



---

**ETEC JORGE STREET**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO  
INDUSTRIAL**

**PORTA AUTOMÁTICA POR COMANDO DE VOZ**

**DENILSON DA SILVA SANTOS  
FRANCISCO PEREIRA DA SILVA  
GUILHERME DUARTE BEZERRA  
LUIZ FERNANDO BARBOSA RIBEIRO  
OSNI VERGÍLIO FERREIRA  
ROGÉRIO ANTONIO DA SILVA**

**Professor Orientador  
RENÊ GRAMINHANI**

**São Caetano do Sul / SP  
2017**

## **PORTA AUTOMÁTICA POR COMANDO DE VOZ**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como pré-requisito para  
obtenção do Diploma de Técnico em  
Automação Industrial.

**São Caetano do Sul / SP  
2017**

## RESUMO

Atualmente, os sistemas de acionamento automático de portões para garagens encontram-se entre os mais comuns em termos de automação residencial, no entanto, esse tipo de sistema não é encontrado com facilidade em portas dentro das residências. O objetivo deste projeto é propor um novo sistema que tenha como recurso comando por voz. O projeto torna-se relevante por vários motivos: proporciona a comodidade da interface por voz, pode eliminar o porte de chaves, tem potencial de inclusão para pessoas com pouca mobilidade motora e possibilita escolha das palavras - comandos - em língua nacional corrente. Para esse trabalho foi necessárias pesquisas sobre Sistemas Microcontrolados, Eletrônica Analógica e Digital, Programação em Linguagem C++ e a construção de uma maquete.

Palavras-chave: Automação, Portas, Comando por voz.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Arduino UNO R3.....	11
Figura 2 – Shield – Easy.....	12
Figura 3 – FR100 Fechadura Digital.....	14
Figura 4 – Desenho da Madeira.....	16
Figura 5 – Recorte da Madeira.....	17
Figura 6 – Fixação das partes já cortadas.....	17
Figura 7 – Acabamento.....	18
Figura 8 – Finalização em Bruto.....	18
Figura 9 – Porta com Pintura.....	19

## SUMÁRIO

1. Introdução.....	08
1.1 Tema e Delimitação .....	09
1.2 Objetivo.....	09
1.3 Justificativa.....	09
1.4 Metodologia.....	09
2. Fundamentação Teórica.....	10
2.1 Arduino UNO R3.....	10
2.2 Shield – EasyVR 3.0.....	11
2.3 FR100 Fechadura Digital.....	13
3. Planejamento do Projeto.....	15
3.1 Diagramas em Blocos.....	15
4. Desenvolvimento do Projeto.....	16
4.1 Porta.....	16
4.2 Fechadura.....	16
4.3 Arduino/Shield.....	16
5. Custo do projeto.....	20
6. Resultados Obtidos.....	21
7. Conclusão.....	22
8. Referências Bibliográficas.....	23

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, os sistemas de automação residencial fazem parte da vida de muitas pessoas. Dentre os sistemas de automação há o de abertura e fechamento automático de portas. A abertura e o fechamento normalmente são feitos através de um cartão ou senha codificada. Visando buscar comodidade e facilidade no acionamento, o projeto tem como objetivo aprimorar um trabalho apresentado, para a qual foi construída uma maquete de uma porta que realizava sua abertura e fechamento pressionando números já estabelecidos. Portanto, para melhoria do trabalho apresentado, será adicionado um sistema de comando por voz. Para viabilizar o comando por voz, utilizar-se-á um dispositivo de reconhecimento de voz denominado EASYVRV3.0 (doravante apenas V3), em adição às características já conhecidas do EasyVR, aceitar também 32 comandos principais definidos pelo usuário (os chamados Speaker Dependent - SD) e outros 26 comandos secundários (os chamados Speaker Independent - SI), o shield possui conectores adicionais para entrada de microfone, uma saída para falante, saída de áudio em P2 fêmea, e acesso aos pinos de entrada e saída do módulo EasyVR. Existe um LED na placa para mostrar feedback durante o uso. Também será empregado o Microcontrolador de desenvolvimento Arduino Uno R3, no qual será feita toda a programação de comandos e a ligação com o V3, para que os comandos sejam executados. O projeto original constituía-se de automação de porta residencial. O projeto é relevante pela comodidade ao acionar o dispositivo com a interface mais amigável possível que é a voz, uma vez que não é necessário portar cartões ou digitar números, podendo também ser de grande utilidade para pessoas que portam algum tipo de deficiência nas mãos ou braços. Há também a vantagem de que o usuário pode escolher quais palavras quer usar para acionar o sistema com a comodidade de usar seu próprio idioma: o Português do Brasil. Para realização do trabalho foi necessária a utilização dos conhecimentos da matéria de Sistemas Eletroeletrônicos I e II e Eletrônica Digital. Além disso, foi feita uma pesquisa sobre o funcionamento das portas eletrônicas e a versatilidade do comando de voz. Para o trabalho utilizam-se a placa de desenvolvimento V3, Arduino Uno R3 e a fechadura Intelbras modelo FR100, são fundamentais os conhecimentos da matéria de Acionamentos Elétricos e Sistemas Microprocessados e Microcontrolados, além de obras como Introdução aos

