

# **Avaliação 8 | Física da Atmosfera**

**Aluno:** Leonardo C. Rossato

---

**e) Descreva os sensores foram utilizados para a medida destas componentes.**

## **Sensors:**

- Pressure (1 m; Analyzer Interface Unit - Li7550)
- Sonic Temperature (3m; Gill Instruments, Wind Master Pro)
- Wind speed components (3m; Gill Instruments, Wind Master Pro)
- Air Temperature (3m; Vaisala, HMP155)
- Relative Humidity (3m; Vaisala, HMP155)
- Incoming Short wave radiation (3 m; Kipp & Zonen, CNR4)
- Outgoing Short wave radiation (3 m; Kipp & Zonen, CNR4)
- Incoming Long wave radiation (3 m; Kipp & Zonen, CNR4)
- Outgoing Long wave radiation (3 m; Kipp & Zonen, CNR4)
- Net Radiation (3 m; Kipp & Zonen, CNR4)
- Incoming Photosynthetic Active Radiation (PAR) (3 m; Kipp&Zonen, Li-1905)
- H2O in ar (3 m; LiCor, LI-7200)
- CO2 in ar (3 m; LiCor, LI-7200)
- Soil Heat Flux ( -5 cm; Hukseflux )
- Soil Temperature ( -5 cm; T108)
- Soil moisture (0 to -5 cm; Theta Probe, ML2x )
- Precipitation (5m; Texas eletronic, TR525USW )

- **Sonic Temperature (3m; Gill Instruments, Wind Master Pro)**
- **Wind speed components (3m; Gill Instruments, Wind Master Pro)**

Aparentemente esse Gill Instrument - Wind Master é um instrumento capaz de realizar análise sobre o vento, como velocidade, direção, além da temperatura. Parece também que vem um software que faz análises em 3D dos dados registrados no instrumento.

---

Descrição do site da Gill:

<http://gillinstruments.com/products/anemometer/windmaster-sonic-temperature.html>

Anemômetros sônicos têm sido usados para medir vetores de vento tridimensionais, temperatura e calor sensível de superfície e fluxos de momento desde o início dos anos 1960. Eles desempenharam um papel fundamental no estudo do balanço de energia de superfície (SEB), que descreve como a energia radiativa na superfície da Terra é dividida entre o fluxo de calor latente (LE) e o fluxo de calor sensível (H). A Temperatura Sônica é usada para resultados de covariância de resposta rápida, bem como entradas ou correções de Temperatura Ambiente. As melhorias na Temperatura do Sonic permitem um melhor fechamento nas medições de orçamento de energia, permitindo potencialmente menos infraestrutura e custo. Atualmente, os anemômetros Gill são excelentes monitores de fluxo de Vento ( $w'$ ) e Temperatura ( $T'$ ). Como designer e fabricante de anemômetros 3D profissionais, a Gill Instruments entende que, para manter os altos níveis de desempenho exigidos por seus clientes, são necessárias melhorias contínuas à medida que novos materiais e técnicas de fabricação se tornam disponíveis.



- **Air Temperature (3m; Vaisala, HMP155)**
- **Relative Humidity (3m; Vaisala, HMP155)**

Aparentemente esse Vaisala - HMP155 é um instrumento capaz de realizar análise sobre a umidade e temperatura local.

Descrição do site da VAISALA:

<https://www.vaisala.com/en/products/weather-environmental-sensors/humicap-humidity-temperature-probe-hmp155>

A sonda de umidade e temperatura HUMICAP® HMP155 da Vaisala oferece precisão e confiabilidade mesmo nas condições mais desafiadoras, incluindo ambientes tropicais, costeiros e marinhos. O HMP155 foi projetado para fornecer dados precisos em climas de alta umidade, onde a umidade está próxima da saturação, em ambientes com temperaturas variáveis e em ambientes hostis onde as medições podem ser corrompidas por produtos químicos, neblina, névoa, chuva e orvalho intenso.



