



Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Etec "JORGE STREET"

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO TÉCNICO EM
TELECOMUNICAÇÕES**

Controle por DTMF

Alberto Aparecido da Silva
Caroline Thomaz Lucas
Kaio Martins Fernandes
Marcelo Pereira de Souza
Paulo Henrique Vasconcelos Araújo
Renato Alexandrino de Lima
Ricardo da Costa
Robson dos Santos Jordão

Professor Orientador:
Luiz

São Caetano do Sul / SP
2012

Controle por DTMF

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do Diploma de Técnico em Telecomunicações.

**São Caetano do Sul / SP
2012**

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer primeiramente a Deus e a todos que contribuíram para a realização deste trabalho, aos professores que nos orientaram para conseguir realizar este trabalho de conclusão de curso da melhor maneira possível.

Resumo

O que motivou este trabalho foi o fato de introduzir a tecnologia DTMF para a automação dentro de uma casa, fazendo com que objetos como uma lâmpada, um liquidificador ou qualquer outro seja acionado pelo uso desta tecnologia.

Palavras-chave:

DTMF, Controle de Residência e automação.

Lista de Tabelas

Tabela1 - Frequências de DTMF	3
-------------------------------------	---

Lista de Figuras

Figura 1 – Diagrama em blocos.....	5
Figura 2 – Placa CRD300.....	7
Figura 3 –Layout da placa CRD300.....	8
Figura 4 –Placa conectada ao celular.....	9
Figura 5 – Conexão dos relês.....	11
Figura 6 –Aparelhos ligados a placa.....	12
Figura 7 –Placa utilizada no projeto.....	13
Figura 8 –Ligação dos relês	13

Sumário

Introdução	1
1 – Fundamentação Teórica.....	2
1.1 – Introdução a tecnologia DTMF.....	3
1.2 – Formas de uso do DTMF para automação.....	4
2 – Planejamento do Projeto	5
2.1 – Diagrama em blocos.....	5
2.2 –Resumo do projeto	6
2.3 – Placa CRD300.....	7
2.4 –Elementos da placa CRD300.....	8
2.5 – Placa CRD300 conectada ao celular	9
2.6 – Funcionamento da placa CRD300 conectada ao celular	10
3 – Desenvolvimento do Projeto.....	11
4 – Resultados Obtidos	14
Conclusão	15
Referências	16
Apêndice A.....	17

Introdução

O que motivou este trabalho foi o fato de adicionar a automação de objetos via celular dentro de uma casa, ligando e desligando objetos, como por exemplo um liquidificador e uma lâmpada.

A proposta deste projeto é instalar em um circuito DTMF um celular que será ligado aos comandos da casa, como por exemplo, acender a luz, sem que o morador tenha que fazê-lo efetivamente.

O morador deverá ligar para o celular que estiver com este circuito, quando ouvir o segundo toque o celular irá pedir uma senha, e dessa maneira o celular dentro da casa será acionado, em seguida o morador deverá apertar um número, que já esteja predefinido para executar uma determinada função, e para encerrar esta função deve se apertar o mesmo número.

Tema e Delimitação

Este trabalho se enquadra na área de telecomunicações, voltado para transmissão e segurança, utilizando DTMF. Com isso, pretende-se projetar a automação de alguns objetos.

Objetivo

O objetivo do trabalho é apresentar uma forma de controlar uma residência utilizando o DTMF.

Justificativa

Este trabalho foi escolhido por encontrar problemas na automação de uma casa.

1 – Fundamentação Teórica

1.1 Introdução à tecnologia DTMF

Quando o usuário de um telefone recebe do equipamento o sinal de linha, inicia-se a sinalização do aparelho que é a digitação (discagem), informando ao equipamento o endereço (número do assinante) do assinante chamado.

Dual Tone Multiple Frequency é um sistema que utiliza um par de frequências para cada número de um teclado digital.

Esse par de frequências é enviado para a central de comutação que identifica os sinais e reconhece as teclas digitadas que determina o número discado.

De acordo com a tabela 1 abaixo se pode ver os pares de frequências em cada tecla:

Tabela 1

Tabela DTMF				
Hz	1209	1336	1477	1633
697	1	2	3	A
770	4	5	6	B
852	7	8	9	C
941	*	0	#	D

1.2 Formas de uso do DTMF para automação

A tecnologia DTMF além de ser utilizada nos telefones fixos e celulares para o teclado multifrequencial pode ser usada para ligar e desligar equipamentos em casas, escritórios, indústrias ou em qualquer lugar desejado.

Deve-se utilizar, portanto um codificador DTMF, que no caso seria o teclado e um decodificador DTMF para que o mesmo possa identificar os pares de frequência de cada número.

