

# AQUISIÇÃO DE DADOS DE TEMPERATURA UTILIZANDO A TECNOLOGIA 1-WIRE™

Williams Pinto Marques FERREIRA<sup>1</sup>, José Helvecio MARTINS<sup>2</sup>, Cecília de Fátima SOUZA<sup>3</sup>,  
Antonio José STEIDLE NETO<sup>4</sup>, Paulo Marcos de Barros MONTEIRO<sup>5</sup>

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o avanço em ramos da ciência como a eletrônica e a física, permitiu o desenvolvimento de aparelhos e sistemas de medida sofisticados, com elevada precisão e exatidão. Até então, havia grande dificuldade na condução de experimentos, devido à necessidade de mão-de-obra adicional, que nem sempre era especializada. Tal fato resultava em aumento na imprecisão dos dados coletados, demora na condução dos experimentos e, conseqüentemente, necessidade de um maior número de repetições a fim de reduzir a margem de erro.

Com o objetivo de resolver os problemas associados aos dados coletados pelos meios então tradicionais, a empresa Dallas Semiconductor desenvolveu um sistema de transmissão de dados baseado em um barramento denominado de 1-Wire™, que possibilita a comunicação digital entre um computador ou microcontrolador e sensores remotos.

Este trabalho apresenta uma introdução sobre a tecnologia 1-Wire™, bem como uma série de dados coletados utilizando-se este sistema em um experimento de controle de temperatura em um aviário, onde foram empregados 12 sensores DS1820 da série 1-Wire™ alimentados com 5Vcc a partir de uma fonte externa.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

De maneira resumida, o sistema 1-Wire™ é uma rede de transmissão de dados composta por um computador ou um microcontrolador, funcionando como mestre, e sensores, funcionando como escravos. A transmissão dos dados é feita digitalmente por meio de um único par de condutores. Para alimentar o sistema 1-Wire™, utiliza-se uma fonte de corrente contínua com tensão nominal de 5V, conectada ao condutor que transmite os dados por meio de um resistor de polarização responsável por colocar o barramento em nível lógico alto quando não há pulsos de transmissão.

De acordo com AWREY (2000), o sistema 1-Wire™ é constituído, basicamente, por três elementos principais: o mestre e seu programa de controle, os condutores com os conectores associados e os dispositivos remotos (sensores) da série 1-Wire™.

Comparado a outros sistemas de aquisição de dados que utilizam pelos menos dois condutores para cada sensor, o sistema 1-Wire™ é bastante econômico pois são necessários apenas dois condutores onde podem ser conectados um número bastante elevado de sensores, proporcionando maior facilidade de instalação e operação (MONTEIRO, 2002).

O transmissor/receptor assíncrono universal (UART) supre o sistema 1-Wire™ enviando, em cada byte, pulsos de duração curta e longa para codificar os binários 0 e 1. Na taxa de transmissão de dados de 14,4kbps ( $115,2 \div 8 =$

14,4kbps) o computador pode endereçar o sinal a um escravo e iniciar a recepção de dados em menos de 7ms. Uma vez que o tempo é controlado pelo UART, a velocidade do microprocessador não afeta o tempo de busca.

Uma condição prévia para o funcionamento de qualquer rede de transmissão de dados que empregue diversos dispositivos semelhantes é a existência de endereços ou códigos para a identificação de todos os dispositivos que compõem esta rede. Segundo a DALLAS SEMICONDUCTOR (2002), todo dispositivo 1-wire™ possui um código de identificação único de 64 bits que é gravado à laser no processo de fabricação em um chip de memória ROM (*Read Only Memory*) existente no interior de cada dispositivo. O código de identificação é constituído por 64 bits seqüenciais sendo que os 8 primeiros bits representam a família na qual o dispositivo pertence, os 48 bits seguintes correspondem ao número serial único e individual que endereça o dispositivo e, os últimos 8 bits se referem a um código de verificação de redundância cíclica relacionado aos 56 bits iniciais e indica a existência ou não de erro(s).

A Figura 1 ilustra parte de uma seqüência típica de comunicação na rede 1-Wire™. O protocolo de comunicação utiliza níveis lógicos convencionais CMOS/TTL, no qual o nível lógico 0 (zero) é representado por uma tensão máxima de 0,8Vcc e o nível lógico 1 (um) por uma tensão mínima de 2,2Vcc. Tanto o mestre quanto os escravos são configurados como transceptores, isto é, transmitem e recebem dados um de cada vez. Tecnicamente, a transmissão de dados é realizada bit a bit, a partir do bit menos significativo.