Temperature & Humidity Probe Vaisala HMP155

**VAISALA**

Main page »

Sensors & Measurement Equipment »

Meteorological Sensor »

Temperature and Humidity Sensors »

Temperature & Humidity Probe Vaisala  
HMP155



- **Incoming Short wave radiation (3 m; Kipp & Zonen, CNR4)**
- **Outgoing Short wave radiation (3 m; Kipp & Zonen, CNR4)**
- **Incoming Long wave radiation (3 m; Kipp & Zonen, CNR4)**
- **Outgoing Long wave radiation (3 m; Kipp & Zonen, CNR4)**
- **Net Radiation (3 m; Kipp & Zonen, CNR4)**

Aparentemente esse CNR4 é um instrumento capaz de realizar análise sobre o balanço de energia entre a radiação IR de ondas curtas e longas de entrada versus a radiação IR de ondas curtas e ondas longas refletidas na superfície.

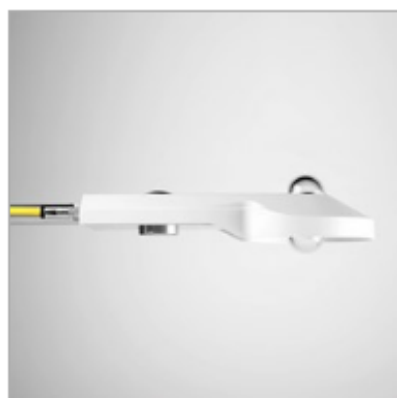
Descrição do site da VAISALA:

<https://www.vaisala.com/en/products/weather-environmental-sensors/humicap-humidity-temperature-probe-hmp155>

O radiômetro líquido CNR4 é fabricado pela Kipp & Zonen para aplicações que exigem desempenho de nível de pesquisa. Ele substitui o CNR1. O radiômetro mede o balanço de energia entre a radiação IR de ondas curtas e longas de entrada versus a radiação IR de ondas curtas e ondas longas refletidas na superfície. O CNR4 consiste em um par de piranômetro e pirgeômetro voltado para cima e um par complementar voltado para baixo. Os piranômetros e pirgeômetros medem a radiação infravermelha de ondas curtas e distante, respectivamente. Todos os quatro sensores são calibrados para um coeficiente de sensibilidade idêntico.



## CNR4 Net Radiometer



- **Light Weight**
- **ISO 9060 Spectrally Flat Class C Pyranometers**
- **Optional integrated ventilation unit**

Add this product to basket

Request information

<https://www.kippzonen.com/Product/85/CNR4-Net-Radiometer>

**Pressure (1 m; Analyzer Interface Unit - Li7550)**

**H<sub>2</sub>O in air (3 m; LiCor, LI-7200)**

**CO<sub>2</sub> in air (3 m; LiCor, LI-7200)**

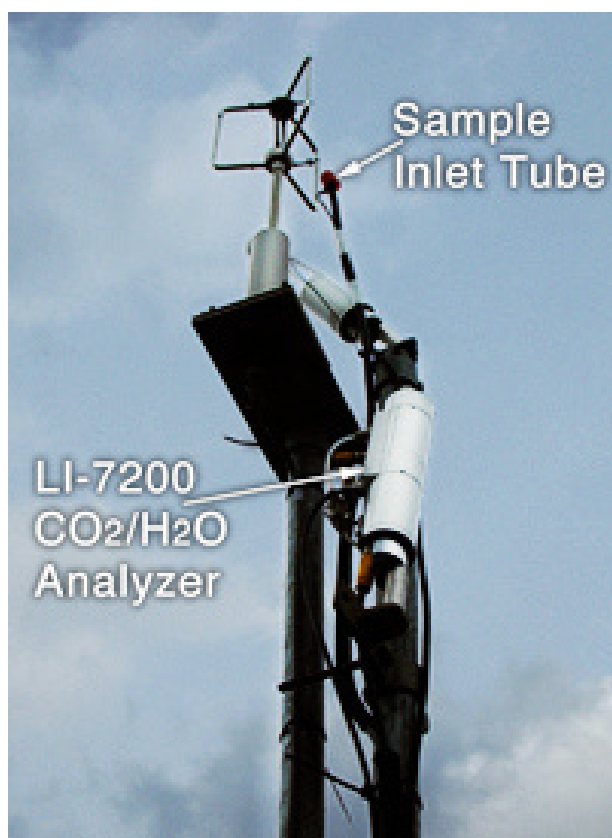
Aparentemente essa série LI da LiCor é capaz de medir dados sobre CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O na atmosfera. E pode ser instalado em torres altas, quanto ser usado próximo do chão.