Circuitos Elétricos, Eletrônica Aplicada, Linguística, Processamento de Linguagem Natural.

### **1.1 TEMA E DELIMITAÇÃO**

O projeto delimita-se a desenvolver uma porta automática por comando de voz.

### **1.2 OBJETIVO**

Em nosso projeto, o objetivo é a melhoria de portas residências, para que pessoas com algum tipo de deficiência possa ser atendida no mercado ou qualquer pessoa que queira mobilidade maior em sua residência. Não apenas os deficientes serão beneficiados, mas também seriam úteis para cofres de seguranças, ambientes de área restrita, armazenamento de produtos químicos ou de alto perigo, onde apenas as pessoas cadastradas teriam acesso, dando mais conforto e segurança.

### **1.3 JUSTIFICATIVA**

Vimos que em muitas vezes os deficientes não têm fácil mobilidade para realizar suas atividades, o intuito de nós fazermos a porta automática por comando de voz é por que entendemos que esse grupo de pessoas também merece nossa atenção e, não só eles terão os benefícios de nosso projeto, mas todas as pessoas que desejarem ter facilidade para entrar em suas residências ou um método diferente de segurança.

### **1.4 METODOLOGIA**

Foi usado um bloco de madeira de aproximadamente 1,2 metros X 1,2 metros, logo depois cortada nas medidas de 1 metro X 1 metro, espessura 12 centímetros, com uma base de 1,20 metros de comprimento por 33 centímetros de largura. O local usado foi uma marcenaria, usada como oficina de nosso projeto.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 ARDUINO UNO R3

O Arduino UNO R3 é uma placa de desenvolvimento microcontrolada baseada no ATmega328P (datasheet). Ela possui 14 pinos de entrada/saída digital (dos quais 6 podem ser usados como saídas analógicas PWM), 6 entradas analógicas, um cristal oscilador de 16 MHz, uma conexão USB, uma entrada para alimentação, um cabeçalho ICSP e um botão de reset. Ele contém tudo que é necessário para que o microcontrolador funcione.

#### Características:

Microcontrolador	ATmega328P
Tensão operacional	5V
Tensão de alimentação (recomendada)	7-12V
Tensão de alimentação (limites)	6-20V
Pinos I/O digitais	14 (dos quais 6 podem ser saídas PWM)
Corrente contínua por pino I/O	40 mA
Corrente contínua para o pino 3.3V	50 mA
Memória flash	32 KB (2KB usados para o bootloader)
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Velocidade de clock	16 MHz

