# EQX1006M / EQX1006MD – Medidor de Temperatura e Umidade Aplicável à Monitoração de Painéis e Salas de Controle.

## 1 – Introdução

O monitor **EQX1006M** é um equipamento desenvolvido pela Equalix Tecnologia LTDA, destinado à monitoração de condições ambientais dentro de conjuntos de painéis e salas de controle (ou qual quer ambiente com vários pontos de interesse para monitoração de temperatura e umidade) com envio de dados de monitoração para um servidor local ou remoto por meio de vários tipos de protocolo (SNMP. DNP3, MODBUS, etc...) ou mesmo protocolos dedicados para acesso direto a servidores TCP-IP com IP fixo.

Utilizando tecnologia de CPU **ESP32** voltada para aplicações na "internet das coisas", o monitor **EQX1006** foi projetado para apresentar excelente desempenho com baixo custo e tem os seguintes diferenciais com relação aos equipamentos existentes no mercado:

- Faz a leitura simultânea de até seis sensores de temperatura e umidade;
- Possui modem interno para comunicação celular 3G/4G (5G opcional);
- Além dos protocolos padrão de comunicação, Pode ser implementado qual quer esquema de comunicação que atenda a demanda do cliente final, sem custos adicionais (dentro de uma demanda mínima de equipamentos).

O monitor **EQX1006MD** tem exatamente as mesmas funcionalidades, mas possui um display de 2 linhas e 16 caracteres por linha o que permite observar diretamente os valores de temperatura e umidade monitorados e estado de operação do equipamento.


Equalix Tecnologia LTDA – Rua Antônio Vidal dos Santos, Nº 37,
Criciúma – SC – Brasil CEP 88804-220 , Fone: 48 34335443 www.equalix.com.br

## 2 – Descrição do monitor EQX1006M

O monitor **EQX1006M**, cujo frontal é mostrado na Figura 1, mede até **seis pontos de temperatura e umidade**, além de algumas grandezas elétricas, a interface deste equipamento é composta apenas de 4 leds de sinalização e um botão pra conexão de sinal bluetooth para ligação a smartphone com rodando APP de interface do equipamento.

Na figura 2 é apresentado o monitor modelo **EQX1006MD** que é basicamente o mesmo equipamento com interface de display e teclado com 3 botões.

Suas principais características são:

- Alimentação DC 5V a 24V (opcional: alimentação 110/220Vac ou alimentação PoE);
- Uso de bateria interna com duração de 10horas (opcional);
- Monitora até 6 sensores de temperatura e umidade **DHT11 (ou DHT22)**, apresentados na Figura 3 e detalhados na seção 3;
- Monitora sua **tensão DC de alimentação (quando não usa PoE)** e uma tensão de bateria;
- Monitora uma tensão AC de até 350 volts (opcional);
- Pode ser configurado para gerar dados a cada 5, 10, 15, 30 ou 60 minutos;
- Utiliza relógio interno com precisão na faixa de atraso de 10 segundos por ano, e ajustado via protocolo NTP (Network Time Protocol) garante precisão de 1 milisegundo;
- Não possui limite de tempo de armazenamento, pois grava os dados em um cartão microSD de 1 GB;
- Pode acessar um conjunto de redes Wi-Fi configurada pselo aplicativo do celular;
- Possui **interface serial** para conexão de modem externo 3G/4G;
- Possui **placa interna de modem 3G/4G ou 5G** (opcional) ;
- A interface do equipamento é composta por **4 LEDs indicativos de estado** (Operação, Comunicando, Erro Interno, Bateria Baixa) e um **único botão** que ativa a conexão Bluetooth com o telefone celular.


Equalix Tecnologia LTDA – Rua Antônio Vidal dos Santos, Nº 37,
Criciúma – SC – Brasil CEP 88804-220 , Fone: 48 34335443 www.equalix.com.br

- No modelo **EQX1006MD** um display de 2 linhas e 16 caracteres e um teclado de 3 botões permite monitorar todos os valores medidos nos 6 sensores de temperatura e uminadde bem como estados de comunicação e de operação do equipamento e tensões que forem monitoradas.
- Comunica-se via Bluetooth com celular rodando aplicativo Android ou iOS, para isto o **operador deve aproxima um celular** do equipamento e pressiona um **botão no frontal** do mesmo.