---

Descrição do site da Licor:

<https://www.licor.com/env/newsline/2009/10/new-li-7200-co2h2o-analyzer/>

O LI-7200 pode operar em um sistema básico de energia solar/bateria. Ele fornece os benefícios de instrumentos de caminho fechado, como coleta contínua de dados em chuva, neve e neblina; e os benefícios de instrumentos de caminho aberto, incluindo requisitos de baixo consumo de energia, em uma plataforma simples e integrada. O sensor à prova de intempéries pode ser implantado no topo de uma torre de fluxo, com sua entrada próxima ao caminho de medição do anemômetro sônico – garantindo que eles amostram a mesma parcela de ar. Como o sensor é montado no topo da torre, não há complicações resultantes de longos trechos de tubulação. O tubo de entrada isolado curto (1 m) atenua minimamente o vapor de água, enquanto atenua as flutuações de temperatura em 90-95%. Esses recursos permitem que o LI-7200 faça medições precisas e de alta velocidade de CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O em condições adversas.



<https://www.licor.com/env/newsline/tag/li-7200/page/5/>

<https://www.licor.com/env/support/LI-7200RS/topics/data-files.html>

## Soil Heat Flux ( -5 cm; Hukseflux )

Aparentemente esse Soil Heat Flux é capaz de medir dados sobre temperatura e no caso, da descrição, parece estar em uma profundidade de 5 cm no solo.

---

Descrição do site da Licor:

<https://www.hukseflux.com/products/heat-flux-sensors/soil-temperature-sensors>

A medição da temperatura do solo é recomendada pela Organização Meteorológica Mundial nas profundidades de 5, 10, 20, 50 e 100 cm. A instalação adequada de sensores de temperatura do solo requer muito esforço. Uma vez instalados, os sensores geralmente ficam sozinhos sem calibração por um longo tempo. Isso significa que o sensor e o cabeamento devem ser muito confiáveis e estáveis ao longo do tempo. A Hukseflux oferece esses sensores, com autoteste e para uso em ambientes extremos. Usando o autoteste, o usuário não precisa mais levar os sensores ao laboratório para verificar seu desempenho estável. O resultado é uma precisão muito melhor e garantia de qualidade da medição em relação às medições com tipos de sensores convencionais.



### STP01

Soil temperature profile sensor with self-test

<b>Measurand</b>	temperature at 5 depths from 0 to 0.5 m
<b>Measurement range</b>	-30 to +70 °C



### ST01

Soil temperature sensor

<b>Measurand</b>	temperature
<b>Measurement range</b>	-60 to +150 °C, cable remaining flexible



# Soil moisture (0 to -5 cm; Theta Probe, ML2x )

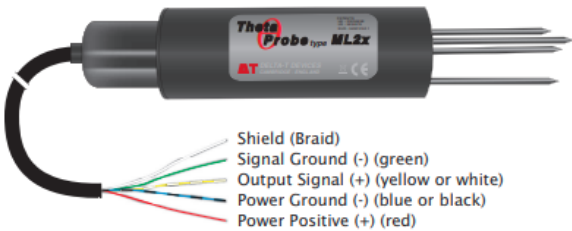
Aparentemente esse Theta Probe, ML2x é capaz de medir dados umidade do solo.

