

## Controle de temperatura da água aplicado em um Pet Shop

João Marcelo da Silva, Una Uberlândia, [joamarcelodasilva@live.com](mailto:joamarcelodasilva@live.com)  
Sebastião F. da Silva Filho, Una Uberlândia, [sebastiaoflorencio22@gmail.com](mailto:sebastiaoflorencio22@gmail.com)  
Tatiana Benigna Simões, Una Uberlândia, [tatiana.benigna@hotmail.com](mailto:tatiana.benigna@hotmail.com)

**Resumo.** A energia solar é uma energia renovável que vem sendo muito utilizada em comércios e em residências que supre a demanda de abastecimento energético, pois se trata de uma fonte renovável limpa. Este projeto visa melhorar o uso dessa fonte, sendo implementado o controle de temperatura, utilizando um aplicativo via celular que se conecta com o bluetooth, e sendo aplicado em pet shop.

**Palavras chave:** Controle, Temperatura, Solar.

### 1. INTRODUÇÃO

Com as constantes inovações tecnológicas e a globalização, as empresas devem estar atentas às mudanças, para que consigam sempre estar de acordo com o que os consumidores procuram e assim não ficando para trás no mercado.

Alexandre Edmond Becquerel foi o primeiro físico que visualizou o efeito fotovoltaico em 1839, ele conduzia uma experiência eletroquímica quando analisou que a luz de elétrodos de platina podia dar origem a esse efeito fotovoltaico. O efeito fotovoltaico é a junção das palavras foto (luz) e volt (unidade de medida) e a transformação em luz solar em eletricidade ocorre por meio do chamado efeito fotovoltaico.

A energia solar é uma energia renovável que é obtida pela luz do sol é muito utilizada para o aquecimento de água. A energia solar é obtida através de placas solares que têm como objetivo captar a energia luminosa e transformá-la em energia elétrica ou térmica.

Conforme a ANEEL (2005) quase todas as fontes de energia, são formas indiretas de energia solar. Porém, ao colocar uma fonte de energia solar em um comércio ou em uma residência, por exemplo, para o aquecimento da água, não é possível ter o controle da temperatura que deseja.

A energia solar é um método do futuro, pois mesmo que a muitos anos atrás ela foi descoberta, é bem pouco utilizada, mas vem crescendo a cada dia, as pessoas estão um pouco mãos preocupadas com o meio ambiente e as empresas procuram muito pelo econômico e sustentável.

O Greenpeace reporta que “As energias renováveis são consideradas a principal solução para a mitigação de gases de efeito estufa no mundo e, em muitos casos, capazes de minimizar impactos socioambientais decorrentes da implantação de usinas e sistemas convencionais”.

Apresentar um projeto que possa ajudar um pet shop no controle de temperatura da água utilizada para o banho em animais por meio de um aplicativo capaz de alterar a temperatura.

### 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para atingir o objetivo proposto para este projeto ser desenvolvido, foi necessário primeiro o estudo do tema do projeto, que foi escolhido que seria desenvolver um aplicativo capaz de alterar a temperatura de um chuveiro de pet shop que funciona através de energia solar.

A primeira fase do projeto consistiu em analisar o modo de como iria ser montado o chuveiro para demonstrar a funcionalidade do aplicativo, foi feito cotação dos materiais que seriam utilizados e após a compra do mesmo.

A segunda fase do projeto foi desenvolver o projeto físico, fazendo o suporte para as vasilhas de plástico, pintando e montando o sistema, foi realizado também os testes de aberturas das válvulas que verifica a quantidade de vazão por minuto e após foi realizado o cálculo de vazão para usar na terceira fase do projeto.

A terceira fase constitui em desenvolver o aplicativo e realizar a programação que faz com que o sistema funcione pelo arduino.

### 3. DESENVOLVIMENTO

#### 3.1 ENERGIA SOLAR

A energia solar é uma energia eletromagnética que a fonte é o sol. Essa energia pode ser transformada tanto em energia térmica e tanto energia solar e serve principalmente para a geração de energia elétrica e para aquecimento solar da água.

O heliotermico e o fotovoltaico são dois sistemas usados para a produção da energia elétrica. O heliotermico é a irradiação que é convertida primeira em energia térmica e depois em energia elétrica e o fotovoltaico que a irradiação é convertida em energia elétrica.

