



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 102018001575-3 A2



(22) Data do Depósito: 25/01/2018

(43) Data da Publicação Nacional: 13/08/2019

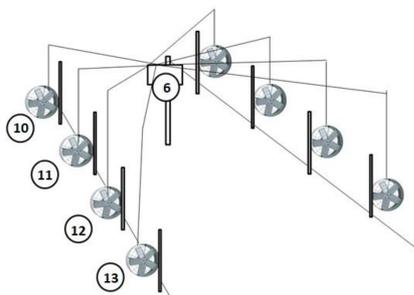
(54) **Título:** SISTEMA AUTOMATIZADO DE MONITORAMENTO DE TEMPERATURA E ACIONAMENTO DE VENTILADORES DE MODO SEQUENCIAL

(51) **Int. Cl.:** F24F 11/76.

(71) **Depositante(es):** INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ.

(72) **Inventor(es):** EDIMALDO FIALHO NUNES DE OLIVEIRA; EDUARDO LIQUIO TAKAO; MARCOS FERNANDO SCHMITT; ANDRE LUIS DENGO; GABRIELA ROGGIA NUNES; MURILO HENRIQUE HENTZ; GUILHERME EUGÊNIO GARCIA BRESSAN; SAMUEL NEITZKE PONTES; CLEBER FERNANDO SERAFIN.

(57) **Resumo:** Sistema automatizado de monitoramento de temperatura e acionamento de ventiladores de modo sequencial. A presente invenção refere-se a um Sistema automatizado de monitoramento de temperatura e acionamento de ventiladores de modo sequencial para otimizar o consumo de energia. O dispositivo tem utilização de tecnologia Arduino por meio de micro controlador Placa Arduino MEGA 2560 R3 (1). Para facilitar a troca de informações e distribuição de energia pelas Shields que se localizam numa Protoboard com 830 furos (4), onde estão conectados o Potenciômetro Linear 100K (2), o Display LCD 16x2 12C com backlight azul (3), o Sensor de temperatura DS18B20 (5), as 02 Chave Táctil Push-Button (7) (8) e Módulo Buzzer 5V Passivo (9). A verificação da temperatura ambiente é realizada a cada 30 segundos por meio de um sensor (5), sendo visualizada num display LCD (3), o qual utiliza um Potenciômetro (2) para controle da luminosidade; caso ocorra alguma falha nessa leitura um sinal sonoro será disparado. A temperatura padrão é definida pelo usuário apertando as 02 Chave Push-Button (7) (8). Essas informações são enviadas à Placa Arduino (1), que utilizando programação em linguagem C, avalia a necessidade de acionar sequencialmente os blocos de ventiladores (10 a 13). Poderão ocorrer momentos em que somente alguns blocos de ventiladores serão acionados e ao atingir a temperatura considerada ideal, esses (...).



RELATÓRIO DESCRITIVO

“Sistema automatizado de monitoramento de temperatura e acionamento de ventiladores de modo sequencial.”

CAMPO DA INVENÇÃO:

[1] A presente invenção se refere a um Sistema de monitoramento de temperatura e acionamento de ventiladores, não exclusivamente, a estabelecimentos ou residências ou indústrias, sendo um sistema automatizado de monitoramento da temperatura ambiente para acionamento sequencial de sistemas de ventilação para otimizar o consumo de energia, acionado de acordo com a temperatura definida previamente.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO:

[2] Os pequenos produtores rurais do país apresentaram gargalos tecnológicos, pois trabalham ainda de modo “artesanal” ou manual, enquanto competem no mercado com empresas que possuem todos os recursos e tecnologias para produzirem. Dentre os casos observados, na região Sudoeste do Paraná haviam problemas quanto a ventilação de aviários, que por terem processos manuais que demandam acompanhamento permanente. Foi constatado que os ventiladores são acionados manualmente e todos ao mesmo tempo quando um funcionário perceber que a temperatura está acima do tolerável pelas aves. Nesse cenário, foi considerada a necessidade de se criar um dispositivo com tecnologia de baixo custo. A relevância do **Sistema automatizado de monitoramento de temperatura e acionamento de ventiladores** está no fato de não ligar todos os ventiladores ao mesmo tempo evitando a possibilidade de infarto nas aves e ainda, de acordo com a temperatura ambiente, acionar os ventiladores necessários para diminuição da temperatura e somente no período necessário, gerando economia.

