

# Medidor de Fluxo de Seiva SFM1

É um instrumento independente e autônomo para estimativas de fluxo de seiva ou transpiração de plantas. A utilização do Método de Razão de Calor (MRC ou HRM, sigla em inglês para *Heat Ratio Method*) é capaz de medir tanto fluxos altos e baixos em galhos, troncos e raízes em plantas de tamanhos variados.

Assim como o princípio do Método de Campo de Deformação de Calor (HFD, sigla em inglês para *Heat Field Deformation*), o Medidor de Fluxo de Seiva HRM é o único instrumento que pode medir fluxo zero e taxas de fluxo reverso tornando-o o mais poderoso e flexível instrumento para a medida direta do uso de água das plantas.

## O Método de Razão de Calor

Desenvolvido pela The University of Western Australia e organizações parceiras, ICRAF e CSIRO, o MRC é um princípio validado com medidas gravimétricas de transpiração e **tem sido utilizado em publicações científicas sobre fluxo de seiva desde 1998.**

**Burgess, S.S.O., et.al. 2001 An improved heat pulse method to measure low and reverse rates of sap flow in woody plants *Tree Physiology* 21, 589-598.**



O Método de Razão de Calor (MRC) é um aperfeiçoamento do Método de Compensação de Calor (CHPM, sigla em inglês para *Compensation Heat Pulse Method*). Sendo uma técnica de pulso de calor modificada, **o consumo de energia é muito baixo** usando aproximadamente 70 m Amp por dia em um intervalo de amostragem de 10 minutos das taxas transpiracionais.

O MRC possui dois pontos de medida radial para a caracterização dos gradientes de fluxo de seiva radiais permitindo maior acurácia das medidas. Através de um controle de microprocessador, **o ponto de medida interno pode ser ativado ou desativado** dependendo da anatomia específica da madeira sendo medida. Isto fornece uma grande flexibilidade uma vez que permite uma amplitude de estimativas que vão desde galhos e caules com diâmetro >10 mm até raízes das maiores árvores do mundo, as Sequóias.

Isto permite que o fluxo de água seja monitorado **em caules e raízes em uma ampla variedade de espécies, de diferentes tamanhos e sob distintas condições** incluindo as de seca e estresse hídrico.



Soluções para solos, plantas e monitoramento ambiental

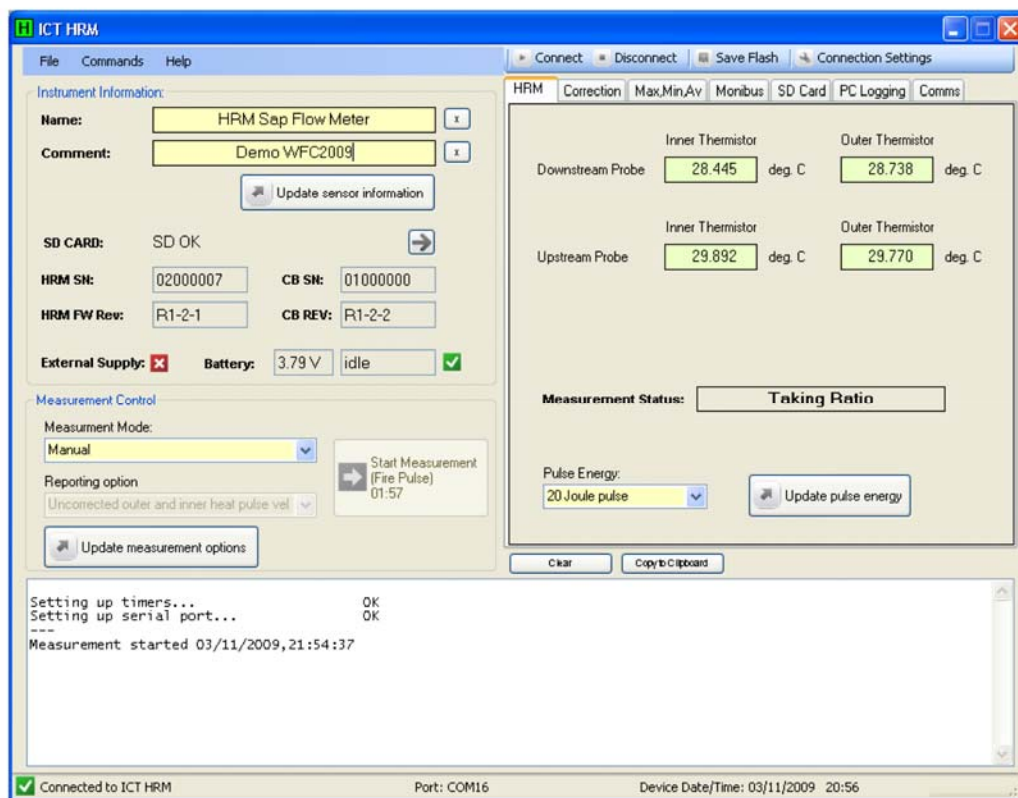
[www.ictinternational.com](http://www.ictinternational.com)

