



CENTRO PAULA SOUZA

ETEC "PROF^a. ANNA DE OLIVEIRA FERRAZ"

Técnico em Mecatrônica

Leonardo Machado Neves

Leonardo Vieira do Nascimento

Rodrigo Ismael de Oliveira

Victor Enzo Mitsuiwqui Faes

APARELHOS AUTOMATIZADOS: cafeteira automatizada

Araraquara

2018



CENTRO PAULA SOUZA

ETEC "PROF^a. ANNA DE OLIVEIRA FERRAZ"

Técnico em Mecatrônica

Leonardo Machado Neves
Leonardo Vieira do Nascimento
Rodrigo Ismael de Oliveira
Victor Enzo Mitsuiwqui Faes

APARELHOS AUTOMATIZADOS: cafeteira automatizada

Araraquara

2018

Leonardo Machado Neves
Leonardo Vieira do Nascimento
Rodrigo Ismael de Oliveira
Victor Enzo Mitsuiwqui Faes

APARELHOS AUTOMATIZADOS: cafeteira automatizada

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso Técnico em
Mecatrônica da ETEC " Prof.^a Anna de
Oliveira Ferraz", orientado pelo (a)
Professor (a) Reinaldo Haddad como
requisito parcial para a obtenção do título
de técnico em Mecatrônica.

Araraquara
2018

Dedicamos esta obra à todas as
pessoas que nunca desistiram de nós.

Você pode sonhar, criar, desenhar e construir o lugar mais maravilhoso do mundo, mas é necessário ter pessoas para transformar seu sonho em realidade.

WALT DISNEY

RESUMO

Através deste projeto buscou-se demonstrar como a automação e a eletrônica se fazem cada vez mais presentes no mundo contemporâneo e como elas estão se tornando cada vez mais acessíveis às pessoas. O objetivo apresentado no protótipo da cafeteira é fazer com que a mesma seja controlada à distância por meio de uma conexão bluetooth estabelecida entre ela e um smartphone. Na metodologia do projeto foram utilizados: uma placa Arduino modelo Uno, um módulo bluetooth tipo HC-06, um relé com capacidade de corrente de 15 ampères e capacidade de tensão de 125 volts, fios e uma protoboard. A programação da placa foi desenvolvida na linguagem C/C++, utilizando o software Arduino. O aplicativo Android foi desenvolvido no ambiente App Inventor 2, seu design e seus blocos lógicos permitem que o mesmo seja utilizado em qualquer smartphone e que comande diversos equipamentos que contenham os mesmos componentes e a mesma programação utilizada na cafeteira. Por meio deste protótipo, foi possível mostrar a importância da tecnologia na vida do ser humano atualmente, a importância de profissionais capacitados para lidar com ela e sobretudo, como isso afeta positivamente o cotidiano.

Palavras-chave: Automação. Arduino. Eletrônica. Cafeteira.

ABSTRACT

Across of Project sought as the automation and electronics become more and more presents in contemporary world ow are they becoming more and more accessible the people. The objective presented in the prototype of percolator is to make it remotely controlled by means of one Bluetooth connection established between her and a smartphone. In the methodology of the project were used: one Arduino board model UNO, a Bluetooth module type HC-06, a relay with a current rating of 15 amperes and a voltage rating of 125V, wires and a protoboard. The programming of the board was developed in the C/C++ language, using the Arduino software. The Android app was developed in the app inventor 2 environment, its design and its logical blocks allow to be used in any smartphone and wue several devices that contain the same components and the same programming used in the percolator. Through this prototype, it was possible to show the importance of technology in the life of the human being today, the importance of professionals trained to deal with and above all, how positively affects daily life.

Keywords: Automation. Arduino. Electronics. Percolator.

LISTA DE IMAGENS

Figura 1 Grãos de café.....	10
Figura 2 Funcionamento da prensa francesa	12
Figura 3 Funcionamento da moka	12
Figura 4 Aeropress	13
Figura 5 Design do aplicativo	18
Figura 6 Lógica dos checkboxes	19
Figura 7 Lógica da conexão	20
Figura 10 Lógica do botão "Ligar máquina".....	22
Figura 11 Lógica do botão "Desligar máquina"	23
Figura 12 Hardware de teste	24
Figura 13 Visão geral do funcionamento	26
Figura 14 Instalação do relé	27
Figura 15 Instalação dos demais componentes	28
Figura 16 Programação.....	29

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. DESENVOLVIMENTO	10
2.1. O café	10
2.2. As cafeteiras	10
2.2 A história do Arduino	14
2.2.1 O começo	14
2.2.2 A utilização do Basic Stamp	14
2.2.3 O surgimento do Processing	15
2.2.4 Nasce o Wiring	16
2.3 O funcionamento geral	17
2.4 O aplicativo Android	18
2.4.1 O recurso utilizado	18
2.4.2 O design	18
2.4.3 Checkbox	19
2.4.4 Conectar e Desconectar	20
2.4.5 Ligar e desligar máquina	22
2.5 Execução	24
2.5.1 Montagem geral	24
2.5.2 Instalação do sistema na máquina	25
2.6 Programação	29
CONCLUSÃO	31
REFERÊNCIAS	32

1. INTRODUÇÃO

A automação vem cada vez mais se fazendo presente na vida das pessoas, nas indústrias, no comércio, nas residências, etc. Trata-se de um ramo que atualmente é bastante promissor, pois através da automação várias tarefas que antes eram executadas manualmente e presencialmente podem agora ser executadas à distância e por meio de dispositivos eletrônicos, o que gera uma maior facilidade e um maior conforto para a vida das pessoas, tanto nas residências quanto nos postos de trabalho que ocupam.

Através deste projeto buscou-se elaborar e colocar em prática a automatização de um eletrodoméstico, para colocá-la em prática foi utilizada uma cafeteira, esta, por sua vez, foi modificada para atender ao requisito do projeto, que é fazer café com o acionamento remoto por meio de um aplicativo, facilitando assim o preparo para que o ser humano possua uma maior comodidade.

O canal usado para o projeto foi o bluetooth, mas em caso de automação de vários eletrodomésticos em uma residência podem ser usados o wi-fi ou o infravermelho.