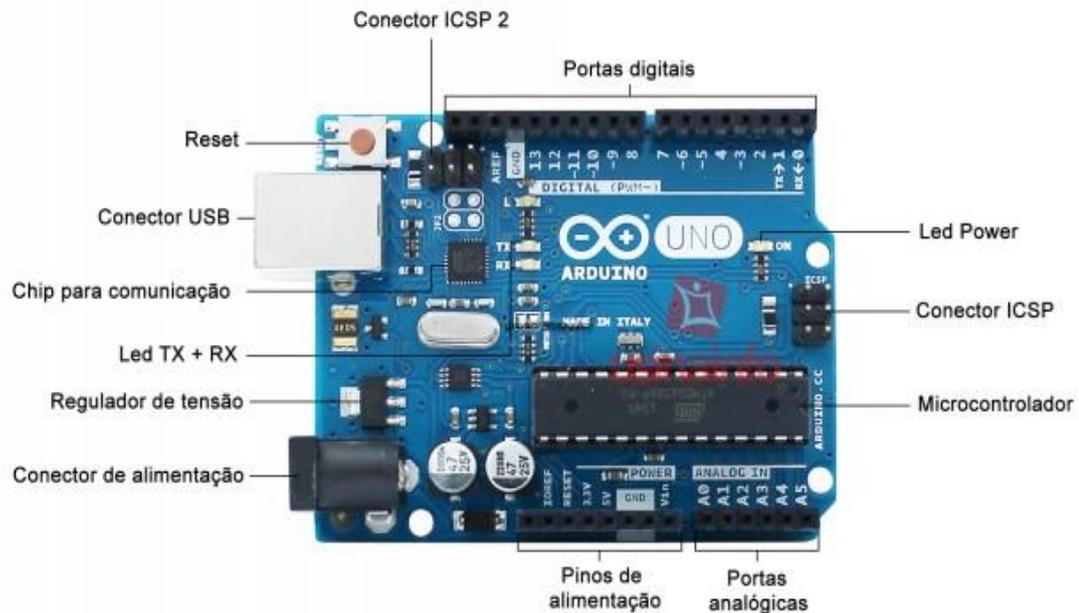


Figura 1 – Arduino UNO R3

## 2.2 SHIELD – EASYVR 3.0 – RECONHECIMENTO DE VOZ

- 26 comandos independentes (SI) prontos para comandos básicos (em inglês, italiano, japonês, alemão, espanhol e francês).
- Suporta até 32 comandos principais (SD) em qualquer linguagem, bem como senhas via voz.
- SonicNet - Controle um ou mais EasyVR 3.0 de maneira sem fio através de tons gerados pelos módulos ou outra fonte de som.
- Geração de tom DTMF
- Fácil de usar e possui interface gráfica simples.
- O módulo pode ser usado e acessado via interface UART (tensão de operação: de 3,3V a 5V).
- Protocolo serial simples e robusto para acessar e programar o módulo.
- Faça suas próprias tabelas de som utilizando a ferramenta Sensory QuickSynthesis4

- O novo EasyVR GUI inclui um comando para processar e baixar tabelas de sons customizadas (sobrescrevendo as tabelas existentes).
- Conector para entrada de microfone.
- Saída de áudio que suporta alto falantes de 8ohm.
- Entrada para fone de ouvido.
- Acesso aos pinos de entrada e saída do EasyVR.
- LED programável mostra o feedback durante o uso.
- Bibliotecas para Arduino disponíveis.

