



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº BR 102021018765-4

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: BR 102021018765-4

(22) Data do Depósito: 21/09/2021

(43) Data da Publicação Nacional: 04/04/2023

(51) Classificação Internacional: G01W 1/04.

(52) Classificação CPC: G01W 1/04.

(54) Título: ESTAÇÃO METEOROLÓGICA WIRELESS COMPACTA MODULAR

(73) Titular: UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ARIDO - UFERSA, Instituição de Ensino e Pesquisa. CGC/CPF: 24529265000140. Endereço: AV. FRANCISCO MOTA, 572 - BAIRRO COSTA E SILVA, Mossoro, RN, BRASIL(BR), 59625-900, Brasileira

(72) Inventor: NADISON FRANCISCO DA SILVA; FRANCISCO DE ASSIS BRITO FILHO; NAYANA LETÍCIA DE MORAIS VIANA.

Prazo de Validade: 20 (vinte) anos contados a partir de 21/09/2021, observadas as condições legais

Expedida em: 01/10/2024

Assinado digitalmente por:

Alexandre Dantas Rodrigues

Diretor de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados



ESTAÇÃO METEOROLÓGICA WIRELESS COMPACTA MODULAR

Fundamentos da invenção

Campo da invenção

[001] O presente Modelo de Utilidade refere-se a uma ESTAÇÃO METEOROLÓGICA WIRELESS COMPACTA MODULAR, pertencente ao campo dos instrumentos de medição das condições meteorológicas (G01W 1/02 e G01W 1/14), sendo a mesma, confeccionada em impressora 3D (B29C 64/00) e/ou extrusora (B29C 48/00), de modo a permitir que sua estrutura de módulos se encaixem com a necessidade do usuário final, é utilizada no monitoramento do microclima de uma região específica, sendo possível realizar a leitura de diversas variáveis climáticas, como: pluviosidade, temperatura do ar, umidade do ar, índice de calor do ar, radiação solar UV, luz ambiente, pressão atmosférica, altitude, direção do vento, velocidade do vento, umidade superficial da folha (ponto de orvalho), temperatura do solo, umidade do solo, PH do solo, entre outras. Além disso, a invenção utiliza o sistema de rádio (H04H 60/71) para realizar a transmissão dos dados.

Descrição do estado da técnica

[200] O Brasil possui uma extensa área territorial, que é usada para o cultivo de inúmeras agriculturas, que estão sujeitas a grandes variações climáticas. Atualmente o sistema de monitoramento do clima, na maioria das pequenas e médias lavouras, ocorre sem embasamento técnico e/ou experiência do produtor. Em poucas dessas lavouras são empregadas estações meteorológicas, e quando possuem, na grande maioria são manuais, ou seja, é necessário ir até o equipamento para verificar e coletar os dados climático.

[300] As estações meteorológicas convencionais por serem compostas de vários equipamentos, necessitam que estejam em locais seguros, e, de manutenções e atualizações manuais frequentes. Além disso, o custo final desses equipamentos com instalação, manutenção e capacitação para manuseá-lo, tendem a ser elevado. E

ainda, para a sua instalação, é necessário que não existam obstáculos, como prédios, árvores e muros altos, próximos, por exemplo.

[400] Desse modo, a aquisição e/ou instalação de estações meteorológicas por pequenos e médios produtores/agricultores, se torna inviável devido ao custo final dos equipamentos atuais. Além disso, as estações meteorológicas existentes no mercado não são modulares, o que permite uma melhor adequação ao objetivo final do usuário, e por vezes, são dotadas de grandes estruturas, o que dificulta a sua instalação e/ou manuseio.

[500] Foi realizada a busca por anterioridades em bancos de buscas de patentes nacional e internacional, sendo destacados os seguintes documentos: WO2018136721A1 – *DISTRIBUTED WEATHER MONITORING SYSTEM* (publicada em 26 de julho de 2018), CN204740359U – *Rural weather station* (publicada em 04 de novembro de 2015) e CN210323432U – *Compact outdoor meteorological station* (Publicada em 14 de abril de 2020). Os três documentos abordam diferentes tipos de estações meteorológicas, porém, em nenhum dos modelos encontrados é dada a solução de uma estrutura modular, leve e com baixo custo, produzida em impressão 3D.