Com esse projeto buscamos propor que a pessoa tenha o controle de sua casa por celular, tablete, notebook etc. Este controle inclui que ela tenha informações de status de funcionamento de todos os seus eletrodomésticos à mão, podendo mudar quando necessário, o projeto da cafeteira é um exemplo de como isto é possível.

Tudo isto gera um aumento de conforto e uma economia de tempo na vida das pessoas, sempre visando à melhoria da qualidade de vida das mesmas.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. O café

O café é uma planta originária do continente africano, é de lá as duas espécies de café que existem (*Coffea arabica* e *Coffea canephora*). Lendas atribuem o nome da planta com uma região da Etiópia chamada Kaffa, mas na verdade ela vem do árabe “qahwa” que significa vinho.

O primeiro modo de se consumir o café foi comendo a fina camada de polpa que envolve as sementes do grão. Pouco depois passou-se a transformar ele em pasta e misturar gordura animal a ela para ser degustada.

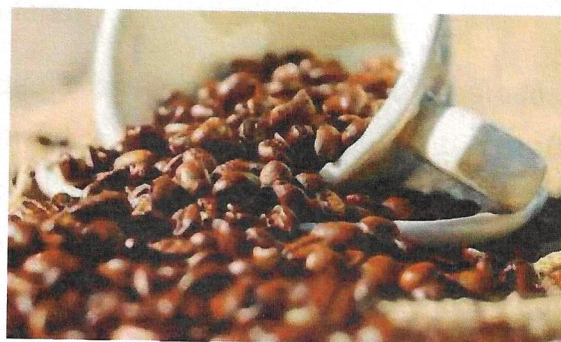


Figura 1 Grãos de café

Fonte: brasil.elpais.com

Foi só a partir do século X que os árabes que dominaram as técnicas de plantio e do preparo do café, tiveram a ideia de mergulhar os grãos em água para produzir a bebida. Mais depois adicionaram água quente aos grãos socados e ainda verdes. Só no século XIV é que os mesmos árabes aprenderam a torrar e moer o café para fazer uma bebida melhor e próxima da tão apreciada por todo o mundo hoje em dia.

2.2. As cafeteiras

Antes das cafeteiras o ser humano fazia café sem o auxílio de um equipamento próprio. O modo mais antigo de preparo de café é colocar os grãos moídos e açúcar em uma panela chamada "ibrik" com água então eles levam ao fogo por três vezes depois vertiam ele sob um filtro ou direto na xícara e espera-se o pó decantar, esse método é conhecido como café turco.

Foi a partir do século XVIII que as cafeteiras começaram a surgir e a partir daí as inovações não pararam.

A primeira surgiu na década de 1780, o biggin era um pote de café com dois compartimentos e uma tira de pano (algodão ou estopa) no compartimento superior, que retinha o café e onde se despejava a água, filtrando a bebida até compartimento inferior.

Já em 1802, surgiu uma que possuía dois recipientes separados, permitindo que uma espécie de filtro metálico ficasse entre a água e o café. O recipiente de baixo era colocado no fogo, fervia a água e liberava o vapor para o recipiente de cima, onde estava o café moído.

Em 1908 a senhora Melitta Bentz foi a responsável pela criação dos filtros de papel para café. Em 1908, a dona de casa, insatisfeita com os filtros à base de algodão, fez vários furos em uma caneca de latão, recortou um pedaço redondo de mata-borrão (papel muito absorvente) e usou-o para cobrir os furos. O papel permitiu que o café fosse coado, sem deixar restos de grãos. Em dezembro daquele mesmo ano, a senhora Melitta criou, junto com o marido, a empresa de filtros de papel que conhecemos até hoje.

Já a prensa francesa tem seu surgimento na França em meados de 1850, mas foi um designer italiano que a registrou, Attilio Calimani, em 1929. Esse método de extração se baseia num recipiente de vidro composto por um êmbolo com um filtro de metal bem fino, que separa o pó do café para seu consumo, esse filtro permite a infusão mais densa do café, preservando seus óleos essenciais, resultando numa bebida mais encorpada. As primeiras eram feitas de metal, hoje são de vidro, policarbonato etc.



Figura 2 Funcionamento da prensa francesa

Fonte: reservagourmet.com.br

Em 1933 surge na Itália a Mocha, popularmente conhecida como cafeteira italiana. Foi patenteada por Luigi De Ponti. Para o italiano Alfonso Bialetti. Com vários tamanhos – que servem de uma a 18 xícaras –, a mocha prepara o café ao passar água pressurizada por vapor através do pó moído. Ela é composta de dois



Figura 3 Funcionamento da mocha

Fonte: produto.mercadolivre.com.br

compartimentos que se comunicam através de um filtro de metal perfurado, localizado no centro da peça. O café moído fica na parte superior e a água, na de baixo. Com o aquecimento da cafeteira, a pressão do vapor faz com que haja a passagem da água para o compartimento superior e através do pó de café.

Outra cafeteira interessante surgiu anos mais tarde, pelas mãos dos americanos. Inventada em 1941; a Chemex consiste num frasco de vidro que lembra um erlenmeyer dos laboratórios de química. Mas cujo pescoço é mais largo e em formato de cone. Onde se coloca um filtro de papel apropriado para a filtragem do café.

Já a máquina de café expresso surge durante a Segunda Guerra mundial pelas mãos de mais uma vez um Italiano, e após a guerra ela balança o modo de se consumir café ao redor do mundo.

Na década do 50 as cafeteiras elétricas começam a surgir e assim esse utensílio fica mais moderno e parecido com as que nós temos hoje. Na cafeteira moderna, a água é aquecida em um compartimento, por meio de eletricidade. Quando ela ferve, cria bolhas que empurram a água para cima do mecanismo, através de um pequeno tubo. O tubo despeja água quente sobre o pó do café, já colocado dentro de um filtro. E então, temos o “café passado”, pronto para beber.

Hoje em dia também contamos com as máquinas de café instantâneo, no qual o café vem em capsulas feitas industrialmente.