O **aplicativo de coleta**, que roda no celular, permite basicamente:

- Configurar quais sinais serão lidos, frequência de leitura e textos de identificação fixa e temporária;
- Configurar a frequência de leitura;
- Definir o IP do servidor de dados na internet;
- Definir a lista de redes Wi-Fi disponíveis;
- Ler todos os dados armazenados e transferi-los do celular para o servidor (como se fosse o próprio equipamento se comunicando);
- Visualizar de forma simples os dados monitorados em **tabelas e gráficos**.

A Figura 1 mostra o monitor **EQX1006M**, com dimensão frontal de **120 mm de largura, 120 mm de altura e 50 mm de profundidade**.
A Figura 2 mostra o monitor **EQ1006MD**, com dimensão frontal de **120 mm de largura, 140 mm de altura e 50 mm de profundidade**.


Equalix Tecnologia LTDA – Rua Antônio Vidal dos Santos, Nº 37,
Criciúma – SC – Brasil CEP 88804-220 , Fone: 48 34335443 www.equalix.com.br

**Figura 1 – Monitor EQX1006M** (versão sem display), com 6 sensores de temperatura e umidade, além de sensores de corrente e tensão.

**Figura 2 – Monitor EQX1006MD** ( versão com display), com 6 sensores de temperatura e umidade, além de sensores de corrente e tensão.



Equalix Tecnologia LTDA – Rua Antônio Vidal dos Santos, Nº 37,
Criciúma – SC – Brasil CEP 88804-220 , Fone: 48 34335443 www.equalix.com.br

## 3 – O sensor DHT11/DHT22

O **sensor DHT11** é um sensor de temperatura e umidade com sinal digital em sua saída. Sua tecnologia garante excelente **estabilidade** e **confiabilidade**. Um microcontrolador de alta performance de 8 bits assegura esse desempenho, estando integrado ao encapsulamento do módulo. O sensor **DHT22** tem basicamente a mesma função mas encapsulamento um pouco mais robusto conforme pode ser observado na figura 2.

Este sensor inclui um **elemento resistivo do tipo NTC** para medição de temperatura. Apresenta excelente qualidade, resposta rápida, alta capacidade de **anti-interferência**, e reúne vantagens anteriormente restritas a dispositivos de alto custo. O **sensor DHT11/DHT22** pode ler um novo valor a cada **2 segundos** e opera nas seguintes faixas de medição:

- Faixa de temperatura recomendada para leitura: **-20 a 60 ºC**
- Faixa de umidade recomendada para leitura: **5 a 95 %**

A figura a seguir mostra o sensor de temperatura **DHT11**, que possui apenas **12 x 20 mm** de dimensão total. Este sensor pode ser **adquirido diretamente pelo cliente** ou fornecido já montado em um **encapsulamento plástico**, com cabo e **conector metálico macho de 4 pinos**, o qual é utilizado no frontal do monitor **EQ1108**.

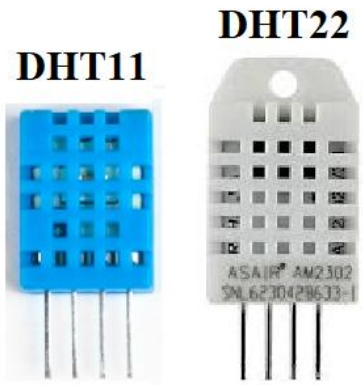


**Figura 3 –** Sensor de Temperatura DHT11 e DHT22.

## 4 – Configuração do monitor EQX1006M

O monitor **EQX1006M** pode ser fornecido conforme mostrado na tabela a seguir:

| Tipo de Configuração | Padrão | Opcional |
|---|---|---|
| Medição de temperatura e umidade | Medição de 6 pontos | Medição de 2 pontos ou 4 pontos |
| Sensores de temperatura e umidade | Sensores DHT11/DHT22 adquiridos e montados pelo cliente | Sensores completos com cabos nos tamanhos de 2,5m, 5m, 10m |
| Fonte de alimentação | Entrada 5 a 24 Vdc | Alimentação 110/220V |
| Comunicação geral | Wifi e Bluethot | Entrada Ethernet via fio (pode ser PoE) |
| Comunicação via modem GPRS | Sem modem | Modem interno 3G/4G ou 5G com antena externa |
| Bateria | Sem bateria | Bateria de lítio interna de 2AH (10 horas de operação). Usado no caso de alimentação AC. |