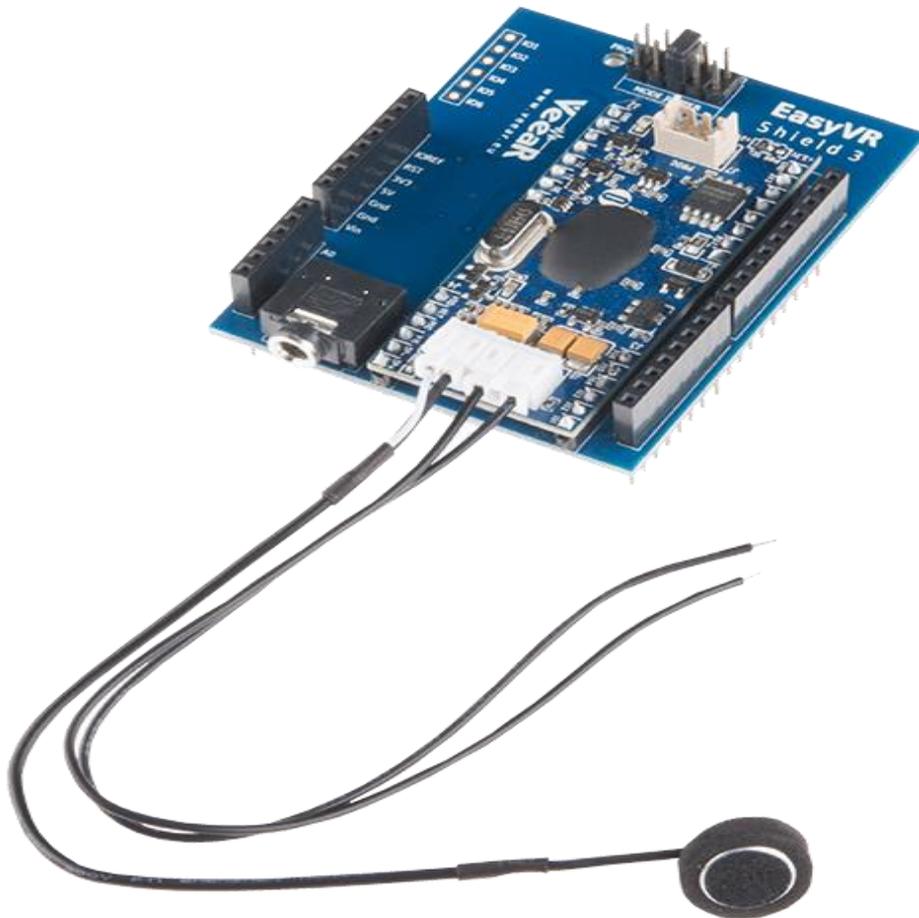


Figura 2 - Shield EasyVR 3.0

### 2.3 FR100 FECHADURA DIGITAL

- Temperatura de operação
  - 0 a 70 °C
  - Tipo de autenticação
  - Senha
  - Frequência de operação
  - N/A
  - Tipo de cartão
  - N/A
  - Dimensões da parte externa
  - 179 x 71,1 x 27,1 mm (A x L x P)
  - Dimensões da parte interna
  - 90 x 165 x 45 mm (A x L x P)
  - Tensão
  - 6 Vdc (4 Pilhas AA alcalinas inclusas)
  - Autonomia
  - 1 ano para 10 acessos diários
  - Tensão na alimentação de emergência
  - 9 V (1 bateria alcalina não inclusa)
  - Modulação
  - Espessura da porta: 25~50 mm
-