[600] São estruturas de estação meteorológica com plataforma digital as: Estação com Sensores sem fio EMW-RX da Sigma Sensors e a Estação meteorológica profissional sem fio IPHP-2000 da IMPAC. Porém, nenhuma apresenta uma proposta de módulos com produção em tecnologia de manufatura aditiva, conforme a deste pedido de patente.

[700] Logo, a presente invenção propõe uma ESTAÇÃO METEOROLÓGICA WIRELESS COMPACTA MODULAR, que realiza a coleta e a transmissão automática dos dados, além de disponibilizar os mesmos em uma plataforma online, sendo possível acessar os dados coletados e o seu histórico a partir de qualquer dispositivo conectado à internet. Sua estrutura modular, permite uma fácil locomoção e montagem em áreas remotas e de difícil acesso, além de, fornecer ao usuário final a possibilidade de personalizar a sua estação meteorológica, utilizando apenas os módulos de sensores pertinentes para o seu objetivo. Outro ponto positivo da Estação é sua

possibilidade de instalação tanto junto ao solo, como em estruturas prediais, podendo ser fixado na parede externa da edificação.

[800] Assim, com o equipamento é possível monitorar diversas variáveis climáticas e ambientais, contribuindo para o melhor entendimento das necessidades da plantação, ou para a prevenção de desastres naturais, em áreas de risco, por exemplo. Sendo possível ainda, ser instalado em acostamentos de entradas e rodovias, as margens de córregos, rios e lagos, afim, de detectar condições de risco e alertar as autoridades competentes, como, a defesa civil e corpo de bombeiros.

Breve descrição dos desenhos

[900] Para melhor descrever o invento, são anexadas algumas figuras, a saber.

[100] A Figura 1 mostra uma vista explodida das partes fixas e móveis que compõem a estação.

[110] A Figura 2 apresenta uma perspectiva da estação meteorológica, quando montada com a base.

[120] A Figura 3 apresenta o modelo funcional do protótipo em campo.

Sumário da invenção

[130] O presente Modelo de Utilidade refere-se a uma ESTAÇÃO METEOROLÓGICA WIRELESS COMPACTA MODULAR, para a coleta de dados climáticos e transmissão automática desses dados para uma plataforma online, possibilitando o acompanhamento em tempo real, de forma precisa, variáveis como: a pluviosidade, temperatura do ar, umidade do ar, índice de calor do ar, radiação solar UV, luz ambiente, pressão atmosférica, altitude direção do vento, velocidade do vento, umidade superficial da folha (ponto de orvalho), temperatura do solo, umidade do solo, PH do solo, entre outros. A possibilidade de acesso a essas variáveis, permite em regiões e locais específicos, conhecer melhor as necessidades de uma plantação e/ou contribuir para a prevenção de desastres naturais, como incêndios, alagamentos e desmoronamento em áreas de risco.

[140] É uma vantagem da presente invenção, sua estrutura em formato de módulos, que permite a sua fácil locomoção e instalação em áreas de difícil acesso, e, permite uma maior personalização para o usuário final, tendo em vista, que este terá em sua estação, os módulos que forem pertinentes para a sua lavoura e/ou aplicação.

[150] Outra vantagem da presente invenção é a possibilidade de instalação tanto no solo, quanto na parede de edifícios, aumentando assim, a possibilidade de instalação em diferentes locais.

[160] Outra vantagem da presente invenção, é que a mesma pode ser utilizada para monitorar e quantificar as variáveis climáticas, utilizando o equipamento aqui descrito, podendo este se associar a módulos de sensores localizados nas proximidades, formando uma espécie de rede de sensores, conectados para um melhor monitoramento e medição mais precisa dessas várias na região.

Descrição detalhada do invento.