Ph: +61 2 6772 6770 sales@ictinternational.com.au

## Funcionamento do Instrumento

As sondas do MRC consistem em três agulhas de 35mm integralmente conectadas a um microprocessador de 16-bit. As sondas superior e inferior contêm dois conjuntos de termopares calibrados e de alta precisão localizados a 7,5mm e 22,5mm a partir da ponta de cada sonda. A terceira agulha, centralmente localizada entre as outras duas, é um aquecedor que permite a liberação uniforme de um pulso de calor através do xilema.

## Configuração & Operação do Instrumento



Todos os aspectos de operação do instrumento e cálculos são controlados por um microprocessador o qual converte automaticamente todos os sinais analógicos, em microvolts, para dados calibrados. As variáveis de programação como o intervalo do pulso de calor, uso de energia, espaçamento entre sondas e frequência de medidas são mantidas pela memória residente não volátil.

O Medido de Fluxo de Seiva HRM mostra informações tais como o estado da bateria externa, número de série, versão firmware, status do cartão SD, opção de registro de dados & fatores de correção. O software utilitário permite que o Medidor de Fluxo de Seiva possa ser usado no modo manual. Isto permite avaliar a eficácia do intervalo dos pulsos de medida através da visualização dos dados brutos de temperatura na tela. Registros subseqüentes podem então ser visualizados e que mostram em detalhe, a duração do pulso de calor necessário para liberar uma determinada quantidade de energia em Joules, o aumento temperatura após o pulso de calor, a razão das temperaturas entre os pontos de medida, velocidade de seiva ou fluxo de seiva.