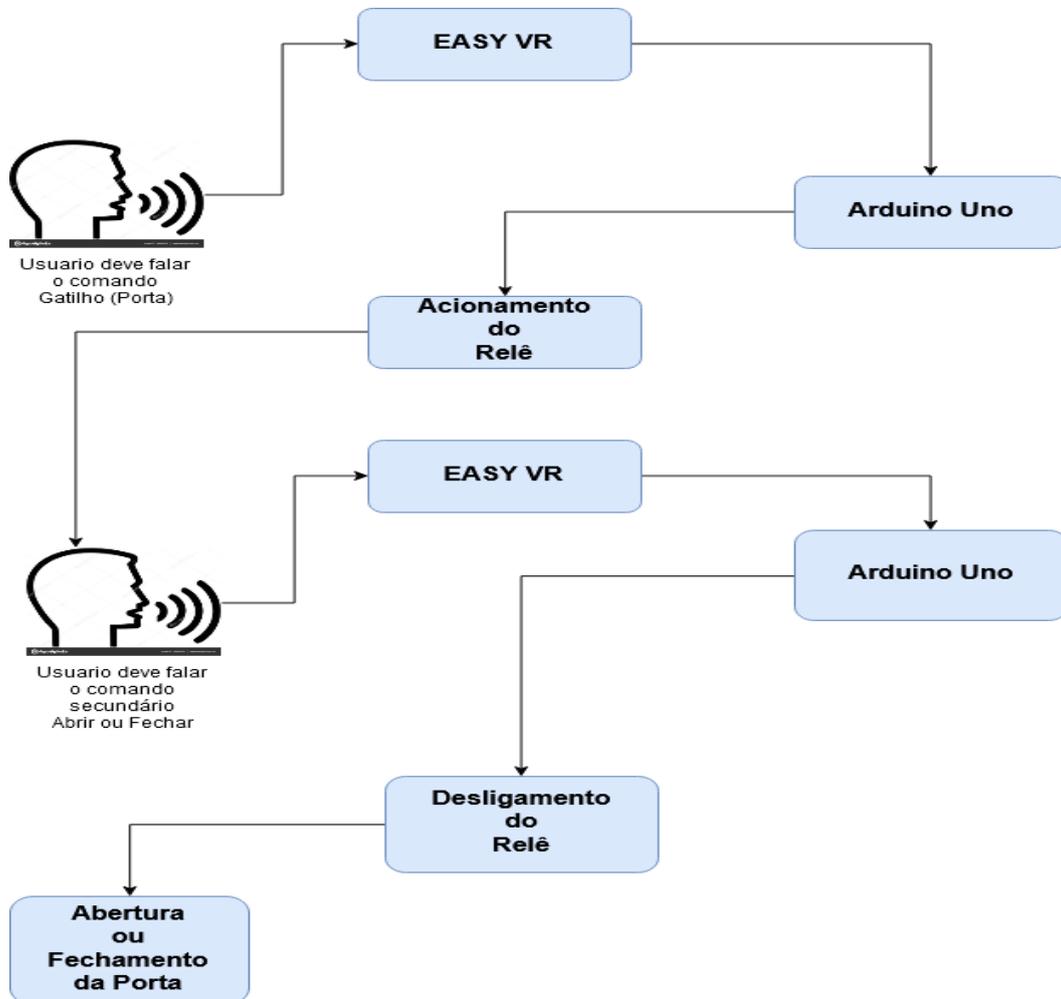


Figura 3 – FR100 Fechadura Digital

---

### 3. PLANEJAMENTO DO PROJETO

#### 3.1 DIAGRAMAS EM BLOCOS



## **4. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO**

### **4.1 PORTA**

Para o desenvolvimento do projeto o grupo realizou a confecção de uma maquete de uma porta, usando medidas reduzidas para facilitar a visualização do projeto.

### **4.2 FECHADURA**

Fechadura eletrônica, fabricada pela empresa Intelbras, modelo FR 100, utilizada para controle de acesso residências.

Seu método de identificação é por senha numérica através de teclado de 12 teclas. A alimentação da fechadura é feita por quatro pilhas alcalinas AA. Possui sistema de emergência, que sua alimentação deve ser utilizada bateria de 9v.

### **4.3 ARDUINO/SHIELD**

Estamos utilizando o microcontrolador Arduino uno e o Shield EASY VR3.0 comando de voz. O Shield EASY possui um software EASY Comando, é necessário a utilização do mesmo para a gravação dos comandos de gatilhos e sub-comandos de grupos, exemplo: porta, abrir e fechar.

O módulo aceita até 32 comandos principais definidos, definidos pelos usuários e outros 26 comandos secundários.

Shields possui conectores adicionais para entrada de microfone, uma saída para falante, saída de áudio em P2 fêmea, com a saída do falante é possível a interação de comando de voz e responder pré- definidas.

No projeto utilizamos três comandos sendo eles um comando de gatilho (porta), e dois secundários (abrir e fechar), ao após o usuário falar o primeiro comando de gatilho o EASY VR 3.0 fica aguardando os próximos comandos definidos para cada grupo. Uma das principais características do EASY Vr 3.0 é compreensão dos comandos de voz pelo timbre de voz do usuário.