[170] O presente Modelo de Utilidade refere-se a uma ESTAÇÃO METEOROLÓGICA WIRELESS COMPACTA MODULAR (1), ou para fins de facilitar o entendimento, apenas Estação (1), para a coleta e transmissão automática de dados climáticos para internet. A Figura 1 apresenta a disposição das partes fixas e móveis que a compõem, o qual, compreende a: um painel solar (2); um módulo com sensor UV (3); um módulo com luxímetro (4); uma case (7) e placa de circuito principal (6), contendo um microcontrolador, um módulo de comunicação sem fio (não mostrado) e uma antena (22); uma bateria recarregável(8); um circuito regulador de tensão e uma placa de controle de carga e descarga da bateria (9); sensor de pressão e altitude (10); sensor de temperatura e umidade do ar (11); sensor óptico (13); uma balança (14); um sensor de direção (17) e velocidade do vento (18); sensores para a coleta de dados do solo, como umidade e temperatura, e um sensor de umidade da folha (21); além, de uma chave liga/desliga (23) e um LED indicador de funcionamento (não mostrado); cases/caixas (5) (12) (15) para abrigar os circuitos que se encaixam formando assim, a Estação (1); uma haste de suporte (16); e, base de fixação para instalação junto ao solo (20) ou parede (19).

[180] A estrutura é dividida em módulos, conforme demonstrado na Figura 1, que não conectados de acordo com o objetivo do usuário final. E ainda, pode ser integrada a uma plataforma online de monitoramento e App, que permite o acesso a partir de qualquer dispositivo conectado à internet.

[190] O painel solar (2) observado na Figura 1, produz até 12 V, e é responsável pelo sistema de alimentação de todo o *hardware* do equipamento. Para efetivar essa alimentação, o painel solar (2) é conectado a um circuito regulador de tensão, com saída de 5 V. O regulador de tensão, por sua vez, é ligado a uma placa de controle de carga e descarga da bateria (9), que mantém a tensão nos níveis requeridos para que a bateria (8) seja carregada corretamente, e controla a descarga desta para alimentar os sensores e demais dispositivos da Estação (1), com o nível de tensão necessário, sendo possível manter energia suficiente para uma autonomia de mais de 8 dias, com pouca insolação.

[200] Na saída da placa de controle de carga e descarga da bateria (9) é conectado um conversor boost de saída 5 V (não mostrado), e a saída deste, ao pino de alimentação do circuito principal (6). No circuito principal (6), se encontram o microcontrolador, que possui uma antena e/ou conector para antena, e portas de entrada e saída, digitais e analógicas, suficientes para conectar todos os sensores, além de, um LED indicador de funcionamento RGB (não mostrado), e um módulo de comunicação sem fio (não mostrado).

[210] Os itens supracitados são alocados e/ou conectados a uma case/caixa (5) (12) (15), formado pelo coletor, lateral, báscula e base, toda a estrutura modular feita por impressora 3D e/ou extrusora. Esta estrutura modular, fica suspensa por uma haste de suporte (16) de até 2 m, fixada ao solo por uma base (20) ou a parede por um suporte (19).

[220] O case/caixa (5) possui rebaixamentos para fixação de um painel solar (2), sensor de luminosidade (3) e radiação ultravioleta (4).

[230] O circuito principal (6) e de alimentação são abrigados no case/caixa (12), onde é previsto também uma abertura para abrigar o case/caixa (7) de proteção para o módulo do circuito principal (6).

[240] O case/caixa (15) apresenta duas aberturas em sua formação, a primeira responsável por fixar os sensores de direção (17) e de velocidade (18) do vento, e uma segunda abertura para o encaixe da haste de suporte (16).

[250] Os cases/caixas (5)(12)(15) possuem em sua formação, ranhuras que permitem o acoplamento entre as partes.

[260] Adicionalmente, o presente Modelo de Utilidade pode ser integrado a um sistema de monitoramento climático automático utilizando a ESTAÇÃO METEOROLÓGICA WIRELESS COMPACTA MODULAR (1) aqui descrita, com os seguintes subsistemas:

- A coleta dos dados por meio do sensoriamento;
- Transmissão dos dados coletados para a plataforma online;
- Alimentação e case do equipamento.

[270] O equipamento traz a dupla função de leitura dos sensores e transmissão dos dados obtidos, que é realizada por um sistema embarcado de controle e processamento contido no circuito principal e desempenhado por um microcontrolador.