Uma aplicação muito comum seria em condomínios, quando o zelador poderia apagar luzes, desativar saunas e outros equipamentos, facilitando assim o trabalho do mesmo.

2. Planejamento do projeto

2.1 Diagrama em blocos de acordo com a figura 1

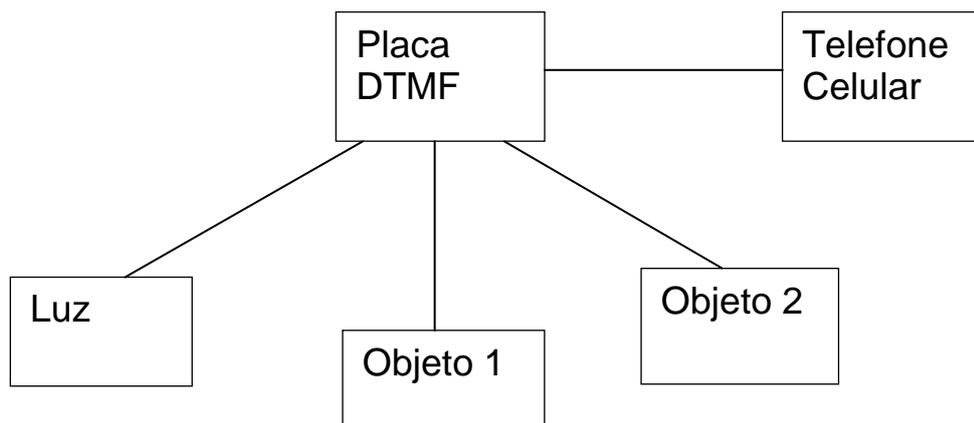


Figura 1-Diagrama em blocos

2.2 Resumo do projeto

O projeto será feito da seguinte maneira, deve-se ligar a placa DTMF CRD300 a um telefone celular pela entrada de áudio.

Nesta placa também será conectadas as funções, como o controle de uma luz e acionar alguns objetos.

Serão usadas quatro madeiras, para colocar os objetos e a placa DTMF, que ficará na parte interior desta maquete.

2.3 Placa CRD300

A placa CRD300 foi criada para comandar equipamentos eletroeletrônicos à distância, sem a utilização de equipamentos caros.

Com a mesma, pode-se controlar até seis equipamentos diferentes, sendo acionada de varias formas, por um telefone fixo, um celular, um rádio transceptor ou uma porta serial de um computador.

Abaixo segue a imagem da placa CRD300 como mostra a figura 2:



Figura 2-Placa CDR300
Fonte:Manual de instruções

2.4 Elementos da placa CRD300 exemplificado na figura 3

Conectores

A CRD300 possui três conectores: O CN1 para entrada da alimentação DC de 12 V, o CN2 para entrada da linha telefônica, e o CN3 para serial, celular, rádio e entrada de monitoramento.

LEDs

O LED DTMF indica o recebimento de comandos, piscando a cada tecla digitada por telefone ou rádio. Os LEDs 1, 2 e 3 indicam, respectivamente, a condição (ligado ou desligado) de cada um dos relés de saída. As saídas 4, 5 e 6 não têm led de estado.

Ligação dos Relés

Logo atrás de cada relê, estão os pontos de solda com os três contatos de cada relê, eles são marcados como C (comum), NF (normalmente Fechado) e NA (Normalmente Aberto).

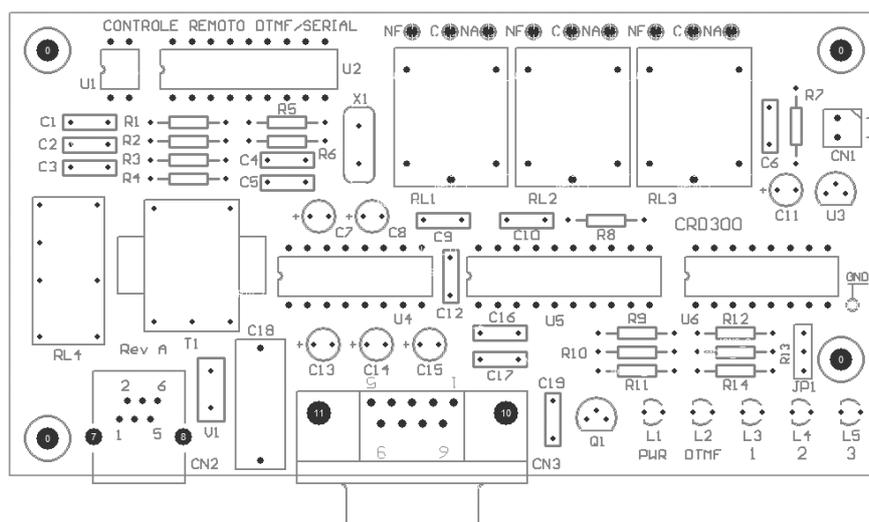


Figura 3-Layout da placa CRD300

Fonte:Manual de instruções

2.5 Placa CRD300 conectada ao celular

Para utilizar a placa CRD300, ligada em um celular ela deverá ser conectada por um fone de ouvido, na saída de áudio do aparelho.