[3] Ao realizar uma pesquisa de valores de mercado para sistemas convencionais de automação de ventilação, percebeu-se que a economia gerada em

relação a esse investimento necessitaria de 87,8 meses para se pagar. Utilizando tecnologia de baixo custo Arduino, o Sistema automatizado de monitoramento de temperatura e acionamento de ventiladores se paga em 4,7 meses.

[4] Esta criação enquadrada como invenção apresenta como natureza um novo feito técnico-funcional em relação aos outros produtos e sistemas presentes no mercado, academia, internet e estado da arte. Esta solução demanda de problemas contemporâneos recentes, encontrados principalmente como realidade brasileira onde pequenos produtores rurais que possuem necessidades e gargalos tecnológicos e não possuem potencial econômico para implantar inovações tecnológicas em suas propriedades. Toda a receita depende exclusivamente da produção tipicamente familiar, que concorrem frente às propriedades rurais maiores e aos grandes grupos produtivos. Dessa forma é imprescindível a criação de alternativas de baixo custo para que o tempo gasto no manejo das aves seja otimizado.

[5] De acordo com levantamentos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), apresentados pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) as pequenas propriedades rurais dominam as estatísticas em número de estabelecimentos rurais e em geração de empregos. Do total de cerca de 5 milhões de estabelecimentos existentes no País, 4,3 milhões são de agricultura familiar (84%) e 807 mil (16%) são de agricultura não familiar ou patronal. Os pequenos produtores ocupam 12,3 milhões de pessoas (74%), e os grandes, 4,2 milhões (26%).

[6] Por já existirem inúmeros sistemas de automação de ventilação no mercado os métodos, materiais e processos de inovação desses sistemas são constantemente aprimorados. Contudo, ainda são onerosos aos pequenos produtores. Dessa forma, é primordial a implementação de novas tecnologias de baixo custo.

ESTADO DA ARTE:

[7] O estado da arte desta patente de inovação é caracterizada por utilizar tecnologia Arduino para criação de um produto para automação em sistemas de ventilação. Tais sistemas podem ser utilizados em indústrias, aviários, cerâmicas, ginásios de esportes e demais locais onde se tem sistemas de ventilação.

[8] Por apresentar características de acionamento sequencial de acordo com temperatura, podendo definir quantos blocos de ventiladores precisam ser acionados, a presente patente representa também uma possibilidade de otimização de consumo de energia para sistemas de ventilação. Utilizando tecnologias de baixo custo o sistema torna-se uma possibilidade viável para proprietários de aviários de pequeno porte.

[9] Em buscas realizadas no site do Instituto Nacional de Propriedade Intelectual com as palavras-chaves “ventilação”, “automação”, “inteligente” quando solicitada uma busca no corpo do resumo das patentes existentes não apresentou nenhum sistema de automação inteligente para sistemas de ventilação. Na busca utilizando especificamente a palavra “aviário” foram encontradas 134 processos, sendo que em nenhum deles se faz referência à automação da ventilação de aviários.

[10] Com o intuito de obter uma busca mais específica, foi solicitada que as palavras “CONTROLADOR TEMPERATURA AVIÁRIO VENTILAÇÃO” constassem no resumo do processo, mas nenhum resultado foi encontrado para a pesquisa. O mesmo resultado foi obtido ao se tentar as palavras “MICROCONTROLADOR TEMPERATURA AVIÁRIO VENTILAÇÃO”.

[11] Considerando que o sistema envolve tecnologia Arduino, ao efetuar uma busca com a palavra “ARDUINO”, sendo mencionada no resumo do processo, somente 02 itens foram obtidos: **KIT EDUCACIONAL PARA ROBÓTICA** (BR 10 2017 003777 0) e **ÓCULOS DE PROTEÇÃO PARA DEFICIENTES VISUAIS MOVIDO A ENERGIA SOLAR** (BR 10 2013 003438 0). Por outro lado, esse sistema

também poderia utilizar controladores lógicos programáveis (PLC); nesse caso, foi realizada uma busca de patentes com as palavras “CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL AVIÁRIO”, mas nenhum resultado foi encontrado. Utilizando a busca com as palavras “CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL”, foram obtidos 149 processos, mas em nenhum deles refere-se à sistemas de ventilação.