A energia solar fotovoltaica é aquela que é convertida diretamente em energia elétrica, ou seja, não passa primeiro pela térmica para virar elétrica. As células fotovoltaicas são feitas na maioria das vezes de silício, ou seja, materiais semicondutores. Funciona através da exposição da luz solar, que quando exposta parte dos elétrons de algum material iluminado absorve os fótons. Os elétrons são passados por semicondutores e são “puxados” pelo campo eletromagnético. Os elétrons livres são passados para fora das células de energia solar e são esses que ficam para ser utilizados como energia elétrica.

Esse tipo de energia é considerado uma fonte de energia inesgotável, pois é proveniente do sol. O processo de geração da energia solar não emite dióxido de enxofre, óxidos de nitrogênio e dióxido de carbono. A desvantagem de se ter esse tipo de energia é o seu alto custo de implantação e a baixa eficiência no processo.

O painel solar é a peça chave para o sistema fotovoltaico é composto por células fotovoltaicas e são as responsáveis pela conversão da luz solar em energia elétrica.

### **3.1.1 Coletores Solares**

Em 1780 foi realizada uma demonstração experimental do efeito da energia solar sobre o ar em função da altitude, esse experimento foi feito por Horace-Bénédict de Saussure. Nesse experimento, ele construiu um dispositivo que era feito de cinco caixas de vidro e encaixadas umas nas outras e equipadas de termômetro para assim poder mostrar o efeito da energia solar sobre a temperatura do ar contido nas caixas.

O coletor solar é o equipamento utilizado para a captação da energia solar e convertido em um calor que vai ser utilizado. A transferência de energia ocorre de uma fonte de energia radiante e o fluido.

### **3.1.2 Boiler**

O Boiler é um tipo de reservatório térmico de água muito utilizado para preservar a temperatura da água. É muito utilizado para aquecer água de chuveiros, torneiras, banheiras e piscinas.

Há três tipos de boiler, o solar, o a gás e o elétrico. O boiler solar é mais sustentável, pois ele utiliza da energia solar para o aquecimento da água. É a forma mais econômica para ser sustentável e não agride o meio ambiente, porém a instalação desse boiler tem um custo muito elevado. A energia é retida através de placas solares que captam o calor solar.

O boiler a gás realiza a queima do gás podendo ser ele de cozinha ou gás natural. Nesse tipo de boiler a água armazenada no cilindro se mantém aquecida pela chama que é produzida no tubo central do boiler. No boiler elétrico o aquecimento da água é feito por energia elétrica, há um local para colocar a programação da temperatura e assim que atinge aquela temperatura o boiler desliga automaticamente da energia, e assim preservando a temperatura que está no boiler.

### **3.1.3 Arduino**

O arduino foi criado por 5 pesquisadores com o intuito de desenvolver um dispositivo que fosse ao mesmo tempo econômico, funcional e fácil de programar, pois assim ficaria mais viável para estudantes e projetistas amadores.

Segundo Michael McRoberts (2015) a maior vantagem do arduino em relação a qualquer outra plataforma é a sua facilidade de utilização e que permite que pessoas que não sejam da área técnica possa aprender o básico para criar o seu próprio projeto.

O arduino tem infinitas utilidades, podendo ser usados em casas, carros, escritórios e criar algo novo, seja para conhecimento ou para trabalho. O arduino possui quantidades elevadas de sensores.

## **4. RESULTADOS**

O projeto que estamos propondo é de instalação em um pet shop, porém pode também ser instalado em residências. O projeto é para ter o controle da água da torneira para dar banho nos animais do pet shop, para que quando necessário o aumento da temperatura, o aplicativo consegue ajustar a temperatura desejada da água quente que vai vir de um boiler e da água da rua diretamente, porém cada um com sua válvula solenoide em sua tubulação e assim tendo o controle pelo arduino e comunicação via bluetooth.

Para a elaboração do projeto físico seguimos os seguintes passos:

- **Passo 1:** Análise do projeto proposto
- **Passo 2:** Identificação das peças que serão utilizadas
- **Passo 3:** Compra das peças
- **Passo 4:** Feito à pintura do suporte
- **Passo 5:** Montagem dos reservatórios no suporte e as conexões de um suporte ao outro
- **Passo 6:** Feito os testes das aberturas das válvulas
- **Passo 7:** Feito o cálculo da vazão
- **Passo 8:** Feito o aplicativo
- **Passo 9:** Feito à programação em geral para o funcionamento do sistema pelo arduino.

