera-se abrir um novo nicho de mercado com a produção do dispositivo proposto neste trabalho, pois o conforto proporcionado por este demonstra-se muito maior que seu valor de aquisição final.

### REFERÊNCIAS

BORGES, F. F. Sistema para telemetria da frequência cardíaca utilizando telefonia celular. **Revista Brasileira de Engenharia Biomédica**, v. 17, n. 2, p. 97-110, mai/ago 2001.

MUNARO, C. J.; AMARAL, P. F. S.; BASTOS, L. P.; ALVES, R. L e COSTA, W. T. Contribuições ao uso de telefonia celular para a supervisão remota de processos. In: INDUSCON, Salvador, BA, Brasil. **Anais....** Julho de 2002.

MUNARO, C. J.; OLIVEIRA, A. J. e CHAGAS, T. P. Monitoramento remoto de processos usando WEB, WEAP e telefonia celular. Anais do IV Simpósio Nacional de Controle e Automação. In: IV SNCA, Salvador – BA. **Anais....** 2005.

MURATORI, J. R. Panorama atual do mercado de automação residencial. **Revista Lumiere**, abril de 2004.

NEVES, R. P. A. A. **Espaços Arquitetônicos de Alta Tecnologia: os edifícios inteligentes** (Dissertação de Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo. 2002.

SANTOS, D. S. **Rastreamento e telemetria de veículos usando a comunicação de dados de alta velocidade disponível na telefonia celular** (Dissertação de Mestrado). Departamento de Engenharia Eletrônica e Computação, Instituto Tecnológico da Aeronáutica, 2004.

SILVA, A. B. **Telemetria em sistemas de comunicação móvel celular** (Projeto final de graduação). Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade de Brasília, 141p. 2005.

ZAMBENEDETTI, V. C.; COUTINHO, F. R.; BARBIERO, A. A.; SIQUEIRA, R. P.; PEREIRA, J. G. e HEXSEL, R. A. Uso de comunicação celular digital utilizando 2.5G para sistemas de automação de energia elétrica. In: VI Simpósio de Automação de Sistemas Elétricos (VI SIMPASE), São Paulo. **Anais....** Ago 2005.

### AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) pela concessão de bolsa de Iniciação Científica Júnior e ao CEFET-MA pelo total apoio ao desenvolvimento desta e de outras pesquisas comprovando assim sua vocação para a tríade ensino, pesquisa e extensão.