[12] Utilizando a codificação internacional de patentes – IPC, em sistemas de buscas avançadas no site do INPI, observou-se que em relação ao código F24F – SISTEMAS DE CONDICIONAMENTO DE AR, nas seguintes seções: 7/00 a 7/10 – sistemas de ventilação; 11/053 – sistemas de ventilação por meios sensíveis a temperatura, não se encontrou processos que se referem à sistemas de automação de ventilação. O mesmo ocorreu ao se buscar pelo código F25B - INSTALAÇÕES OU SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO.

[13] Todos os projetos encontrados não se referem ao presente pedido de patente de inovação, sendo que foi realizada ampla pesquisa via internet em documentos digitais, bancos de patentes e trabalhos acadêmicos, tutoriais e vídeos on-line. Foram encontrados produtos com tecnologia PLC comercializados no mercado para leitura de temperatura e acionamento de relés. Contudo, em sua totalidade os mesmos apresentam diferenças significativas em relação ao sistema apresentado. Os sistemas não utilizam tecnologia Arduino e não têm a capacidade de acionamento sequencial dos sistemas de ventilação. O acionamento não é realizado em blocos e o sistema não analisa quantos blocos de ventiladores são necessários para a diminuição da temperatura, desse modo não gera otimização na economia da energia.

OBJETIVOS DA INVENÇÃO:

[14] O objetivo principal da presente invenção é o de criar um dispositivo com tecnologia de baixo custo para acionar sistemas de ventilação em aviários de acordo com a temperatura ambiente; evitando a possibilidade de infarto nas aves e gerando economia no consumo de energia.

[15] Em aviários de pequenos produtores os processos são manuais e demandam acompanhamento permanente. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, sob a ótica do desenvolvimento econômico, o domínio ativo das tecnologias aplicáveis aos contextos do trabalho é condição necessária para a superação da situação de desvantagem em que algumas parcelas da sociedade brasileira se encontram. A difusão e o domínio dessas tecnologias gera uma política da igualdade e propicia aos indivíduos meios para amenizarem as consequências negativas que o próprio processo de transformação econômica provoca.

[16] Os sistemas de ventilação geralmente são onerosos para os agricultores, pois necessitam de equipamentos e consultoria técnica de empresas especializadas nessa área. A tecnologia envolvida exige equipamentos importados o que aumenta o custo dessa implantação.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO:

[17] O Sistema automatizado de monitoramento de temperatura e acionamento de ventiladores, objeto desta invenção, compreende a presença de um dispositivo que monitore a temperatura do ambiente para acionamento sequencial de sistemas de ventilação visando otimizar o consumo de energia, sendo acionado de acordo com a temperatura definida previamente.

[18] Especificamente, o sistema inicia automaticamente o monitoramento da temperatura em intervalos de 30 segundos e avalia a necessidade de acionamento dos blocos de ventiladores, sendo realizado a partir de um sensor de temperatura. O usuário do sistema poderá acompanhar o valor da temperatura por meio de um display de LCD. Vale mencionar que um sinal sonoro é disparado se houver alguma falha na leitura da temperatura.

[19] A temperatura de acionamento do sistema é definida pelo usuário e na ocorrência de elevação da temperatura, acima da previamente estabelecida, o sistema aciona um bloco de 02 ventiladores. Nesse caso, considera-se como

primeiro bloco a ser acionado aquele que realiza a maior corrente de ar longitudinal. Após 02 minutos, caso a temperatura não seja reduzida, dois novos blocos de ventiladores serão acionados em modo sequencial. Esse procedimento, caso necessário, se repetirá até que todos os blocos de ventiladores sejam acionados.