Para um melhor entendimento do que foi realizado e de como o projeto funciona, os diagramas abaixo mostra o passo a passo para esse sistema. Na figura (1), mostra as três colunas que são divididas em, a primeira coluna é a inicial, a segunda coluna é a de água quente e a terceira de água fria. Na figura (2), mostra o diagrama do arduino, que foi feito reles e um protobord.

Imagem (1)

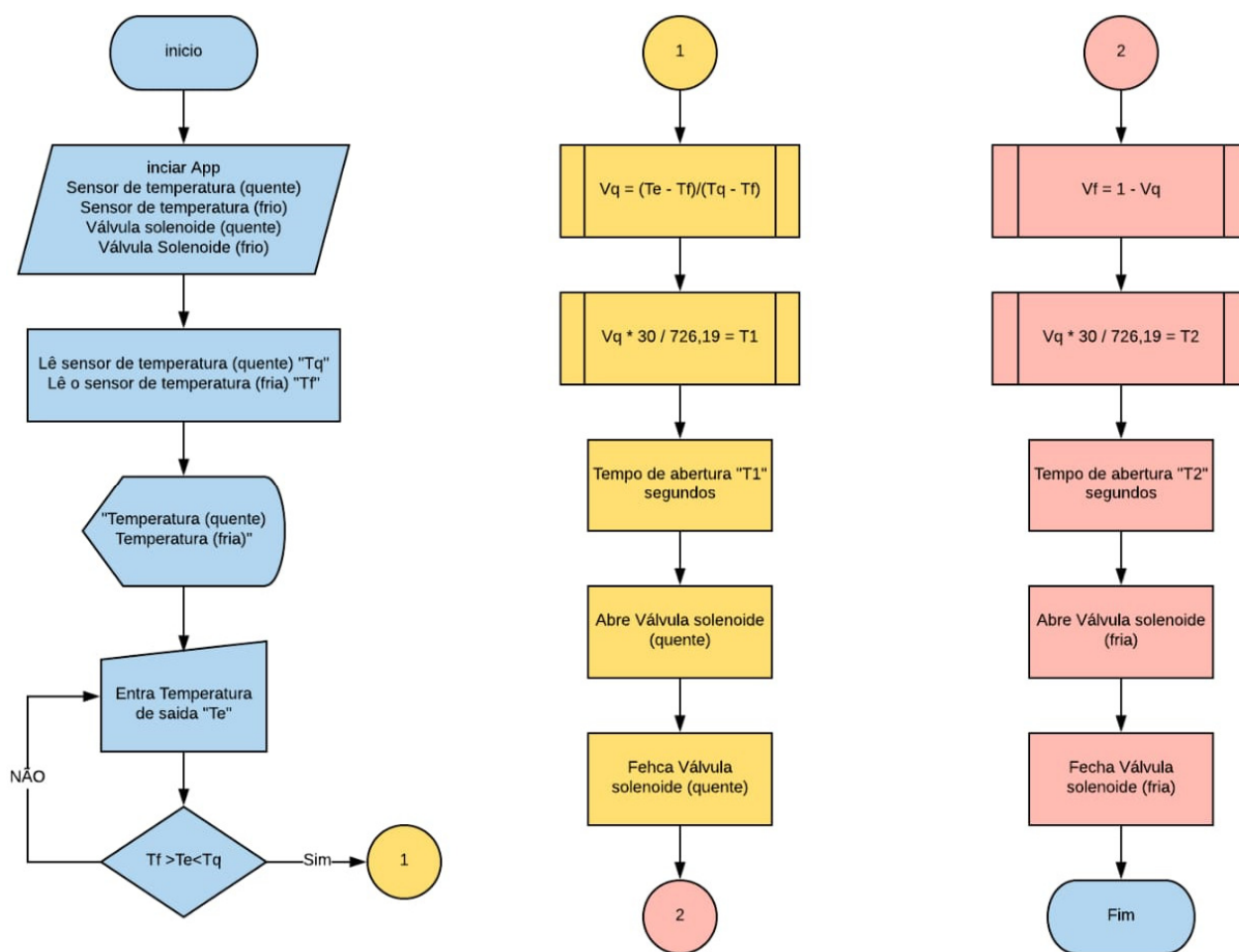


Figura 1 - Fluxograma de funcionamento do projeto

Imagem (2)