[280] O Modelo de Utilidade possui vantagens, dentre elas, o fato de se tratar de um equipamento de baixo custo, quando em comparação a modelos similares existentes no mercado, totalmente autônomo, compacto, modular e automático, não sendo necessário ir até o local do equipamento para ter acesso aos dados coletados, podendo estes serem consultados a qualquer momento e lugar, por qualquer dispositivo eletrônico que se conecte a internet.

[290] Além disso, a ESTAÇÃO METEOROLÓGICA WIRELESS COMPACTA MODULAR (1) aqui descrita, utiliza vários sensores que possibilitam a verificação de forma confiável e rápida das condições climáticas de uma determinada região, sendo possível ainda, ligar outros módulos com sensores a estação, criando assim, uma rede de sensores, aumentando a região de sensoriamento.

[300] Assim, conforme a descrição deste relatório e demais itens deste pedido de patente, a ESTAÇÃO METEOROLÓGICA WIRELESS COMPACTA MODULAR (1), trata de uma estrutura nova, composta de módulos, que atua de forma eficiente, prática e com baixo custo para auxiliar no cultivo de lavouras e/ou monitoramento nas mais variadas áreas de fácil ou difícil acesso, e por isso, se enquadra nos requisitos de patenteabilidade.

Exemplos de concretizações da invenção

[310] A ESTAÇÃO METEOROLÓGICA WIRELESS COMPACTA MODULAR (1) descrita neste relatório, apresenta uma estrutura modular de encaixe que permite um fácil transporte e instalação nos mais variados locais, quer seja de fácil ou difícil acesso, e ainda, possibilita uma personalização quanto aos módulos para sensores presentes em sua estrutura, de modo, a se adequar melhor ao objetivo final do usuário.

[320] A estrutura ainda, devido aos seus módulos de conexão sem fio, permite a disponibilização dos dados em plataforma online, que proporciona o acesso remoto e em tempo real, além do, monitoramento do funcionamento de cada sensor presente nos módulos, o que agiliza os processos de monitoramento e manutenção do equipamento.

[330] A estrutura apresenta duas formas preferenciais de instalação, na primeira, a haste de suporte (16) deve ser conectada ao solo por meio de uma base (20), e na segunda forma, a haste de suporte (16) pode ser instalada em uma parede por meio de um suporte cavalete (19). Ao final da haste, é posicionada a estrutura da estação meteorológica (1), onde a priori são alocados a case/caixa (15), e na sequência, este se encaixa ao case/caixa (12), responsável por abrigar o circuito principal (7). O case (5) é acoplado ao (12), e na sua estrutura possui um pequeno rebaixo, onde é fixado o painel solar (2), responsável por alimentar o equipamento e fornecer a autonomia. Na case (15) possui o orifício para encaixe com a haste de suporte (16), e na extremidade oposta, possui uma abertura para a fixação e travamento dos sensores de direção (17) e velocidade do vento (18) à estrutura.

[340] O LED indicador de funcionamento (não mostrado) pode ser posicionado na face inferior da case/caixa (15). Na lateral do case (12) é adicionado um botão liga/desliga (23), que é responsável por ativar ou desabilitar a Estação (1).

[350] A estrutura dos módulos da estação é preferencialmente confeccionada em impressora 3D e/ou extrusora, mais especificamente, com materiais do tipo ABS e PLA, que fornecem uma melhor resistência física, e, menor peso ao equipamento, dando uma vida útil maior ao dispositivo e facilitando sua instalação. Outro aspecto da utilização destes materiais na fabricação do equipamento, é seu baixo custo, e fácil manipulação ou adaptação.