[20] Na ocorrência de acionamento de todos os blocos de ventiladores, a cada 02 minutos a temperatura será analisada para verificar a necessidade de desligamento dos mesmos. Caso a temperatura atinja o valor definido, o último bloco de 02 ventiladores que foi ligado, será desligado. A cada 02 minutos a temperatura será novamente monitorada para verificar se novos blocos precisarão ser desligados ou ligados novamente. Desse modo, o sistema se auto ajusta ligando e desligando os blocos de ventiladores. Esse processo garante a otimização no consumo de energia.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS:

[21] A presente invenção será detalhada com base nas seguintes figuras:

Figura 1: vista superior das conexões dos dispositivos de tecnologia Arduino utilizados.

Figura 2: vista em 3D da presente invenção conectada a um sistema de ventilação com 04 blocos de ventiladores, tendo 02 ventiladores em cada bloco.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[22] A presente invenção refere-se a um Sistema de monitoramento de temperatura e acionamento de ventiladores, sendo um sistema automatizado de monitoramento da temperatura ambiente para acionamento sequencial de sistemas de ventilação para otimizar o consumo de energia, acionado de acordo com a temperatura definida previamente.

[23] O dispositivo tem utilização de tecnologia Arduino por meio de micro controladores Placa Arduino MEGA 2560 R3 (1) e demais acessórios inteligentes, denominados shields, que possibilitam as funcionalidades desejadas. A verificação

da temperatura ambiente é realizada a cada 30 segundos por meio de um sensor de temperatura DS18B20 (5).

[24] O dispositivo apresenta um aviso de segurança em relação a falhas na leitura da temperatura pelo sensor de temperatura DS18B20 (5). Caso isso ocorra, o Módulo Buzzer 5V Passivo (9) será acionado e um sinal sonoro é disparado avisando o usuário dessa falha.

[25] Para facilitar a troca de informações e distribuição de energia pelas Shields, é utilizado uma Protoboard com 830 furos (4), onde estão conectados o Potenciômetro Linear 100K (2), o Display LCD 16×2 12C com backlight azul (3), o Sensor de temperatura DS18B20 (5), as 02 Chave Táctil Push-Button (7) e (8) e Módulo Buzzer 5V Passivo (9).

[26] O usuário poderá verificar a temperatura ambiente a qualquer momento por meio de um display LCD 16×2 12C com backlight azul (3), o qual utiliza um Potenciômetro Linear 100K (2) para controle da luminosidade do display de LCD. Essas informações são enviadas ao micro controlador Placa Arduino MEGA 2560 R3 (2), que utilizando programação em linguagem C, avalia a necessidade de acionar o 1º bloco de 02 ventiladores (7).

[27] A temperatura padrão para início e término de funcionamento do sistema poderá ser definida previamente pelo usuário apertando as 02 Chave Táctil Push-Button. A chave Táctil Push-Button da esquerda (7) diminui a temperatura padrão e a chave Táctil Push-Button da direita (8) aumenta o valor da temperatura padrão.

[28] Caso a temperatura verificada pelo o Sensor de temperatura DS18B20 (5) seja superior à temperatura definida pelo usuário A Placa Arduino MEGA 2560 R3 (1) enviará ao Módulo Relé 5V com 8 canais (6) a informação para acionar o 1º bloco de 02 ventiladores (10). Mesmo com acionamento dos ventiladores essa programação do dispositivo continua fazendo a verificação da

temperatura ambiente a cada 30 segundos por meio do sensor de temperatura DS18B20 (5).

[29] Continuando a temperatura acima do desejado e considerando um delay de 02 minutos a Placa Arduino MEGA 2560 R3 (1) enviará ao Módulo Relé 5V com 8 canais (6) a informação para acionar o 2º bloco de 02 ventiladores (11). Esse processo continuará até que, caso a temperatura não seja reduzida a parâmetros definidos, todos os 04 blocos de ventiladores sejam acionados (12) e (13).

[30] No momento em que a temperatura verificada pelo o Sensor de temperatura DS18B20 (5) atinja o valor definido na programação, a Placa Arduino MEGA 2560 R3 (1) enviará ao Módulo Relé 5V com 8 canais (6) a informação para desligar o 4º bloco de 02 ventiladores (13). Dessa forma os blocos de ventiladores serão desligados em ordem inversa e com o mesmo delay de 02 minutos.

