

# MEDIÇÃO DO CRESCIMENTO DO DIÂMETRO DE TRONCO UTILIZANDO SENSOR DE MOVIMENTO E POSIÇÃO.

**Rodrigo Valandro Mazzaro<sup>(1)</sup>; Carlos Reisser Júnior<sup>(2)</sup>; Luciano Recart Romano<sup>(3)</sup>; Luís Carlos Timm<sup>(4)</sup>.**

(1) Estudante; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, Rio Grande do Sul; rvmazzaro@gmail.com; (2) Pesquisador; Embrapa Clima Temperado; (3) Estudante; Universidade Federal de Pelotas; (4) Professor Associado II; Universidade Federal de Pelotas.

## INTRODUÇÃO

O monitoramento de aspectos relacionados ao cultivo de espécies de interesse agrícola representa um avanço em termos de produtividade e economia financeira, uma vez que permite uma dosagem precisa de atitude frente a determinado problema (LENZ et al., 2015). Com isso o uso dos sensores no meio agrícola vem se tornando cada vez mais viáveis, pois além de registrar o que ocorre em qualquer instante de tempo, podem mostrar a situação em tempo real.

O monitoramento das condições climáticas que interferem no crescimento da cultura pode proporcionar maiores ganhos de produtividade, para isso um dos parâmetros que se destaca é a variação diária do tamanho do caule (SILBER et al., 2013). O sensor de movimento e posição, dentre inúmeras outras aplicações, possibilita medidas precisas das variações diárias do diâmetro do caule. Como a variação do diâmetro do caule é pouco perceptível, necessita-se usar um instrumento capaz de detectar sutis variações em ordens micrométricas que o sensor de movimento e posição pode ser capaz. Este equipamento mede variações lineares, emitindo na saída um sinal linear proporcional ao deslocamento do núcleo em que se encontra fixado (CHIRIAC et al., 2000).

Neste sentido o presente trabalho tem por objetivo, verificar as variações do diâmetro do tronco do pessegueiro com o auxílio do sensor de movimento e posição durante o período de 30 dias.

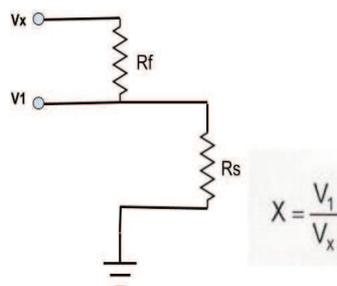
## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em um pomar de pessegueiro no município de Morro Redondo, Rio Grande do Sul. O período de sua observação foi do dia 15 de junho ao dia 15 de julho de 2016, época de saída da dormência e início da floração do pessegueiro. Os dados foram registrados a cada 30 minutos, realizando a sua coleta no último dia desse período.

O sensor instalado foi um sensor de movimento e posição que consiste em um potenciômetro da Marca Bei Sensors, com duas portas de entrada e uma porta de saída ligadas em série, e um resistor interno de 3,4 kOhm. No sensor há um pino medindo 26,73 mm com uma mola, a qual faz o pino voltar a posição inicial quando não estiver sendo pressionado.

O sensor foi colocado no caule do pessegueiro, preso por um suporte de metal protegendo-o para evitar interferência do ambiente na medição, juntamente com dois sensores de temperatura de cobre constantan, que é uma liga metálica composta de cobre, níquel, manganês e ferro utilizado por apresentar resistividade elétrica praticamente constante em um intervalo de temperatura, colocados um ao lado do sensor de movimento e posição e o outro no solo para medirem respectivamente a temperatura ambiente e a temperatura do solo. O sensor é conectado a um Datalogger Campbell Scientific CR1000, o qual fornece uma tensão de excitação ao sensor de 2500 mV. À medida que o diâmetro do caule do pessegueiro varia, ele pressiona o pino do sensor fazendo com que a resistência do sensor varie, gerando assim uma diferença de potencial. Essa diferença de potencial dividido pela tensão de excitação resultará na tensão de saída que será registrada e armazenada no Datalogger.