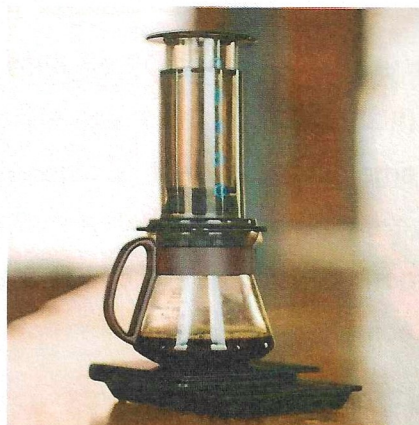


Figura 4 Aeropress

Fonte: northstarroast.com.br

Os americanos criaram também uma das maiores invenções dos últimos anos para se preparar a bebida. Criada em 2005; a Aeropress é uma espécie de seringa gigante. De funcionamento bastante simples. Nela, o café moído é misturado com a água fervida e pressionado por um êmbolo através de um filtro de papel. Colocado em sua base. Atualmente, a Aeropress é a cafeteira favorita dos maiores especialistas de café do mundo.

2.2 A história do Arduino

2.2.1 O começo

O começo da história aconteceu por volta de 2002, em uma antiga escola italiana de design, chamada Interaction Design Institute Ivrea (IDII). Massimo Banzi era professor de design de interação e tinha um problema. Havia a necessidade de encontrar uma maneira fácil e de baixo custo para os seus alunos (que eram, em sua maioria, artistas e designers) criarem dispositivos eletrônicos que tivessem reações conforme recebessem estímulos.

Para um melhor entendimento dessa história, é necessária a compreensão do conceito de computação física:

A computação física é uma área da computação em que há uma comunicação estabelecida entre o software e o hardware, através desta comunicação o software controla componentes eletrônicos, como sensores e atuadores, com isso há a percepção e a interação de sistemas com ambientes reais.

O objetivo era que estudantes que tivessem pouco ou nenhum conhecimento em eletrônica desenvolvessem a interação entre o software e o hardware.

2.2.2 A utilização do Basic Stamp

Para atingir este objetivo, na época era utilizado um kit denominado BASIC Stamp, sua programação era feita utilizando a linguagem BASIC. A formação do BASIC Stamp era a seguinte: uma placa contendo os circuitos de

energia, um interpretador de comandos, a memória para o armazenamento do programa e algumas entradas e saídas para ser feita a interação com os demais componentes.

Os estudantes podiam fazer muitas coisas utilizando este kit, mas ele era um produto muito caro (o custo era de aproximadamente 100 dólares). Outro problema encontrado era sobre a ferramenta usada para fazer a programação, que era disponibilizada apenas para o sistema operacional Windows, na escola de design havia vários Macintosh, cujo sistema operacional é o MacOS.

O kit, que era desenvolvido pela empresa americana Parallax, apresentava outro empecilho para o seu uso, que era a chamada curva de aprendizagem. Todo o procedimento de escrita do programa, sua gravação na placa e seu funcionamento demoravam muito. O desafio era permitir que alunos desenvolvessem os projetos em poucas aulas.

2.2.3 O surgimento do Processing

Sketch significa esboço e é uma das formas de dar início a uma ideia. A partir disto, Casey Reas (que era estudante do MIT Media Lab e que depois tornou-se colega de Banzi, em Ivrea) desenvolveu o Processing, que era um software livre feito para a criação de imagens a partir de simples descrições de código (um sketch). Ele tinha uma linguagem de programação de fácil aprendizado e que era simultaneamente poderosa. A ferramenta podia ser utilizada em Windows, Linux e MacOS.

A simplicidade de seu uso para a criação de sketches permitia que programadores sem experiência criassem imagens interativas e também visualizações de dados complexos. Era uma ferramenta com uma linguagem de programação bem acessível aos designers.

O Processing deve seu sucesso, em parte, ao seu ambiente integrado de desenvolvimento que se chama Processing Development Environment (PDE). Para usá-lo, precisava-se apenas da escrita de um código de inicialização das estruturas necessárias da imagem (função setup) e um que as executasse (função draw).

2.2.4 Nasce o Wiring

Uma questão foi levantada: Havia a possibilidade de criação de um sketch de dispositivos eletrônicos?

Um estudante de mestrado no instituto, chamado Hernando Barragán foi o primeiro a dar uma resposta. Em sua tese, foi proposta a criação de uma placa e uma linguagem padrões para os alunos utilizarem: o wiring.

O Processing foi escolhido como linguagem por três motivos. Primeiro, Barragán tinha acesso à equipe de desenvolvimento da ferramenta. Segundo, ela já era usada por professores e alunos. Terceiro, o wiring tinha que ser open source.

Hernando modificou o software de desenho. Foi desenvolvida a capacidade de conversão do código escrito em um programa que o microcontrolador executasse, desse modo o wiring lia e escrevia sinais elétricos, interagindo com o mundo físico.

Para a criação do hardware foi escolhido o microcontrolador ATmega128. Uma das justificativas era que todo o software necessário para converter o sketch em código binário e fazer a gravação no chip da placa é totalmente livre. Ao contrário dos microcontroladores PIC e do Basic STAMP.

2.3 O funcionamento geral

Para que a cafeteira seja ligada à distância, é necessário que um aplicativo no sistema Android dê um comando via bluetooth. Esse comando será recebido por um módulo bluetooth HC 06, que vai dar o comando ao Arduino, este por sua vez acionará um relé, que comandará a corrente da máquina, fazendo-a funcionar.

Em paralelo com o relé que será comandado pelo Arduino, será colocado um interruptor manual, que será uma alternativa para o funcionamento da máquina em caso de ocorrência de alguma pane nos dispositivos eletrônicos que nela foram instalados (placa Arduino, módulo Bluetooth ou relé).

2.4 O aplicativo Android

2.4.1 O recurso utilizado

O aplicativo foi desenvolvido utilizando o App Inventor 2, este recurso está disponível para quem tem conta no google, ele foi utilizado por conta da facilidade de sua operação, tanto na criação do design do app quanto no desenvolvimento da parte lógica.