[31] Poderão ocorrer momentos em que somente alguns blocos de ventiladores serão acionados e ao atingir a temperatura considerada ideal, esses blocos serão desligados em ordem inversa, caracterizando a automação do sistema de ventilação. Dessa forma evidencia a otimização do consumo de energia. A configuração do sistema poderá ser definida de acordo com o local, a quantidade de blocos de ventiladores e o delay de tempo adequado à realidade do espaço físico, não exclusivamente, a estabelecimentos ou residências ou indústrias.

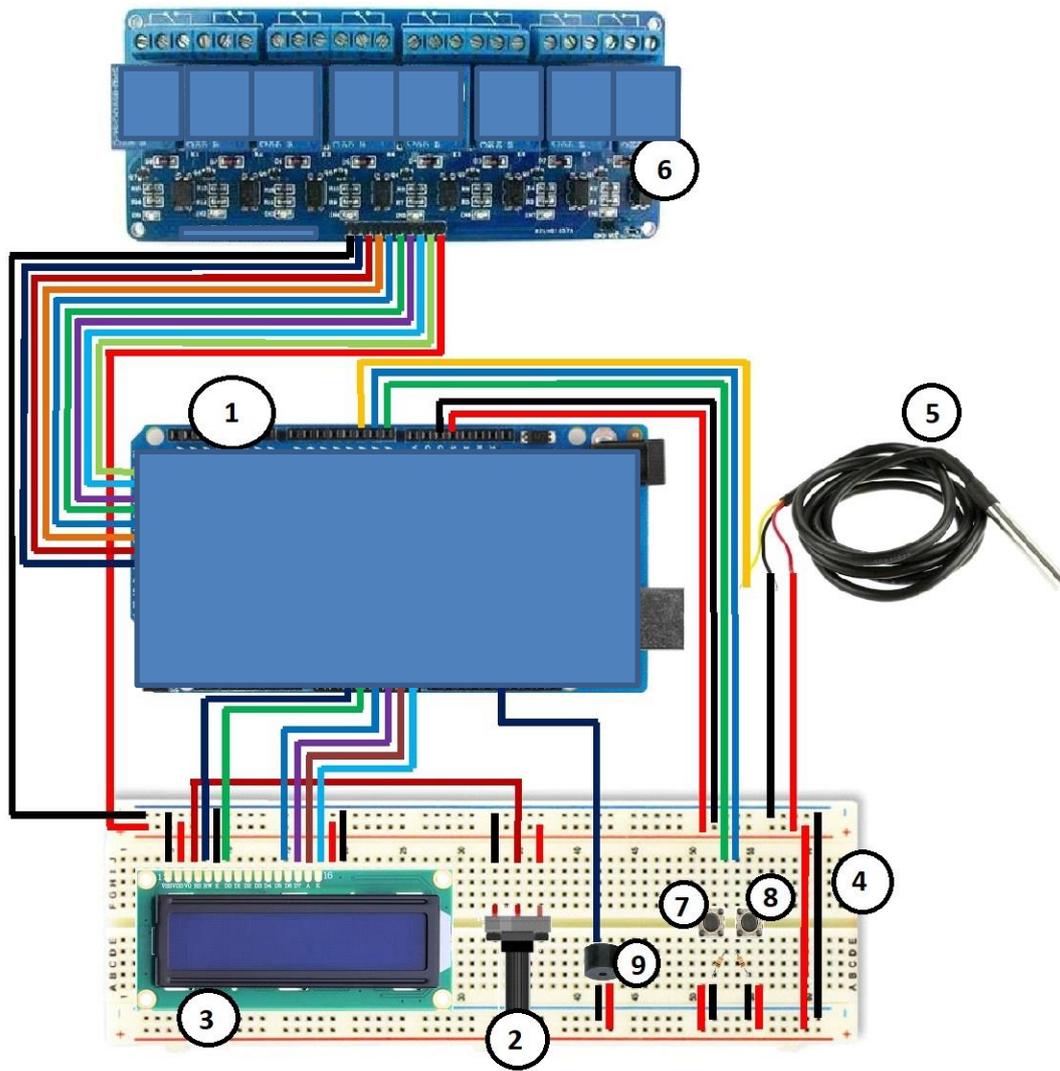
REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de monitoramento de temperatura e acionamento de ventiladores, CARACTERIZADO POR um sistema automatizado de monitoramento da temperatura ambiente para acionamento sequencial de sistemas de ventilação para otimizar o consumo de energia, sendo acionado de acordo com a temperatura definida pelo usuário e possuindo um sinal sonoro em casos de falha na leitura da temperatura ambiente.
2. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, CARACTERIZADO POR utilização de tecnologia Arduino por meio de micro controlador Placa Arduino MEGA 2560 R3 e acessórios inteligentes, denominados *shields*, possibilitando assim as funcionalidades do dispositivo.
3. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, CARACTERIZADO POR utilização de em sistemas de ventilação artificial por mecanismos de pressão positiva.
4. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, CARACTERIZADO POR verificação da temperatura ambiente a cada 30 segundos por meio de um sensor de temperatura DS18B20 para tecnologia Arduino.
5. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, CARACTERIZADO POR utilização de um Módulo Buzzer 5V Passivo para tecnologia Arduino, o qual emitirá um aviso sonoro ao usuário caso o sensor de temperatura apresente erro no envio da temperatura ao sistema.
6. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, CARACTERIZADO POR informar ao usuário a temperatura ambiente por meio de um display LCD 16×2 12C com backlight azul para tecnologia Arduino.
7. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, CARACTERIZADO POR utilizar um Potenciômetro Linear 100K para controle do display de LCD para tecnologia Arduino.

8. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, CARACTERIZADO POR utilizar um módulo Relé 5V com 8 canais para conectar a tecnologia Arduino ao sistema de ventilação.
9. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, CARACTERIZADO POR utilização de programação em linguagem C que coleta o valor da temperatura ambiente e avalia se o sistema precisa, ou não, ser acionado.
10. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, CARACTERIZADO POR utilização de programação em linguagem C para acionar o sistema de ventilação em blocos para sistema de ventilação artificial.
11. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, CARACTERIZADO POR utilização de programação em linguagem C para acionar os blocos do sistema de ventilação em modo sequencial.
12. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, CARACTERIZADO POR utilização de botão do tipo “Push-Button” onde o usuário poderá definir a temperatura padrão esperada, diminuindo o valor da temperatura de acionamento do sistema.
13. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, CARACTERIZADO POR utilização de botão do tipo “Push-Button” onde o usuário poderá definir a temperatura padrão esperada, aumentando o valor da temperatura de acionamento do sistema.
14. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, CARACTERIZADO POR utilização de programação em linguagem C para acionar os blocos do sistema de ventilação, de modo sequencial, caso a temperatura ambiente não atinja a temperatura padrão esperada.
15. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, CARACTERIZADO POR utilização de programação em linguagem C para desligar os blocos do sistema de ventilação, de modo sequencial, caso a temperatura ambiente atinja a temperatura padrão definida.