O monitor **EQX1006MD** tem basicamente as mesmas opções ao invés de LEDs tem uma interface de display e três botões. O custo do equipamento é orçado conforme a configuração desejada pelo cliente.

## 5 – Software do monitor EQX1006M/ EQX1006MD

O **software interno** do **EQX1006M/ EQX1006MD** utiliza um sistema operacional dedicado (ESP32 IDF, voltado à "internet das coisas") e foi desenvolvido em linguagem **C**.

O sistema foi configurado de forma bastante básica para gerar uma **tabela com registros de tempo e informações monitoradas**, que pode ser exportada em vários formatos, como: **JSON, SQL, XLS e CSV**. Pode se comunicar em vários tipos de protocolos (SMNP, DNP3, MODBUS, etc..) com esquema mestre escravo ou mandar



Equalix Tecnologia LTDA – Rua Antônio Vidal dos Santos, Nº 37,
Criciúma – SC – Brasil CEP 88804-220 , Fone: 48 34335443 www.equalix.com.br

dados para um servidor na internet de forma automatizada com vários tipos de modelos de comunicação disponíveis.
Além do software interno ao equipamento, é fornecido um **aplicativo para celular**, **EQX10,** compatível com sistemas **iOS e Android**, e também um **exemplo de servidor de comunicação** desenvolvido na linguagem **Python**, que pode ser executado em uma máquina virtual Linux na nuvem.
A customização de um **servidor dedicado com interface de acesso web** pode ser desenvolvida como parte de um trabalho de consultoria, cujo valor dependerá do número de monitores a serem adquiridos pela empresa.

## 6 – Conclusão

O **monitor EQX1006M / EQX1006MD** foi projetado utilizando a tecnologia **ESP32**, reconhecida por sua confiabilidade, baixo consumo, custo reduzido e **MTBF (tempo médio entre falhas)** superior a **10 anos**.
Para este projeto, a **Equalix Tecnologia** contou com uma equipe com mais de **20 anos de experiência** em sistemas de monitoração de redes de energia, geradores, usinas hidrelétricas e plantas industriais.
Esse **know-how**, aliado às novas tecnologias de processamento, baixo custo, baixo consumo de energia, alto desempenho e elevada confiabilidade, resultou em um equipamento ideal para aplicações na “internet das coisas”.
Neste contexto, o **monitor EQX1006M**, apesar do custo reduzido, oferece **ótimo desempenho metrológico**, pode ser alimentado via cabo de rede (Alimentação PoE) o que facilita a instalação em painéis com hub de comunicação instalado e pode ser **configurado sob medida** para atender à demanda real do cliente em aplicações específicas.


Equalix Tecnologia LTDA – Rua Antônio Vidal dos Santos, Nº 37,
Criciúma – SC – Brasil CEP 88804-220 , Fone: 48 34335443 www.equalix.com.br

## 7 – Informações de Contato

Para mais informações técnicas, comerciais ou solicitação de propostas, o contato pode ser feito diretamente com os responsáveis pelo projeto:

- **Diretor de P&D:**
  Dr. Policarpo Batista Uliana
  E-mail: **poli@equalix.com.br**

- **Diretor Industrial:**
  Jorge Eduardo Uliana
  E-mail: **jorge@equalix.com.br**

- **Representante Comercial:**
  Vinicius Rocha
  E-mail: **vinicius@equalix.com.br**


Equalix Tecnologia LTDA – Rua Antônio Vidal dos Santos, Nº 37,
Criciúma – SC – Brasil CEP 88804-220 , Fone: 48 34335443 www.equalix.com.br