2.4.2 O design

A imagem a seguir mostra o design de tela do aplicativo, com os botões e suas respectivas cores:

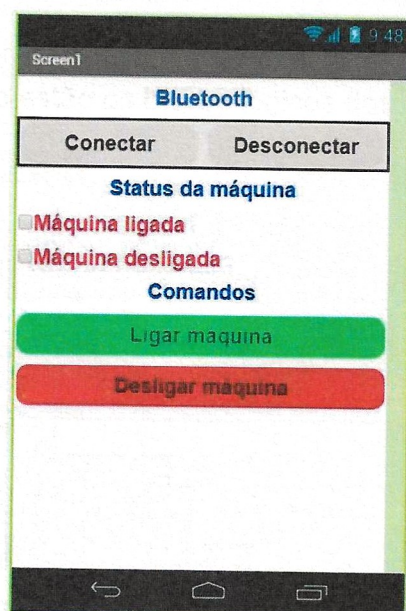


Figura 5 Design do aplicativo

Fonte: Próprios autores

O aplicativo só funciona o bluetooth do celular estiver ligado, do contrário, aparece uma mensagem na tela avisando eu o mesmo deve estar ativo. Os botões “conectar” e “desconectar” são referentes à conexão com o módulo bluetooth que está junto ao Arduino. Ao clicar em “conectar” a conexão do celular com o módulo é estabelecida, o inverso ocorre se o botão “desconectar” é acionado.

O botão “desligar máquina”, quando ativado, desliga a cafeteira. Se ela já estiver desligada, ou se o bluetooth não estiver conectado ou mesmo ativo, um aviso sobre a condição aparecerá na tela.

O botão “ligar máquina”, quando acionado, liga a máquina e o processo de fazer o café tem início. Se a cafeteira já estiver ligada, ou se não houver conexão com o bluetooth, o usuário também será notificado.

Em “status da máquina” estão os checkboxes, eles mostram ao usuário se a máquina está ligada e fazendo o café, ou se está desligada, os checkboxes só são ativados se houver conexão com o bluetooth.

2.4.3 Checkbox

Na figura abaixo estão os blocos lógicos dos checkboxes:

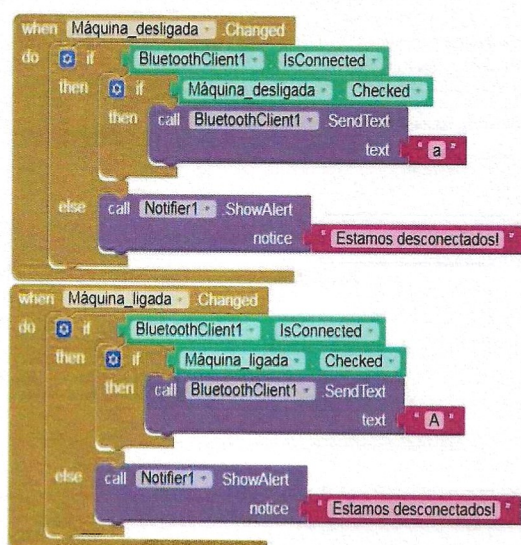


Figura 6 Lógica dos checkboxes

Fonte: Próprios autores

Situado na parte de cima da imagem, pode-se ver o bloco lógico do checkbox “máquina ligada”. Para ele ser ativado, o bluetooth tem que estar conectado, senão aparecerá na tela o aviso “Estamos desconectados”. Se o bluetooth já estiver conectado e o BluetoothClient1 (nome dado ao módulo bluetooth) receber o comando “A” (comando para que a máquina ligue, definido na programação arduino) o checkbox “máquina ligada” será ativado. O checkbox “máquina desligada”, por sua vez, será ativado quando o BluetoothClient1 receber o comando “a” e houver conexão bluetooth.

2.4.4 Conectar e Desconectar

A seguir estão os blocos lógicos dos botões “Conectar” e “Desconectar”:

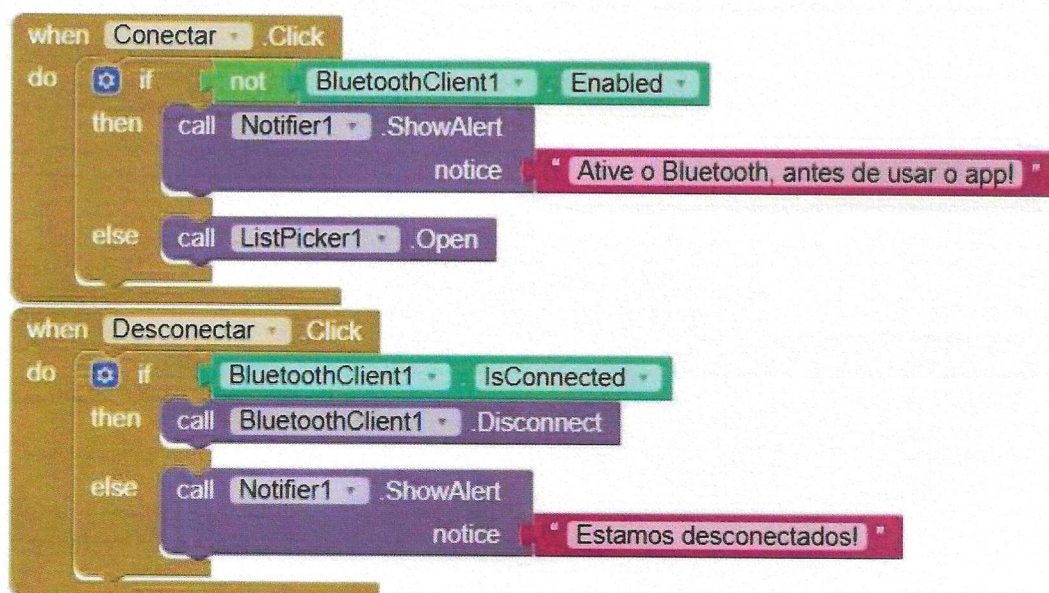


Figura 7 Lógica da conexão

Fonte: Próprios autores

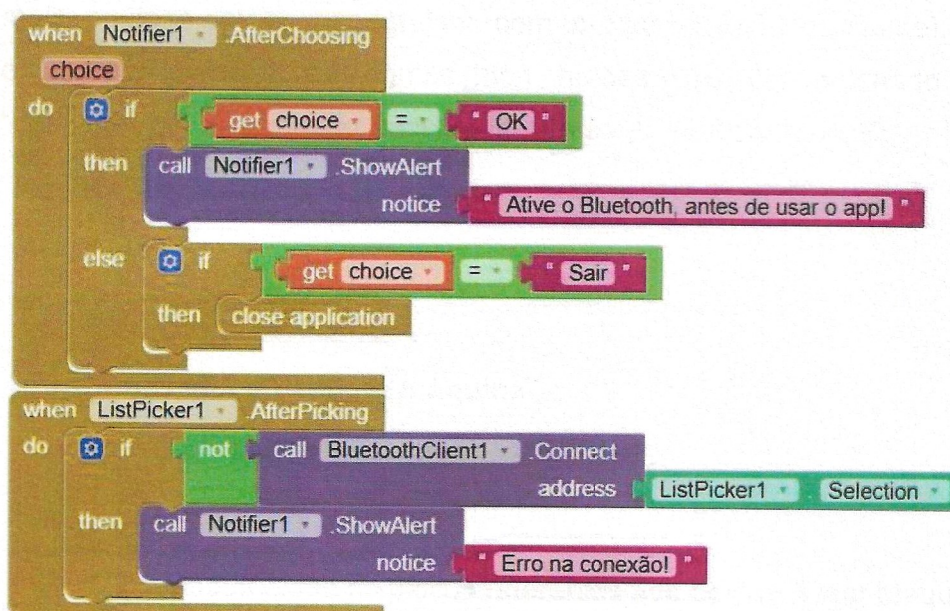


Figura 8 Lógica de notificação

Fonte: Próprios autores

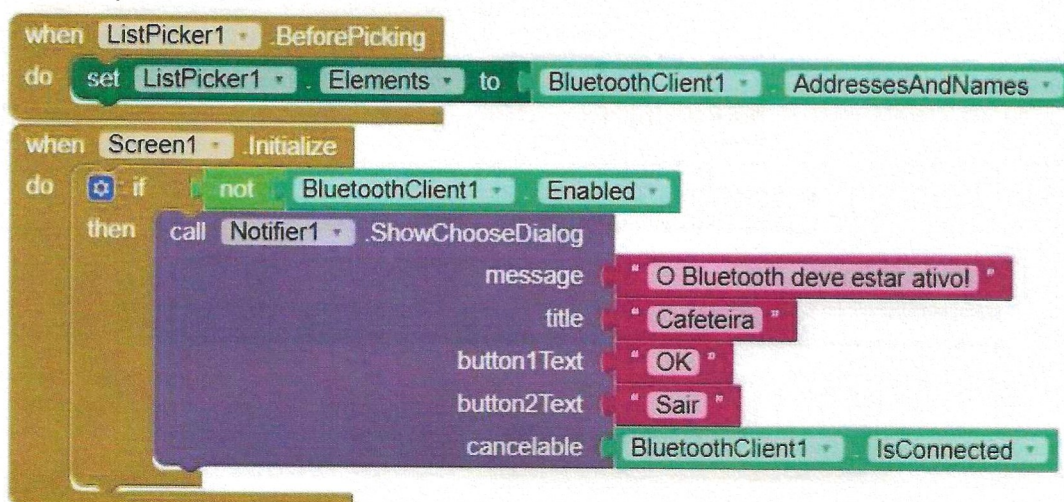


Figura 9 Lógica das notas e botões

Fonte: Próprios autores

Se o botão “conectar” for acionado antes do bluetooth ser acionado, aparecerá na tela a notificação “Ative o bluetooth, antes de usar o App”. Se o Arduino e o módulo bluetooth estiverem desligados no momento da tentativa de conexão, o usuário receberá o aviso “Erro na conexão”. Ao clicar para sair ele automaticamente fecha a aplicação.

Também está nesse bloco a lista de equipamentos com os quais o celular se conecta (no caso, apenas a cafeteira, podendo o aplicativo comandar mais equipamentos que estejam com programação semelhante). Também estão configurados os nomes dos botões. Ao ser acionado o botão “desconectar” aparecerá a mensagem “Estamos desconectados”.

2.4.5 Ligar e desligar máquina

A seguir estão os blocos referentes aos botões “Ligar Máquina” e “Desligar Máquina”:

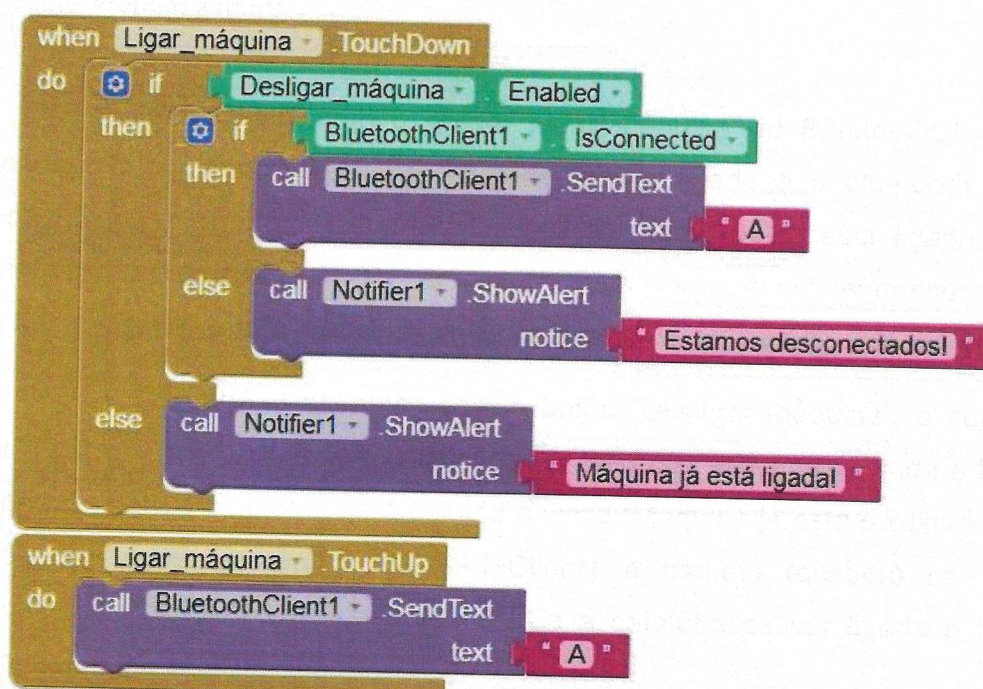


Figura 10 Lógica do botão "Ligar máquina"