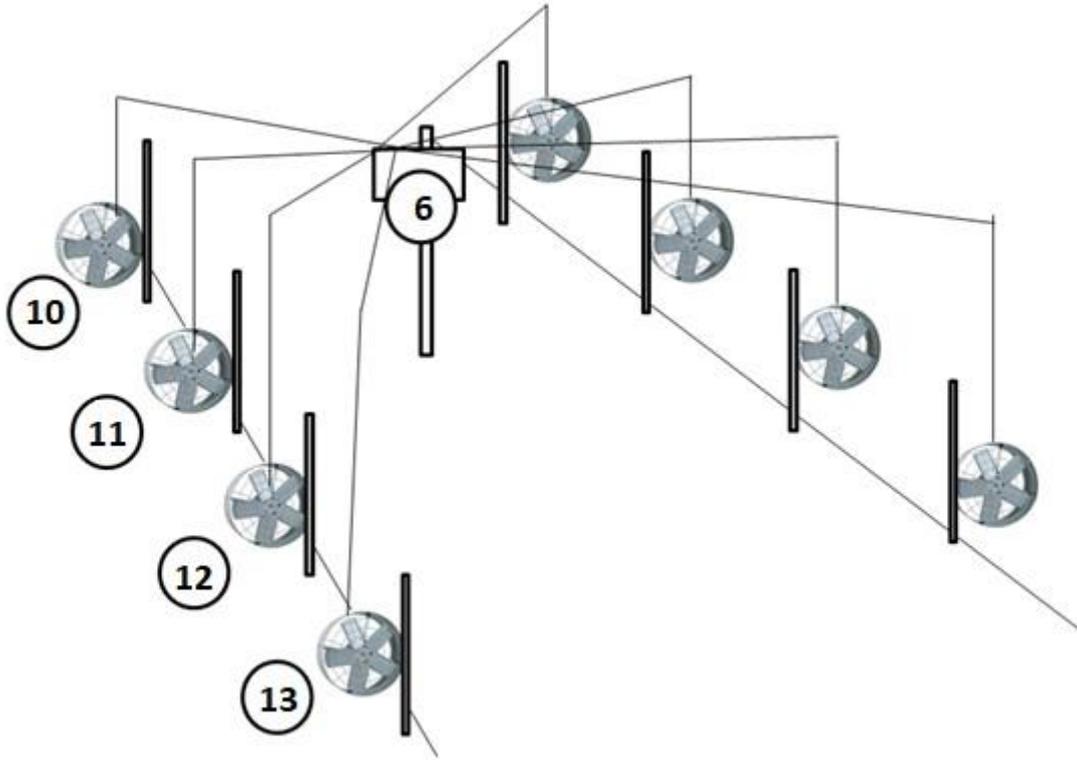
16. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, CARACTERIZADO POR utilização de programação em linguagem C que, de acordo com a temperatura ambiente, aciona o sistema e, em intervalos de 02 minutos, avalia se há a necessidade de acionamento de mais blocos de ventiladores.
17. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, CARACTERIZADO POR utilização de programação em linguagem C que, de acordo com a temperatura ambiente aciona o sistema e, em intervalos de 02 minutos, avalia se há a necessidade de desligamento de blocos de ventiladores.
18. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, CARACTERIZADO POR utilização de programação em linguagem C e tecnologia Arduino realiza um monitoramento permanente da temperatura ambiente, acionando ou desligando blocos de ventiladores de acordo com temperatura padrão definida no momento da programação.

Desenhos



5

Figura 1



10

Figura 2

RESUMO

“Sistema automatizado de monitoramento de temperatura e acionamento de ventiladores de modo sequencial.”

A presente invenção refere-se a um Sistema automatizado de monitoramento de temperatura e acionamento de ventiladores de modo sequencial para otimizar o consumo de energia. O dispositivo tem utilização de tecnologia Arduino por meio de micro controlador Placa Arduino MEGA 2560 R3 (1). Para facilitar a troca de informações e distribuição de energia pelas Shields que se localizam numa Protoboard com 830 furos (4), onde estão conectados o Potenciômetro Linear 100K (2), o Display LCD 16×2 12C com backlight azul (3), o Sensor de temperatura DS18B20 (5), as 02 Chave Tátil Push-Button (7) (8) e Módulo Buzzer 5V Passivo (9). A verificação da temperatura ambiente é realizada a cada 30 segundos por meio de um sensor (5), sendo visualizada num display LCD (3), o qual utiliza um Potenciômetro (2) para controle da luminosidade; caso ocorra alguma falha nessa leitura um sinal sonoro será disparado. A temperatura padrão é definida pelo usuário apertando as 02 Chave Push-Button (7) (8). Essas informações são enviadas à Placa Arduino (1), que utilizando programação em linguagem C, avalia a necessidade de acionar sequencialmente os blocos de ventiladores (10 a 13). Poderão ocorrer momentos em que somente alguns blocos de ventiladores serão acionados e ao atingir a temperatura considerada ideal, esses blocos serão desligados em ordem inversa, caracterizando a automação do sistema de ventilação. Dessa forma, evidencia-se a otimização do consumo de energia, podendo ser adequado à realidade do espaço físico, não exclusivamente, a estabelecimentos ou residências ou indústrias.