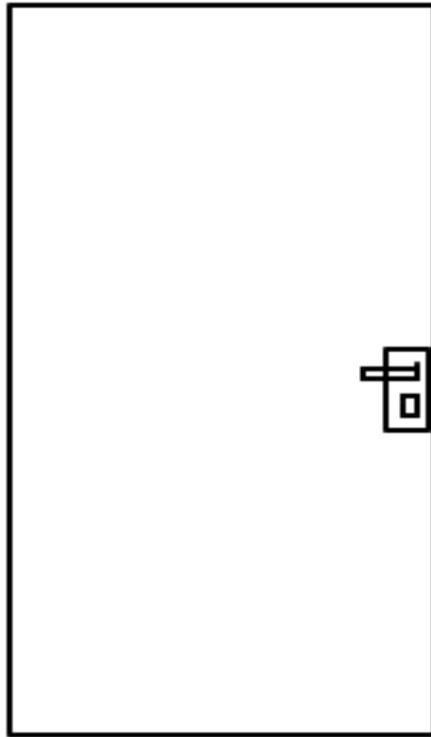


Figura 4 – Desenho da Madeira

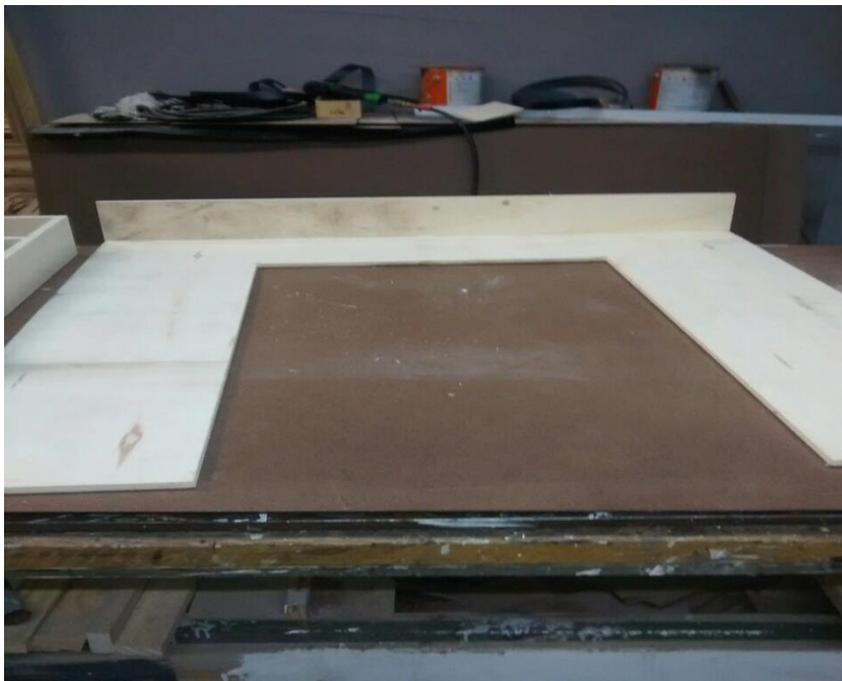


Figura 5 – Recorte da Madeira



Figura 6 – Fixação das Partes



Figura 7 - Acabamento



Figura 8 – Finalização em Bruto



Figura 9 – Porta com Pintura

## 5. CUSTO DO PROJETO

Custos do Projeto			
Materias	Quantidade	Valor	Total
Shield EASY VR 3.0	1	R\$ 499,00	R\$ 499,00
Fechadura Intelbras	1	R\$ 386,00	R\$ 386,00
Modulo Relê	1	R\$ 12,00	R\$ 12,00
Verniz	2	R\$ 17,00	R\$ 34,00
Pincel	2	R\$ 3,50	R\$ 7,00
Rolo	2	R\$ 6,00	R\$ 12,00
Agua Raz	1	R\$ 9,00	R\$ 9,00
Horas Trabalhadas	200	R\$ 15,00	R\$ 3.000,00
			R\$ 3.959,00

## **6. RESULTADOS OBTIDOS**

Conseguimos assim alcançar nossos objetivos de fazer algo que seja útil para qualquer pessoa, empresa, que solicite ou precise de mobilidade e segurança em seu ambiente residencial, industrial ou particular.

## 7. CONCLUSÃO

Ao concluir este trabalho, é possível identificar alguns aspectos positivos tais como o aprendizado acadêmico obtido, o alcance dos objetivos propostos e as aplicações futuras para os conceitos e experimentos aqui apresentados.

Considera-se, portando que a proposta da elaboração de um protótipo, de uma porta automatizada utilizando o microcontrolador Arduino e Shield EASYVR 3.0 por controle de voz foi totalmente alcançada. A partir dos ensaios nota-se a facilidade e manuseio de sua funcionalidade.

Este modelo apresenta uma excelente demonstração, de automatização de porta, que pode ser utilizada em várias áreas e setores, tais como auxílio de pessoas com pouca mobilidade.

Considera-se que esse protótipo possa passar por melhorias tais como: O uso de engrenagens, motor e sensores fotoelétricos, para abertura e fechamento da porta sem contato manual, bem como temporizadores para fechamento automático em caso de esquecimento de porta aberta.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INTELBRAS. Disponível em: <http://www.intelbras.com.br/empresarial/controle-de-acesso/linha-residencial/fechaduras-digitais/sobrep/br-100> Acesso em: 05 de março de 2017

ROBOCORE. Disponível em: <https://www.robocore.net/loja/produtos/arduino-uno-r3.html> Acesso em: 24 de março de 2017

ROBOCORE. Disponível em: <https://www.robocore.net/loja/produtos/arduino-shield-easyvr-3-reconhecimento-de-voz.html> Acesso em: 03 de abril de 2017