

## REDE SEM FIO DE SENsoRES

**Gabriel Tozatto Zago<sup>1</sup>, Hans Rolf Kulitz<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Cefetes, Vitória-Eng. Elétrica – Av. Vitória, 1729 – 29040-780 – Vitória – ES – gabrieltozattozago@gmail.com

<sup>2</sup> Cefetes, Vitória-Eng. Elétrica – Av. Vitória, 1729 – 29040-780 – Vitória – ES – hans@cefetes.br

**Resumo:** Este resumo apresenta um módulo com sensores (são usados sensores de temperatura) e eletrônica embarcada para ser utilizado em uma rede sem fio (Wireless Sensor Networks). Cada nó da rede (módulo) é capaz de enviar informações sobre as variáveis monitoradas por ele para nós vizinhos. A comunicação é feita por rádio freqüência e cada módulo é capaz de economizar energia permanecendo em hibernação sempre que possível. O objetivo é utilizar módulos de baixo custo para monitorar variáveis físicas e transmitir as informações coletadas para pontos distantes através de sinais de Radiofreqüência..

**Palavras-chave:** Rede de sensores, Sensores sem fio, Monitoramento ambiental.

### INTRODUÇÃO

O desenvolvimento tecnológico, caracterizado pela miniaturização e aumento da capacidade de processamento de sistemas embarcados, tem permitido a união de áreas diversas de conhecimento para integrar projetos conjuntos. As redes de sensores sem fio (RSSF) surgiram com o intuito de monitorar fenômenos e variáveis físicas de uma grande área e monitorar fenômenos em locais de difícil acesso para o homem.

Ao lado das oportunidades de aplicações das RSSF estão vários desafios, sendo o consumo de energia a restrição mais forte. Comunicações em longas distâncias requerem maior quantidade de energia, que é a principal restrição da auto-suficiência dos módulos. Portanto, a comunicação deverá ser realizada a pequenas distâncias. Conseqüentemente, para monitorar eventos em uma grande área deve-se dispor de muitos nós, daí a importância do pequeno custo dos módulos. Aplicações potenciais para Redes sem fio de Sensores são:

- monitoramento, rastreamento, segurança, controle e manutenção de equipamentos;
- monitoramento de variáveis ambientais em prédios, florestas, oceanos, etc.;
- monitoramento de variáveis biológicas em pacientes enfermos;
- monitoramento de vias, estacionamentos, etc.

Este artigo apresenta módulos de baixo custo capazes de coletar os dados, armazená-los e transferir essas informações aos nós vizinhos, que, por sua vez, passam tal informação adiante juntamente com os dados coletados por ele mesmo.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos foram bastante satisfatórios. Foram construídos três nós com capacidade de coletar a temperatura ao seu redor, receber dados provenientes de sua vizinhança e passar todos estes dados adiante. Além disso, foi construído um nó mais simples, com capacidade apenas de receber informações de outros nós e passá-las ao PC através da interface serial. As informações são disponibilizadas ao operador através de uma interface gráfica.

Os transmissores têm alcance médio de 30 a 40 metros. Para verificar o funcionamento da rede, dois nós foram alocados a distâncias de 25 m (nó A) e 50 m (nó B) de um PC com um nó receptor. A energização apenas do nó B não permitiu que as suas informações chegassem ao PC. A Figura 1 ilustra.

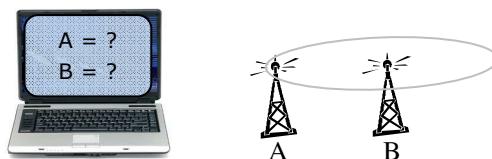


Figura 1 – Apenas nó B energizado.

A energização do nó A fez com que o PC recebesse as informações dos nós A e B. A Figura 2 ilustra.

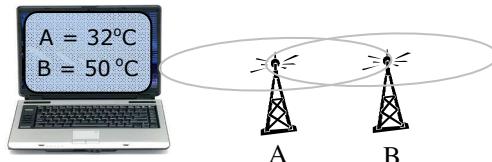


Figura 2 – Nós A e B energizados.

Foi desenvolvido um protocolo simples, que consiste no envio da mesma informação duas vezes consecutivas, sem necessidade de resposta. A recepção é considerada válida quando duas informações iguais são detectadas seguidamente pelo receptor num intervalo de tempo menor do que 0.5 segundo, após esse tempo a comunicação é abortada. O pacote de dados enviado é composto dos seguintes campos: byte de início, byte que indica o número de nós cujas informações serão enviadas, número do nó seguido da informação associada a este nó, cópia do campo anterior.

Os nós ficam grande parte do tempo em hibernação para economizar energia. A autonomia do kit depende da capacidade da pilha/bateria utilizada. Por exemplo, uma pilha de 1000 mAh duraria cerca de 4 dias.

## CONCLUSÃO

Neste projeto foi proposta a coleta de valores de temperatura em pontos geograficamente distantes e o seu envio para uma estação base. O processamento das informações foi feito por microcontroladores e a comunicação por RF através de módulos transceptores, todos de baixo custo.

Foi implementado um protocolo de comunicação simples que exige baixo poder computacional e ocupa pequena banda de comunicação que obteve sucesso. A interface gráfica do PC apresenta as informações recebidas dos nós da rede, além de identificar os nós que perderam conectividade, ajudando na detecção de problemas.

A rede foi testada e seu funcionamento comprovado com resultados animadores.

Trabalhos futuros utilizarão a rede desenvolvida para coleta e disponibilização de informações de variáveis de interesse tais como as ambientais (pressão, vazão, nível, etc) e as fisiológicas (temperatura, batimentos cardíacos, etc) e também para o controle de sistemas simples (iluminação pública, sistemas de segurança, etc.) e complexos (sistemas industriais de nível, vazão, etc.).

### **Agradecimentos**

Agradeço ao Cefetes pelo apoio financeiro, a meu orientador Hans Rolf Kulitz e a Luis Eduardo Martins e Lima por me ajudarem no desenvolvimento do projeto, e a Deus por darm-me força de vontade e paciência para realizar o projeto.

## REFERÊNCIAS

[http://pt.wikipedia.org/wiki/R%A1dio\\_%28comunica%C3%A7%C3%A3o%29](http://pt.wikipedia.org/wiki/R%A1dio_%28comunica%C3%A7%C3%A3o%29), acessado em 08/02/2008 às 17:50.

PEREIRA, F. **Microcontroladores PIC Programação em C.** 6.ed. São Paulo: Editora Érica Ltda, 2007.

JOHNSON, Thienne de Melo e Silva Mesquita ; MARGALHO, Mauro. **Redes de Sensores Sem Fio para Monitoramento Agro-Climatológico na Amazônia.** In: Semana Paraense de Informática, 2006, Belém. Semana Paraense de Informática, 2006.