REIVINDICAÇÕES

1. ESTAÇÃO METEOROLÓGICA WIRELESS COMPACTA MODULAR (1), que apresenta uma estrutura dividida em módulos, que permitem o seu encaixe e implementação, caracterizada por case/caixa (5) com estrutura projetada com rebaixos e espaços para abrigar os sensores de luminosidade (3), radiação ultravioleta (4) e painel solar (2); case/caixa (12) para abrigar o módulo de circuito principal (6)(7), que realiza a aquisição e transmissão de dados; e, case/caixa (15) com estrutura de abrigo e abertura para alocar a balança (14) e sensor óptico (13), e ainda, os sensores de direção (17) e velocidade (18) do vento; toda a estrutura de módulos confeccionadas em impressora 3D e/ou extrusora; e ainda, base de fixação para instalação junto ao solo (20) ou parede (19).
2. ESTAÇÃO METEOROLÓGICA WIRELESS COMPACTA MODULAR (1), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por ter seus módulos fabricados em impressora 3D e/ou em extrusora, com materiais como, ABS e PLA.
3. ESTAÇÃO METEOROLÓGICA WIRELESS COMPACTA MODULAR (1), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por ter case/caixa (5) com um rebaixo, para a fixação do painel solar (2).
4. ESTAÇÃO METEOROLÓGICA WIRELESS COMPACTA MODULAR (1), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por ter case/caixa (12) que prevê uma abertura para encaixe de um case de proteção (7) para abrigar o circuito principal (6).
5. ESTAÇÃO METEOROLÓGICA WIRELESS COMPACTA MODULAR (1), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por ter o case/caixa (15) que possui em uma de suas extremidades, abertura para a fixação dos sensores de direção (17) e velocidade (18) do vento, e na outra extremidade, abertura para fixação de haste (16).

6. ESTAÇÃO METEOROLÓGICA WIRELESS COMPACTA MODULAR (1), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por conter uma haste de suporte (16) que interliga a Estação (1) ao seu modo de fixação, podendo ser junto ao solo, por meio de uma base (20), ou, na parede, utilizando um suporte cavalete (19).

7. ESTAÇÃO METEOROLÓGICA WIRELESS COMPACTA MODULAR (1), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por cases/caixas (5)(12)(15) possuírem em sua estrutura ranhuras que possibilitam o seu encaixe e acoplamento.