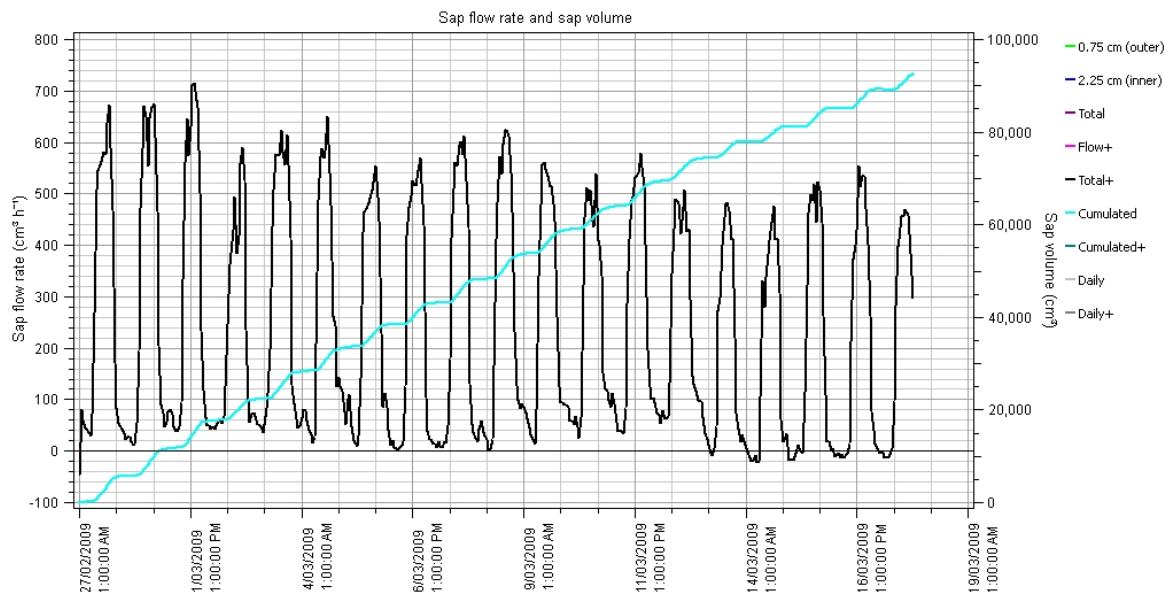


Soluções para solos, plantas e monitoramento ambiental

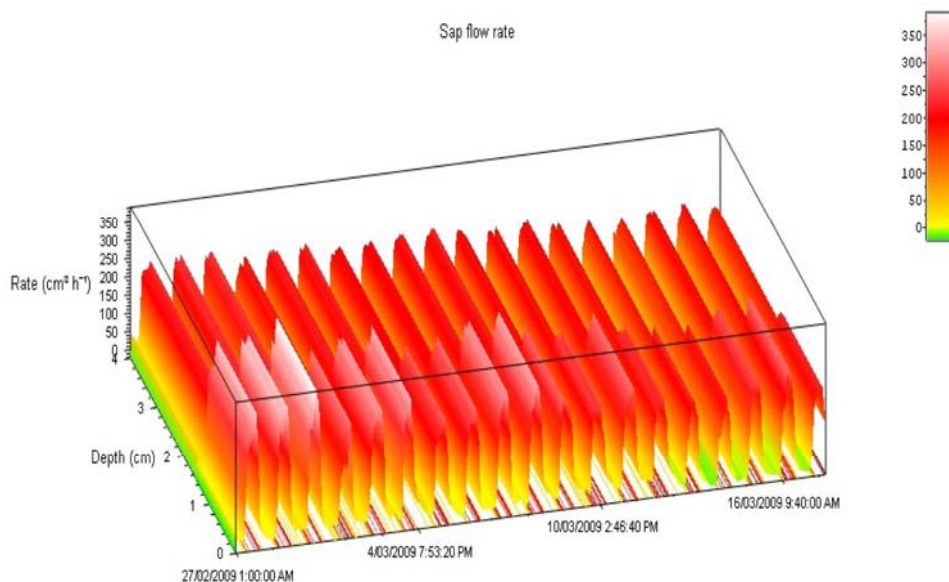
[www.ictinternational.com](http://www.ictinternational.com)

Ph: +61 2 6772 6770 sales@ictinternational.com.au

## Análise de dados



Os dados podem ser processados manualmente utilizando uma planilha de trabalho do tipo Excel abrindo os arquivos de valores de separados por vírgula (CSV, sigla em inglês para *comma separated values*) gerados pelo Medidor de Fluxo de Seiva. Um processamento de dados mais poderoso e imediato pode ser alcançado importando os dados para o Sap Flow Tool Software. O Sap Flow Tool Software gera gráficos bi-dimensionais ou em 3D dos dados brutos de velocidade do pulso de calor e o processamento da velocidade da seiva e fluxo de seiva. Todo o conjunto de dados pode ser instantaneamente re-processado se os fatores de correção necessitam de modificação ou quando informação adicional torna-se disponível.