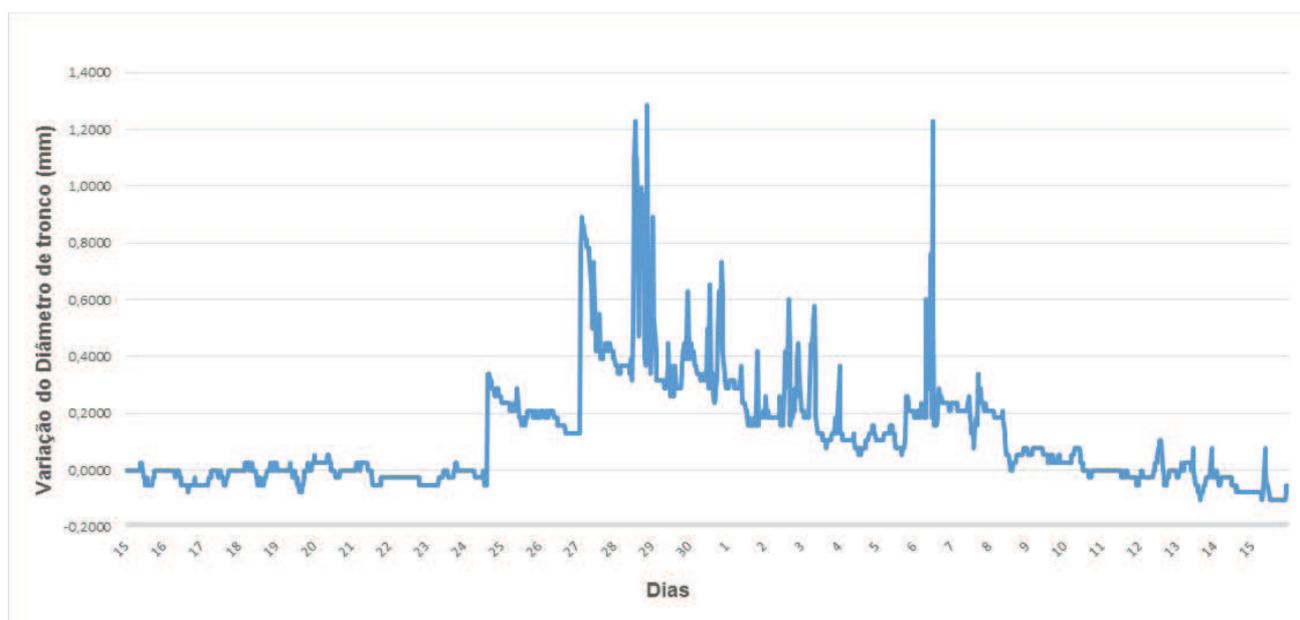
As medidas da variação do diâmetro são relacionadas à medida do tronco quando o instrumento foi instalado.



**Figura 1.** Circuito do sensor de movimento e posição, sendo  $V_x$  a tensão de excitação,  $V_1$  a tensão de saída,  $R_f$  a resistência interna do sensor e  $R_s$  a resistência interna do Datalogger.