DESENHOS

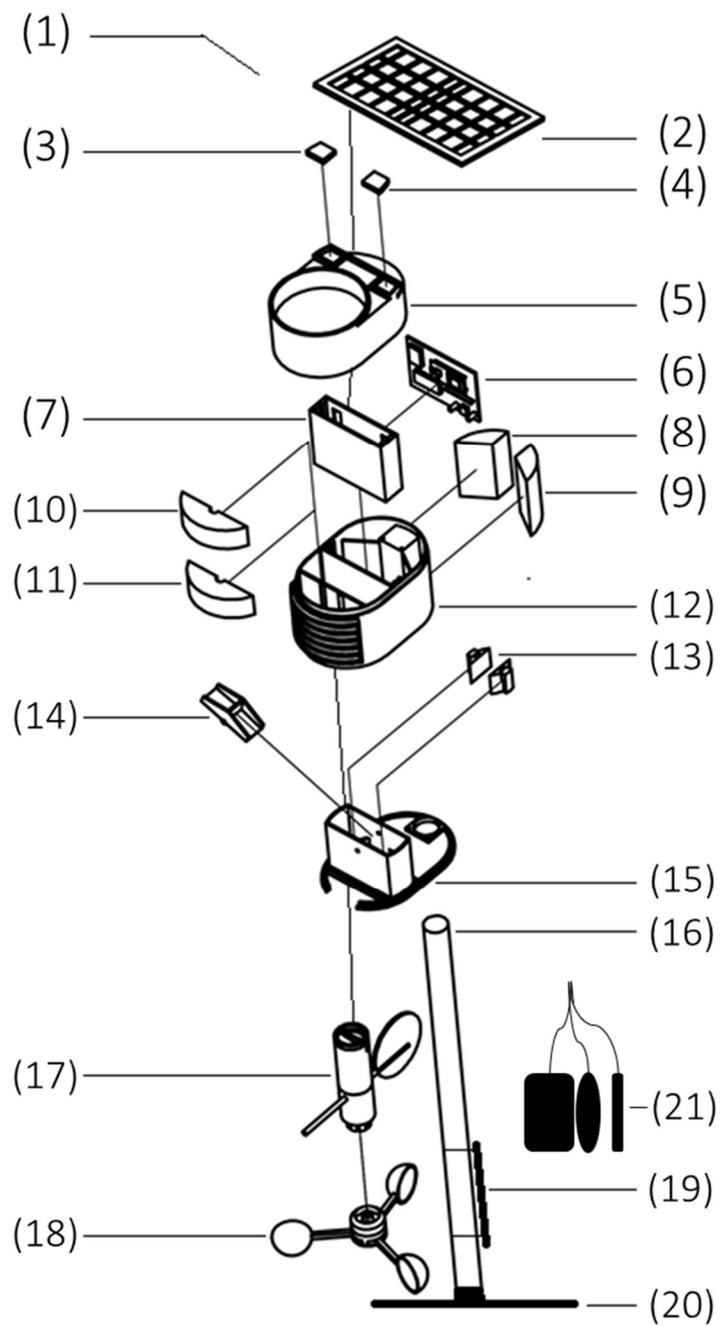


Figura 1

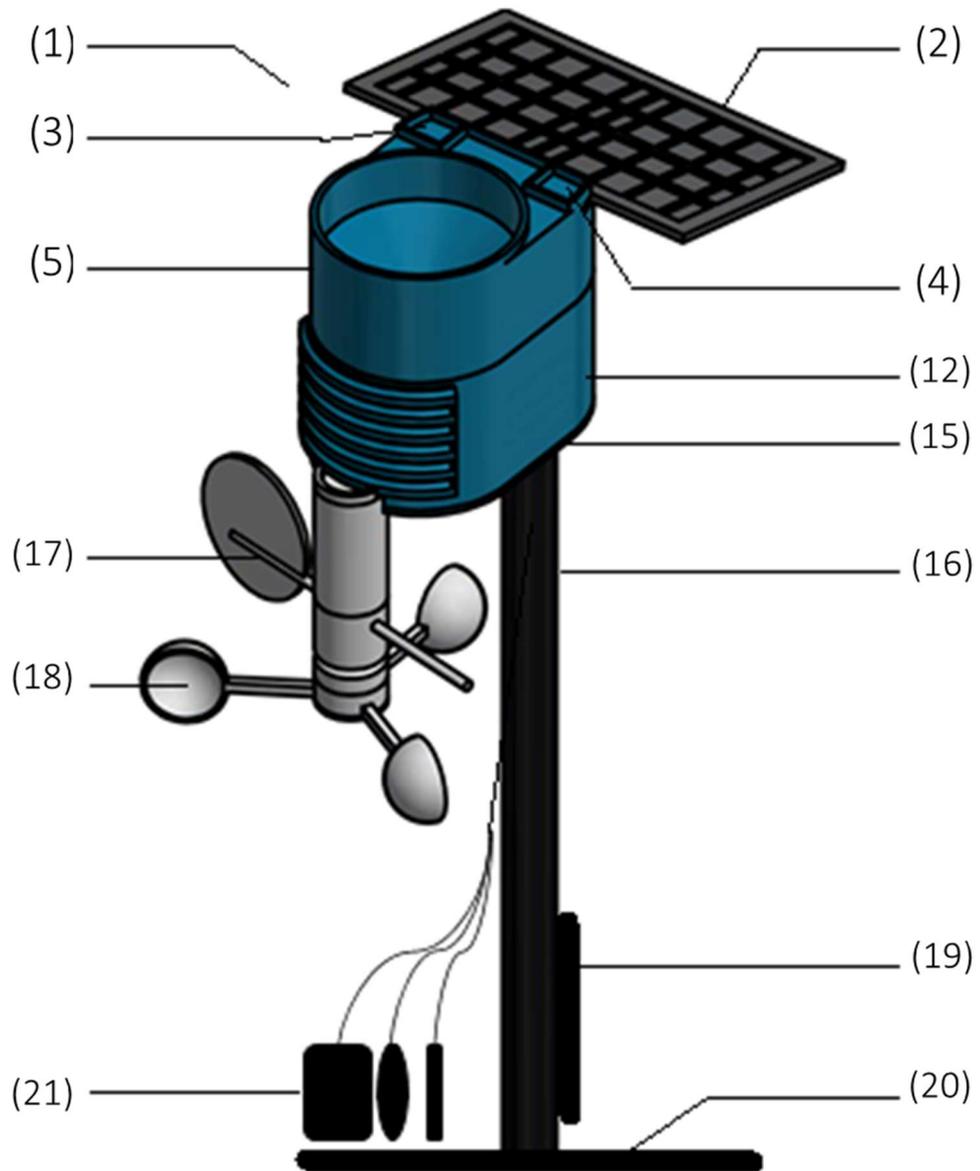