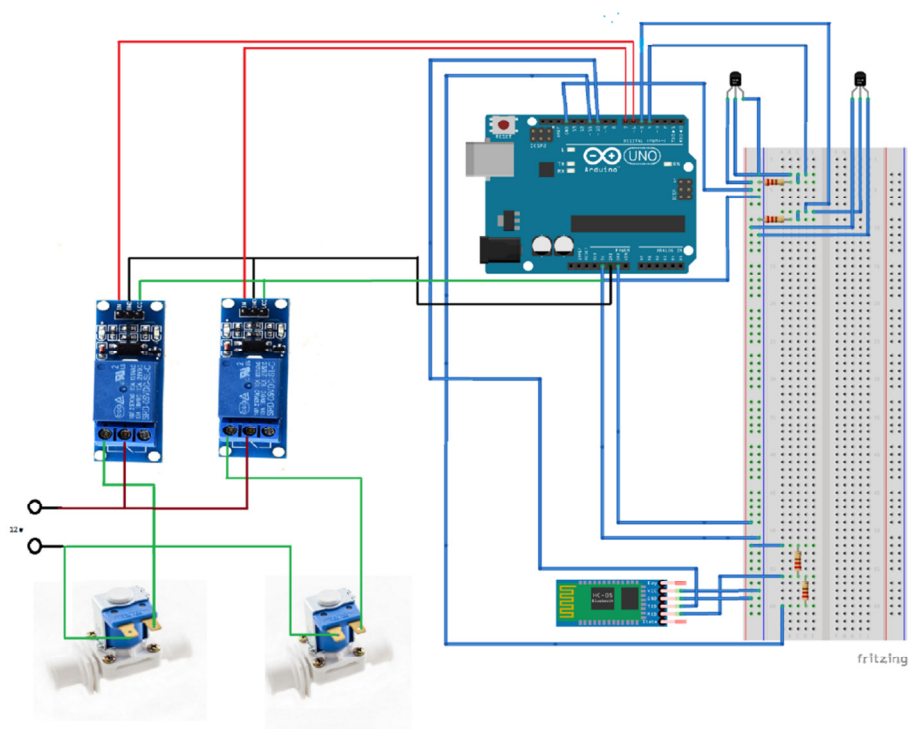


Figura 2 Diagrama da parte elétrica do projeto

Na imagem (1), podemos ver o fluxograma do projeto, ele vai funcionar da seguinte forma, em primeiro faz-se a leitura dos sensores da água quente e da água fria, esses valores é indicado no aplicativo. No aplicativo tem um campo onde colocamos a temperatura desejada, logo após, o aplicativo faz a conta que foi programada para verificar a quantidade de tempo que cada válvula vai abrir para corresponder à temperatura que foi indicada pelo aplicativo. Primeiro abre a válvula de água quente, depois fecha e abre a válvula de água fria. E assim faz o controle da temperatura.

Para o projeto físico foi necessário fazer algumas aquisições, na tabela (1) abaixo, podemos ver as peças que foram utilizadas no projeto e o custo que teve para o desenvolvimento, podemos ver que tivemos um custo final de R\$375,50 reais.

Tabela (1)

Qtd	Materiais	Valor
2	Válvula Solenoide de 12 V	R\$ 100,00
1	modulo bluetooth HC-05	R\$ 25,60
1	Arduino R3 + Protobord	R\$ 69,90
2	Sensor de temperatura	R\$ 30,00
1	Modulo Relé 4 canais	R\$ 24,00
1	Vasilha plastiva 3,2 L	R\$ 8,00
1	Balde	R\$ 10,00
1	Vasilha de plastico de 5,0L	R\$ 9,00
2	Curva de PVC	R\$ 3,00
2	Niple de 1/2 Polegada	R\$ 3,00
2	Luva de PVC de 1/2	R\$ 2,00
1	Torneira plástica	R\$ 4,00

2	Tubo de Silicone	R\$ 10,00
1	suporte de ferro	R\$ 50,00
1	Caixa de Ligação (Painel)	R\$ 8,00
2	Prensa Cabo de 1/2	R\$ 4,00
1	Fonte de 12 V 1A	R\$ 15,00
	Total	R\$ 375,50

Os cálculos de abertura de válvula foram feitos através das equações abaixo. Foi realizado o cálculo da vazão para colocar na programação do aplicativo usado para aplicá-lo o controle de temperatura. Na equação (1) é a resolução da fórmula utilizada. Na equação (2) é aplicando a fórmula com suposição de valores.