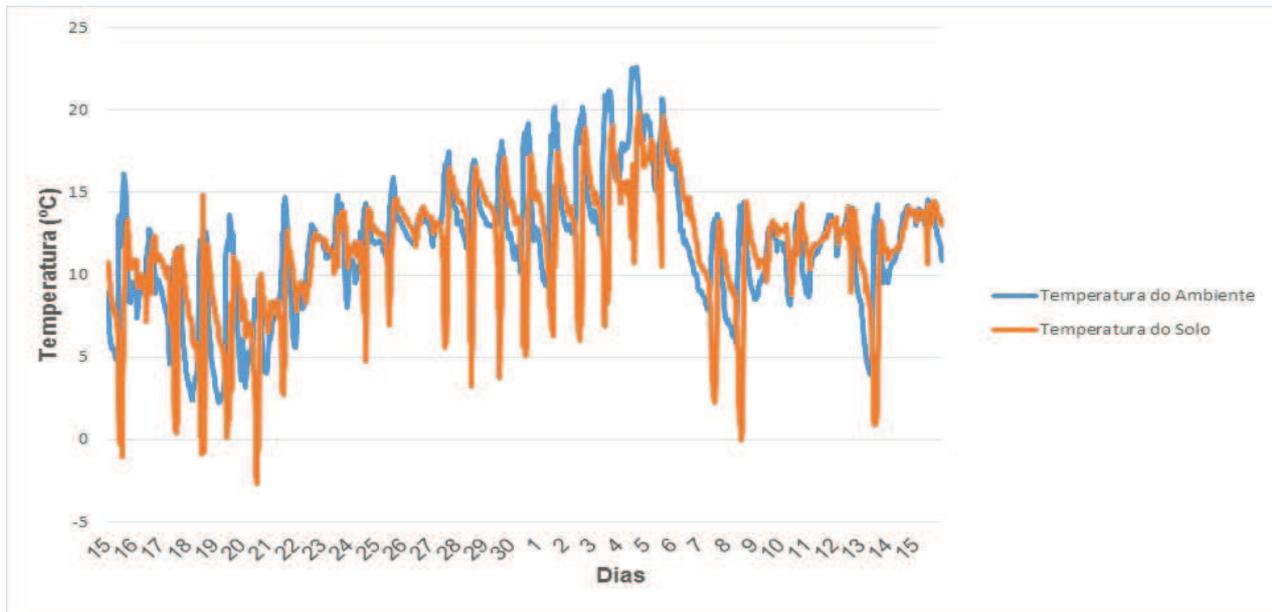
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 2 temos a variação do diâmetro de tronco da planta, no período de observação. Pode-se notar que nos primeiros dias o diâmetro manteve um nível constante de variações. Já do dia 28 ao dia seis houve um pico mostrando um decréscimo no crescimento do diâmetro, pois as variações são em relação à medida inicial. Nos últimos dias da observação o diâmetro teve um crescimento e voltou a ter uma variação mais constante em torno das medidas que apresentou no início do período.



**Figura 2.** Medidas da variação do diâmetro de tronco (mm) durante o período de medições. As variações do diâmetro são sempre relacionadas à medida inicial do tronco no momento da instalação do equipamento.

Na Figura 3, pode-se observar a variação de temperatura do ambiente e do solo no período de observação. Nota-se que no período que houve um decréscimo no crescimento do diâmetro de tronco (dia 28 ao dia seis), pode-se observar que também houve um aumento de temperatura, fator este que pode ter sido determinante para tal ocorrência na variação do diâmetro.



**Figura 3.** Gráfico de linhas de temperatura do ambiente e temperatura do solo (°C) versus dias de avaliações.

## CONCLUSÕES

Os resultados demonstram que com auxílio do sensor de movimento e posição detectou-se que mesmo no inverno, período de saída da dormência, foi possível determinar variações no diâmetro do tronco, e que possivelmente haja uma relação com os aumentos da temperatura do ar e do solo.

## AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul e a Universidade Federal de Pelotas pelo aporte físico e financeiro aos bolsistas envolvidos no presente trabalho.

A Embrapa Clima Temperado pelo aporte físico e pessoal para a realização do trabalho.

## REFERÊNCIAS

- CHIRIAC et al. Linear variable differential transformer sensor using glasscovered amorphous wires as active core. **Journal of Magnetism and Magnetic Materials**. V.215-216, pp. 759-761, 2000.
- LENZ, A.M.; Klajn, F.F.; NOGUEIRA, C.E.C.; Gurgacz, F.; SOUZA, S.N.M. Uso de Transdutor LVDT para monitorar o efeito do clima em culturas energéticas. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v.4, n.1, p. 28-40, 2015.
- SILBER et al. Combined effect of irrigation regime and fruit load on the patterns of trunk-variation of 'Hass' avocado at different phenological periods. **Agricultural Water Management**. v. 129, p. 87-94, 2013.