Figura 2

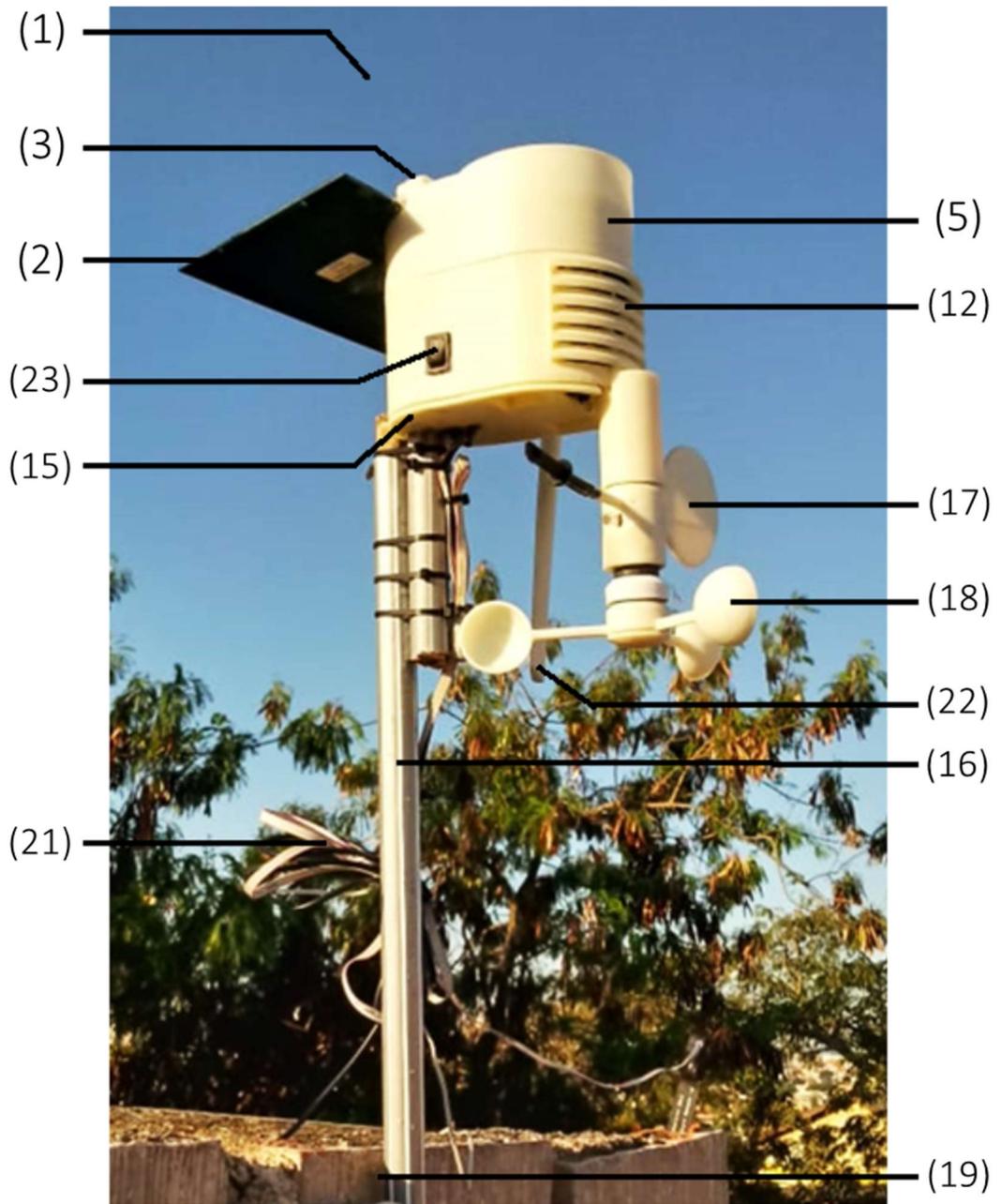


Figura 3