Fonte: Próprios autores

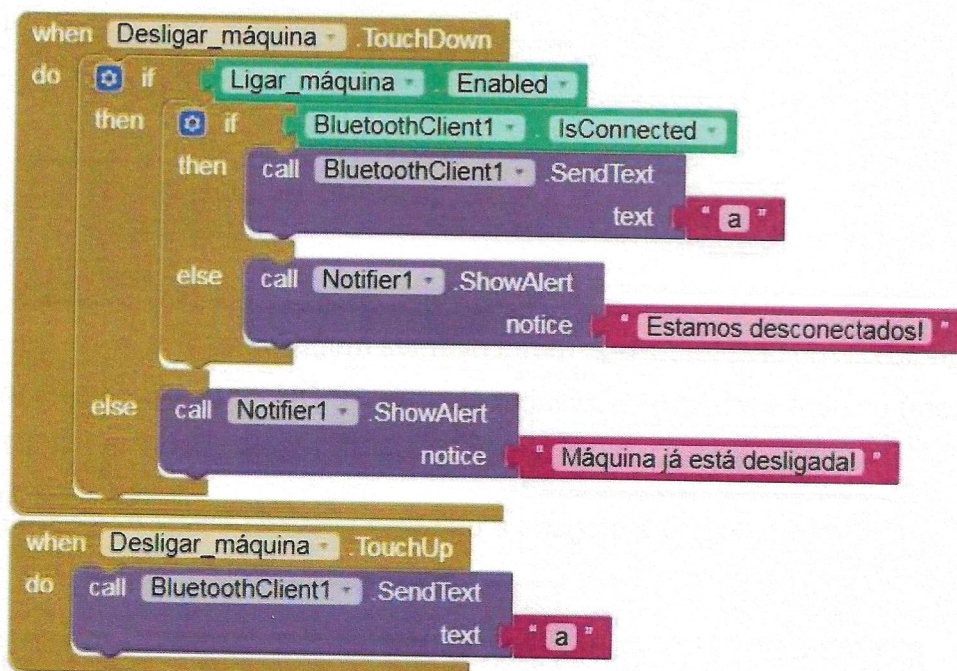


Figura 11 Lógica do botão "Desligar máquina"

Fonte: Próprios autores

Ao ser acionado o botão "Ligar máquina", o BluetoothClient1 irá receber o comando "A", se a máquina estiver ligada e o bluetooth estiver conectado, o usuário receberá a notificação "Máquina já está ligada", se a máquina estiver desligada ela será ligada. Se o bluetooth estiver desconectado, a tela vai exibir a nota "Estamos desconectados".

O contrário acontece com o botão "Desligar máquina", o comando "a" será enviado ao BluetoothClient1, se a máquina estiver desligada e houver conexão com o bluetooth será exibido o aviso "Máquina já está desligada", não havendo conexão com o BluetoothClient1 o usuário receberá na tela a notificação "Estamos desconectados". Se a cafeteira estiver ligada e houver conexão, ela será desligada.

2.5 Execução

2.5.1 Montagem geral

Para a montagem ser feita foram utilizados: fios, uma protoboard, um módulo bluetooth HC-06, um relé arduino, e uma placa arduino (modelo UNO), e uma cafeteira.

A ligação foi feita segundo a imagem a seguir:

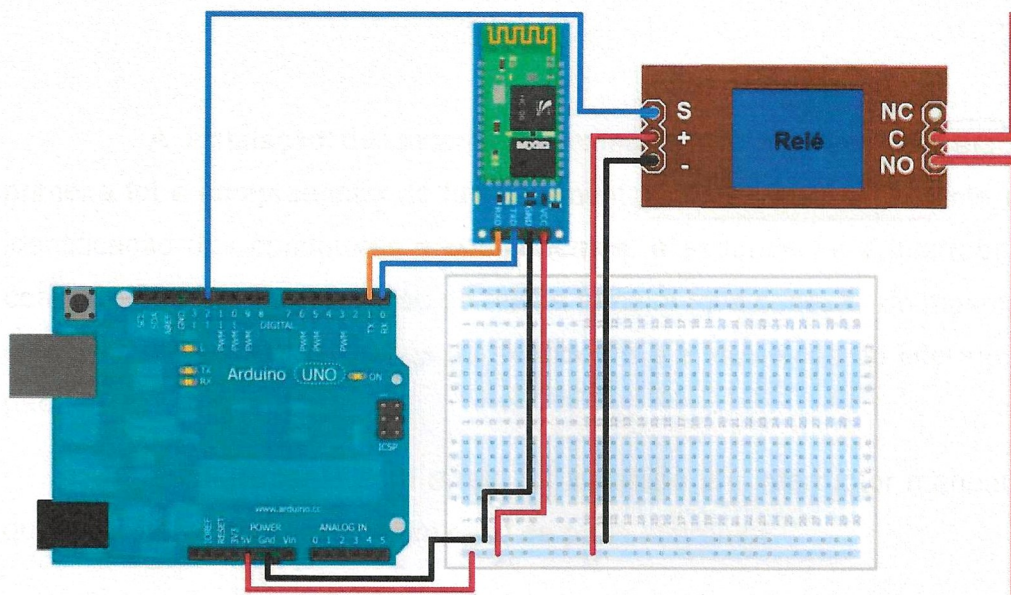


Figura 8 Hardware de teste

Fonte: Próprios autores

Partindo das saídas 5V e GND da placa, foram feitas na protoboard: uma linha de energização de 5V, e uma linha GND (aterramento). Estas linhas vão alimentar tanto o relé quanto o módulo bluetooth.

O módulo bluetooth terá suas entradas de alimentação ligadas nas linhas citadas no parágrafo anterior, sua entrada RX será ligada na saída TX do arduino, e sua entrada TX será conectada na saída RX.

O relé também terá sua alimentação fornecida pelas linhas de energização e sua entrada S (saída) será conectada no pino 2 (definido na programação).