Equação (1):

$$\begin{aligned}
 Vq &= (Tq - Te) = Vf(Te - Tf) \\
 VqTq - VqTe &= VfTe - VfTf \\
 VqTq - VqTe &= (1 - Vq)Te - (1 - Vq)Tf \\
 VqTq - VqTe &= Te - TeVq - Tf + VqTf \\
 VqTq - VqTe + VqTe - VqTf &= Te - Tf \\
 Vq(Tq - Tf) &= Te - Tf \\
 Vq &= \frac{Te - Tf}{Tq - Tf}
 \end{aligned}$$

Equação (2):

$$Vq = \frac{Te - Tf}{Tq - Tf} = \frac{25 - 20}{40 - 20} = \frac{5}{20} = 0,25$$

$$Vf = 1 - Vq = 1 - 0,25 = 0,75 \text{ l ou } 750 \text{ ml}$$

Onde:

Vq = Volume de água quente  
 Vf = Volume de água fria  
 Tq = Temperatura de água quente  
 Tf = Temperatura água fria  
 Te = Temperatura de equilíbrio  
 V/T = Volume por tempo

Por fim, o projeto físico final é este apresentado abaixo na figura (3) e figura (4). Nele estão contidos os materiais listados na tabela (1). E na figura (5) é o aplicativo em aberto com valores fictícios.

Figura (3)



Figura 3 Projeto final

Figura (4)

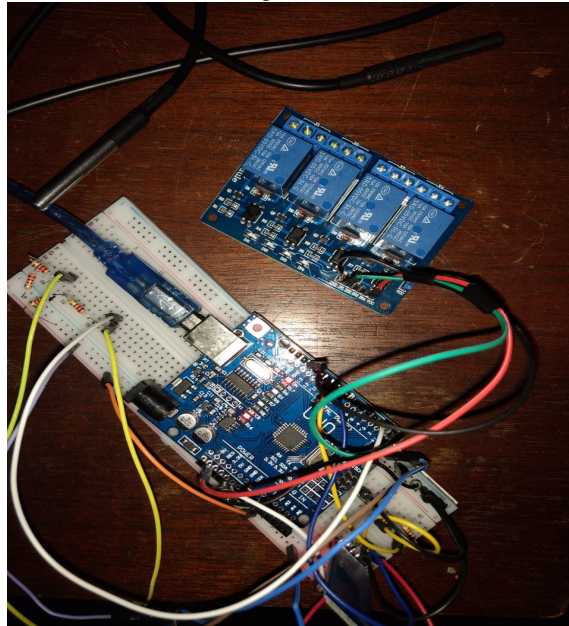


Figura 4 Parte elétrica final

Figura (5)



Figura 5 Aplicativo de controle de temperatura

#### 4. CONCLUSÃO

Com a utilização do aplicativo de controle de temperatura, verificamos que é mais fácil para a empresa, pois facilitará em dias de chuva e frio. Na época de calor facilita para que ajuste na temperatura ideal para não queimar ou não ser fria demais para o animal.

A economia de energia é uma das principais vantagens da implementação do aquecimento térmico por meio da energia solar e ter como alterar a temperatura da água é uma facilidade muito grande para o pet shop e qualquer outro comércio em que for implementado. Tendo em vista que a energia solar é sustentável, por vir de uma fonte totalmente limpa, é econômica e segura e tem uma durabilidade maior que 30 anos dependendo do material que for utilizado e pode valorizar o imóvel ou empresa que utiliza essa técnica.

#### 5. REFERÊNCIAS

**Energia Solar – Como funciona.** - Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/energia-solar/>> Acessado dia 15 de Novembro de 2018.

**Aquecer Norte – Boiler como funciona?** – Disponível em: <<https://aquecenorte.com.br/blog/boiler-como-funciona/>> Acessado dia: 19 de Novembro de 2018.

**Arduino software (IDE)** – Disponível em: <<https://www.arduino.cc/en/Main/Software>> Acessado dia 20 de Novembro de 2018.

**Coletores Solares – Kisoltek** – Disponível em: <<https://www.kisoltec.com.br/produtos/coletor-solar> > Acessado dia 23/11/2018

COMETTA, E., 1978. “**Energia Solar – Utilização e Empregos Práticos**”, Hemus Livraria Editora Limitada, São Paulo, SP.

McRoberts, Michael. 2015. “**Arduino Básico**”. Novatec Editora Ltda. 2011, São Paulo, SP.

#### 6. RESPONSABILIDADE PELAS INFORMAÇÕES

O(s) autor(es) é (são) os únicos responsáveis pelas informações incluídas neste trabalho.