Descrição do site da Licor:

<https://www.eijkelkamp.com/files/media/Gebruiksaanwijzingen/EN/m1-142606ethetaprobe.pdf>

O ThetaProbe mede o teor de umidade volumétrica do solo,  $\theta_v$ , pelo método estabelecido de responder a mudanças na constante dielétrica aparente. Essas mudanças são convertidas em uma tensão DC, virtualmente proporcional ao teor de umidade do solo em uma ampla faixa de trabalho. A umidade volumétrica do solo é a razão entre o volume de água presente e o volume total da amostra. Este é um parâmetro adimensional, expresso tanto como porcentagem (%vol) ou uma proporção ( $m^3 \cdot m^{-3}$ ). Assim  $0,0 m^3 \cdot m^{-3}$  corresponde a um completamente solo seco e água pura dá uma leitura de  $1,0 m^3 \cdot m^{-3}$ . Existem diferenças importantes entre os teores de umidade volumétrica e gravimétrica do solo. A seção sobre Definições fornece detalhes da relação entre esses dois parâmetros e o potencial matricial do solo (conforme medido por tensiômetros).

## Soil Moisture Probe ML2x

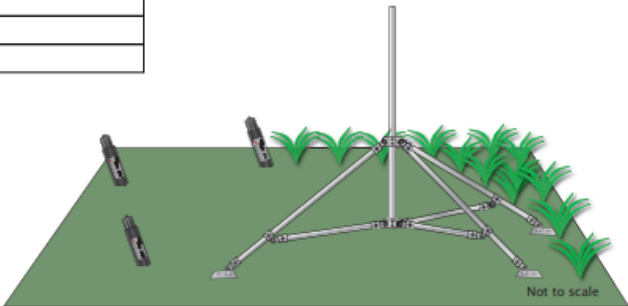


ThetaProbe ML2x Specifications:	ThetaProbe ML2x Specifications:
Measurement Range:	0.0 to 1.0 $m^3/m^3$ ; Accuracy specifications apply to 0.05 to 0.6 $m^3/m^3$
Stabilization Time:	1 to 5 sec. from power-up
Response Time:	<0.5 seconds
Power Requirements:	5 to 15 VDC; 19 mA typical, 23 mA max.
Output Signal:	0 to 1 VDC for 0 to 0.5 $m^3/m^3$

1

### Siting the Soil Moisture Probes

- Three or more probes may be required for some sites.
- Place the probes in undisturbed soil that is representative of the site.
- Probes can be inserted directly into the soil surface, as shown, or inserted into the soil in a pit.



2

### Install the Soil Moisture Probes

- Press the probe into the soil until the rods are completely under the soil surface.
- Air pockets around the rods will reduce the accuracy of measurements. Be especially careful to avoid creating air pockets when re-inserting the probe into previously used holes.
- For long term deployments, install the probe at a 20° angle to help precipitation flow over the sensor body and away from the rods.



## Precipitation (5m; Texas eletronics, TR525USW )

Aparentemente esse Texas eletronics, TR525USW é capaz de medir dados sobre precipitação.

---

Descrição do site da Licor:

<https://texaselectronics.com/products/rain-gauges/8-collector-rain-gauge.html>

O sensor de chuva TR-525USW da Texas Electronics, Inc. com funil de 8" de diâmetro é um pluviômetro remoto tipo balde basculante que mede a precipitação líquida. O Rain Gauge é um receptáculo independente para medir a precipitação. Através de uma abertura na parte superior do dispositivo, a chuva é coletada e então canalizada para um dispositivo mecânico, chamado de balde basculante. À medida que a água é coletada, o balde basculante se enche a ponto de tombar, causando um fechamento momentâneo de um interruptor para medir incrementalmente o acúmulo de chuva. Esta ação esvazia o balde em preparação para medição adicional. A água descarregada pelo balde basculante sai do pluviômetro sem necessidade de esvaziamento. O TR-525USW foi projetado especificamente para atender aos requisitos do Serviço Nacional de Meteorologia para medição de chuva.