Soluções para solos, plantas e monitoramento ambiental

[www.ictinternational.com](http://www.ictinternational.com)

Ph: +61 2 6772 6770 sales@ictinternational.com.au

# Especificações do SFM1

## Medidas

<b>Opções de obtenção de dados</b>	<b>Temperaturas brutas:</b> °C <b>Velocidade do Pulso de Calor:</b> 60cm <sup>3</sup> cm <sup>2</sup> hr <sup>-1</sup> <b>Velocidade de Seiva :</b> cm <sup>3</sup> cm <sup>2</sup> hr <sup>-1</sup> <b>Fluxo de Seiva :</b> Litros.hr <sup>-1</sup>
<b>Amplitude</b>	-10 to +60cm <sup>3</sup> cm <sup>2</sup> hr <sup>-1</sup>
<b>Resolução</b>	0.01 cm <sup>3</sup> cm <sup>2</sup> hr <sup>-1</sup>
<b>Acurácia</b>	0.5 cm <sup>3</sup> cm <sup>2</sup> hr <sup>-1</sup>
<b>Tempo de resposta</b>	120 segundos

## Dados

<b>Interface computacional</b>	USB, sem fio RF 2.4 GHz
<b>Armazenamento de dados</b>	Cartão Micro SD
<b>Capacidade de Memória</b>	2 GB expandível a 16 GB

## Condições de Operação

<b>Pulso de Calor</b>	<b>Ajustável:</b> 25 Joules (padrão) aproximadamente. Equivalente a 2,5 segundos de duração de pulso de calor, dimensionamento automático. <b>Ajustável:</b> Intervalo mínimo de 3 minutos, mínimo recomendado de 10 minutos
-----------------------	---

## Energia

<b>Fonte de Energia</b>	Bateria de Polímero de Lítio 850 mAmp
<b>Vida Útil da Bateria</b>	A. 1 dia com intervalos programados a cada hora a 20 joules B. Ilimitado com painel solar 6 W (opcional)
<b>Carga de Voltagem</b>	12V DC
<b>Consumo de Energia</b>	667 mA para 2,5 seconds (33mW)

## Dimensões

<b>Modelo do Sensor</b>	Diâmetro da Sonda: 1,3mm Comprimento da Sonda: 35mm Termopares: 2 por sonda
<b>Dimensões</b>	Comprimento: 170mm Largura: 80mm Profundidade: 35mm
<b>Peso</b>	400 g

## Características

### Gerenciamento de Energia

- Bateria de Polímero de Lítio interna
- Interruptor de Energia On/Off
- Regulagem interna de voltagem
- Isolamento óptico para proteção contra raios

### Programação

- Auto programável e independente
- Memória expandível Micro SD
- Conexão USB
- Transferência de Dados sem fio
- Compartimento IP68 à prova de água
- Configuração livre do software utilitário para Windows

### Aplicações

- Taxas de Fluxo de Seiva baixos & zero
- Taxas de Fluxo de Seiva Reverso
- Perda de água noturna
- Tamanhos de caule >10mm
- Fluxo de seiva em raízes
- Ecossistemas áridos e Secos
- Perfis radiais de velocidade
- Fluxo de seiva em videiras

### Acessórios

- SFT- Sap Flow Tool Software
- Modem MCC- Multi Conversor sem fio RF
- HRM30- IK Kit de Instalação
- HRM30- 55-HRM brocas de substituição tamanho #55, pacote de cinco brocas
- SX06- Painel Solar 6 Watt
- SX10- Painel Solar 10 Watt
- PDU- Unidade de Distribuição de Energia com Painel Solar 2 Watt e Bateria Integrada



Soluções para solos, plantas e monitoramento ambiental

[www.ictinternational.com](http://www.ictinternational.com)

Ph: +61 2 6772 6770 sales@ictinternational.com.au