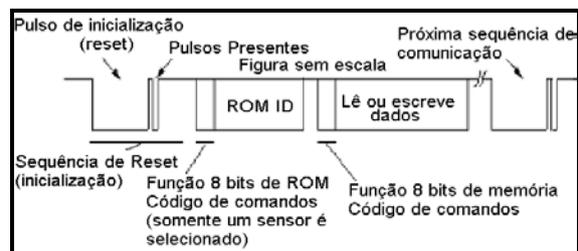


Figura 1 - Seqüência típica de comunicação 1-Wire™.

O protocolo utiliza a seguinte seqüência de comunicação:

- Pulso de inicialização;
- Função de comandos de memória ROM (*Read Only Memory*);
- Função de comandos de memória volátil (*Scratchpad Memory*);
- Transmissão de dados.

<sup>1</sup> Meteorologista, Doutorando em Engenharia Agrícola, DEA/UFV, bolsista CNPq

<sup>2</sup> Ph.D., Prof. Titular, DEA/UFV, jmartins@ufv.br

<sup>3</sup> D.S., Profª. Adjunta, DEA/UFV, cfsouza@ufv.br

<sup>4</sup> M.S., Doutorando em Meteorologia Agrícola, DEA/UFV, steidle@vicosa.ufv.br

<sup>5</sup> D.S., Prof. Adjunto, DECAT/UFOP, paulo@em.ufop.br

A conexão do barramento da rede 1-Wire™ ao computador é realizada por meio do circuito integrado DS2480B, instalado no adaptador DS9097U-009 sendo conectado na porta serial de comunicação (RS-232).

Quando em operação, o mestre inicializa a rede, colocando o transistor MOSFET em corte (nível lógico 1) durante o período de tempo máximo de 480µs, liberando-a em seguida e aguardando o pulso de presença dos escravos conectados ao barramento. Se algum pulso de presença for detectado, o escravo é acessado por meio do seu código de identificação.

## RESULTADO E DISCUSSÃO

Na Figura 2 é apresentada as variações de temperatura no interior de um aviário no período de 1 dia. Este gráfico foi obtido a partir dos dados medidos por 3 sensores de temperatura DS1820 e por 1 termômetro padrão de mercúrio em vidro. Nota-se que a distribuição de temperatura nos diversos pontos no interior do aviário segue, aproximadamente, o mesmo comportamento, indicando a precisão dos sensores entre si e em relação as medidas do termômetro padrão de mercúrio em vidro.

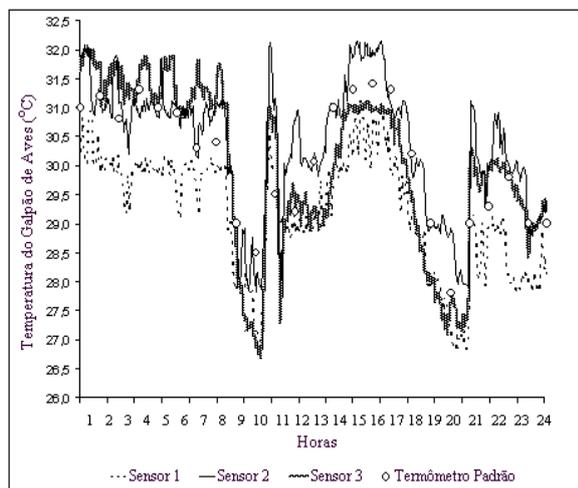


Figura 2 - Temperatura do ar no interior de um galpão de aves de corte ao longo do dia 30/03/2003.

O custo do sistema 1-wire™ para aquisição de dados é muito baixo quando comparado aos sistemas convencionais. Além disso, no barramento do sistema 1-Wire™ podem ser empregados condutores de telefone comumente utilizados em aplicações residenciais (STEIDLE NETO, 2003).

## CONCLUSÃO

O sistema 1-wire™ mostrou-se adequado para aquisição de dados de temperatura em instalações agrícolas, por ser de baixo custo e elevada eficiência.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AWTREY, D. Transmitting data and power over a one-wire bus. *Sensors - The Journal of Applied Sensing Technology*. Disponível em: <http://www.advanstar.com>. Acesso em: 27 fev. 2000.
- DALLAS SEMICONDUCTOR. Tech brief 1: 1-wire net design guide. Disponível em: <http://www.maxim-ic.com>. Acesso em: 22 jan. 2002.
- MONTEIRO, P.M.B. *Tecnologia 1-wire™ aplicada ao controle em tempo real de sistemas de aeração de grãos*. 2002. 135 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola), Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.
- STEIDLE NETO, A.J. *Avaliação do sistema 1-wire™ para aquisição de dados de temperatura em instalações agrícolas*. 2003. 129 f. Tese (Mestrado em Engenharia Agrícola), Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.