No contato NO ("normal open", em português significa normal aberto) e o contato C (comum) será feita a ligação do condutor fase, que será interrompido para este fim.

2.5.2 Instalação do sistema na máquina

A instalação do sistema na cafeteira foi feita em três etapas: a primeira foi a compreensão do funcionamento da máquina, juntamente com a identificação dos condutores e componentes, a segunda foi a interrupção do condutor fase para a colocação do relé, a terceira foi a conexão do mesmo com os outros componentes através da protoboard e a instalação do interruptor em paralelo com o relé.

Paralelamente com o relé foi instalado um interruptor manual, para que a cafeteira ligue mesmo em caso de pane eletrônica.

A partir da imagem a seguir consegue-se fazer a identificação dos condutores e compreender o funcionamento da máquina.

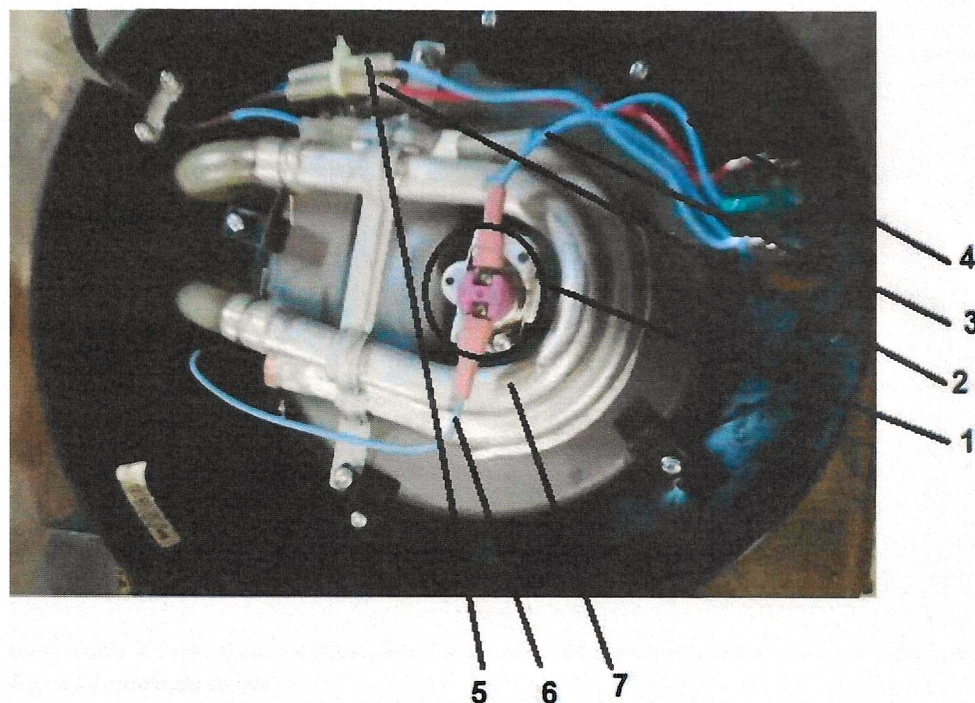


Figura 13 Visão geral do funcionamento

Fonte: Próprios autores

De acordo com os números indicadores na imagem anterior, os condutores e componentes são identificados da seguinte forma:

- 1- Termostato;
- 2- Condutor fase;
- 3- Retorno da resistência ao neutro;
- 4- Conexão da fase à resistência;
- 5- Condutor neutro;
- 6- Retorno da resistência ao termostato;
- 7- Resistência.

O condutor fase conduz a corrente até o botão, que, por sua vez, quando acionado, faz com que ela circule pela resistência e que passe pelo termostato, podendo este desligar a cafeteira quando ela atinge certas temperaturas, após passar pelo termostato a corrente chega até o botão e dali vai para o condutor neutro.

A segunda etapa foi a interrupção do condutor fase para a instalação do relé, que será mostrada na imagem a seguir:

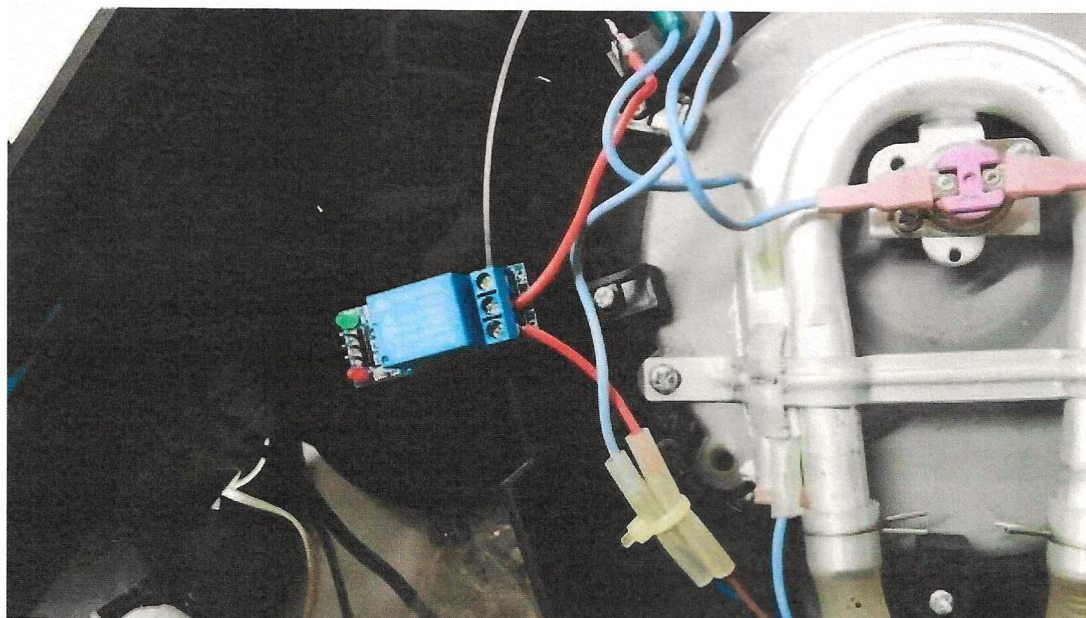


Figura 14 Instalação do relé

Fonte: Próprios autores

A etapa seguinte foi a conexão do relé com os outros componentes e a instalação do interruptor em paralelo com o relé, como mostra a imagem a seguir:

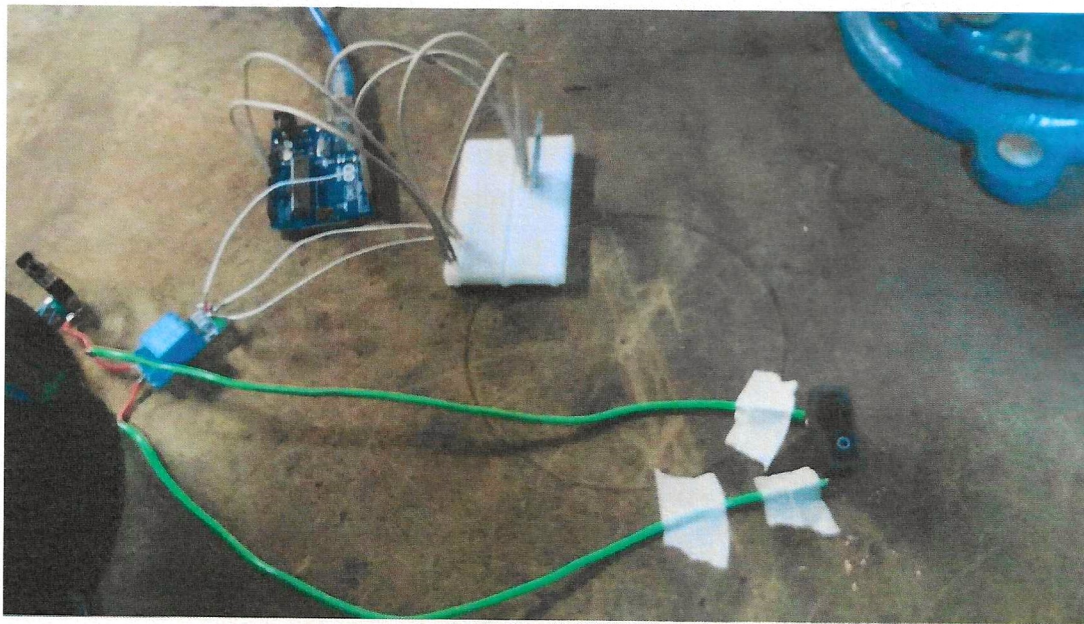


Figura 15 Instalação dos demais componentes

Fonte: Próprios autores

Os fios verdes são do interruptor em paralelo com o relé, esse interruptor serve como uma alternativa de uso da máquina em caso de alguma pane eletrônica.

2.6 Programação

A programação foi feita utilizando a linguagem C/C++, e está representada na imagem seguinte:

```
int Rele = 2;

char character;

void setup()
{
    Serial.begin(9600);
    pinMode(Rele, OUTPUT);
}

void loop()
{
    if (Serial.available())

    character = Serial.read();
    Serial.println(character);
    if (character == 'A')
    {
        digitalWrite(Rele, HIGH);
    }
    if (character == 'a')
    {
        digitalWrite(Rele, LOW);
    }
}
```

Figura 16 Programação

Fonte: Próprios autores

A seguir estão os significados das principais linhas da programação:

Int Rele = 2: é a nomeação do pino 2 para Rele;

Char character é uma variável muito utilizada para representar um determinado número de caracteres;

Void setup: é uma função que é chamada no momento que o programa é iniciado, ou quando é resetado, utilizada para inicializar variáveis, definir modos de entrada e saída dos pinos e incluir bibliotecas;

`Serial.begin(9600)` é a função de comunicação serial, a taxa de comunicação é definida em bits por segundo, no caso foi definida uma taxa de 9600 bits por segundo.

O `pinMode (Rele, OUTPUT)` é o modo de uso do pino Rele, neste caso foi definido como saída de dados.

`Void loop` é a função que é chamada para executar o programa repetidamente, em uma espécie de laço infinito

No bloco de programação seguinte a essas funções, se o arduino receber o comando "A", a função `digitalWrite` irá estabelecer a condição "HIGH" (pino energizado) ao pino de saída. Se ele receber o comando "a", a mesma função iria estabelecer a condição "LOW" (pino desenergizado) ao pino de saída.

CONCLUSÃO

Durante a elaboração e execução da montagem da cafeteira surgiram alguns problemas, tais como: a escassez de recursos na região e, as dificuldades na programação.

O problema da escassez de recursos foi contornado com a antecipação da compra dos materiais pela internet.

As dificuldades com a programação foram resolvidas fazendo-se um estudo mais detalhado da linguagem C/C++ e com base neste estudo foi elaborado um programa simples e enxuto, mas que atendesse aos requisitos citados anteriormente.

Com o desenvolvimento e apresentação deste protótipo, conclui-se que, com pouco ou nenhum conhecimento e, mesmo não havendo bastância de meios pecuniários, é possível utilizar os meios de informação que existem para adquirir os conhecimentos necessários e através de meios como a internet, conseguir os materiais de que se necessita. Com isto, prova-se a possibilidade da inclusão da automação na vida das pessoas.

REFERÊNCIAS

ALLGAYER, Myrella. Como surgiu vai um cafezinho aí? **Arco: jornalismo científico e cultural**, Santa Maria, n. 4, jan./mar. 2014. Disponível em: <<http://coral.ufsm.br/arco/Impressa/NoticiaImpressa.php?Id%20Noticia=97>>. Acesso em: 8 set. 2018.

CALDEIRA, Ana. Na cozinha tem história: cafeteiras. **Sociedade da mesa**, São Paulo, 1 maio 2015. Disponível em: <<http://revista.sociedadedamesa.com.br/2015/05/na-cozinha-tem-historia-cafeteiras/>>. Acesso em: 8 set. 2018.

COMO fazer café na prensa francesa. Disponível em: <<http://www.reservagourmet.com.br/conteudo/como-fazer-cafe-na%20prensa-francesa/84>>. Acesso em: 8 set. 2018.

COSTA, Fabio. **História do arduino**: bússola digital. Disponível em: <<https://bussoladigital.net/arduino/historia-do-arduino/>>. Acesso em: 8 set. 2018.