O celular deve estar ligado e com a bateria carregada, pois caso acabe a energia, quando a mesma voltar o celular pode permanecer desligado caso esteja sem a bateria carregada e impossibilitado de receber ligações e efetivamente realizar os comandos. Assim como mostra a figura 4 abaixo:



Figura 4-Placa conectada ao celular

Fonte:Autor

2.6 Funcionamento da placa com o celular

Primeiramente deve-se ligar para o número de celular que a placa está conectada, esperar o celular que está configurado em autoatendimento atender a chamada, em seguida deve-se digitar a senha e esperar os bips de confirmação, a partir disto pode-se controlar os três canais de saída, onde cada canal tem um código para ser identificado. Cada canal controla um equipamento.

3- Desenvolvimento do projeto

Para a montagem do projeto foi utilizado um fone de ouvido com o microfone, usando somente o conector. O cabo foi cortado e os fios referentes ao microfone, ao fone e ao terra foram conectados ao DB9 que esta junto à placa.

Para ligar a placa utiliza-se uma fonte de 12 v, que quando ligada mostra o estado de cada saída (abertas ou fechadas).

Para ligar as potências, primeiramente devem-se alimentar os relês ou o relê que deseja utilizar com a tensão desejada, ligando esta tensão no centro do relê que é chamado de comum C, e as potências devem ser ligadas nas saídas, que normalmente esta aberta (NA), que esta a direita do comum C, ou fechada (NF), que esta à esquerda do comum C.

Assim como mostra a figura 5:

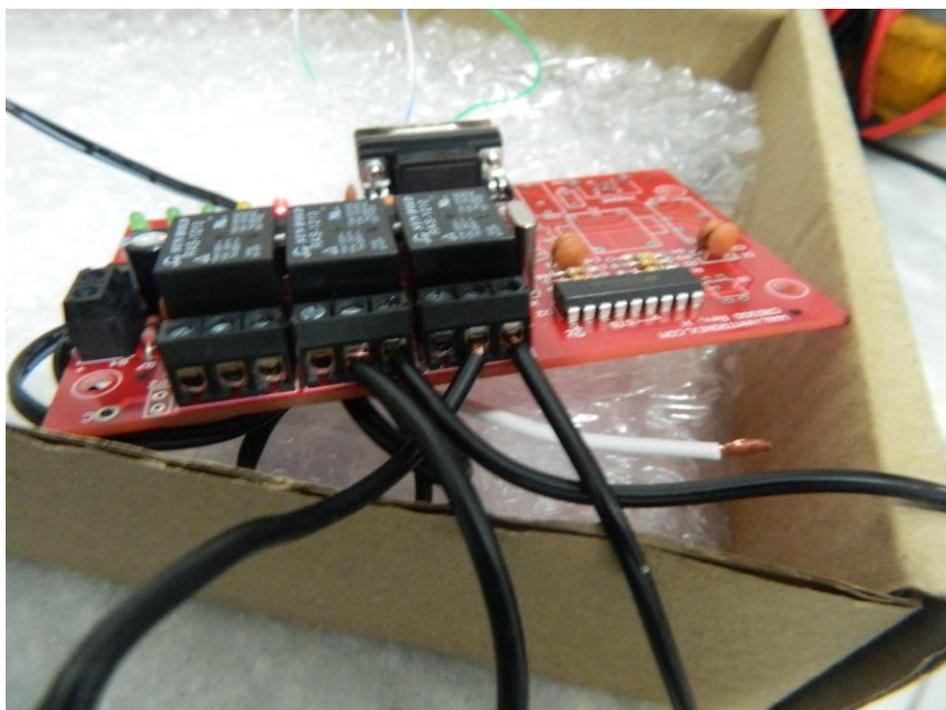


Figura 5-Conexão dos relês

Fonte: Autor

Após ter conectado as potências liga-se a CRD300 que mostrará o estado de suas saídas através dos leds, o celular deve ser conectado ao P2 e começar a utilizar a CRD300 conforme a necessidade.

Para os testes foi utilizado uma lâmpada e um liquidificador onde ligou-se no comum do relê a tensão de 127 v e no NF ligou-se a carga que seria utilizada. As saídas utilizadas foram a Saída 1 e a Saída 2. Os testes são exemplificados como mostra as figuras 6,7 e 8 abaixo:



Figura 6-Aparelhos ligados a placa

Fonte: Autor

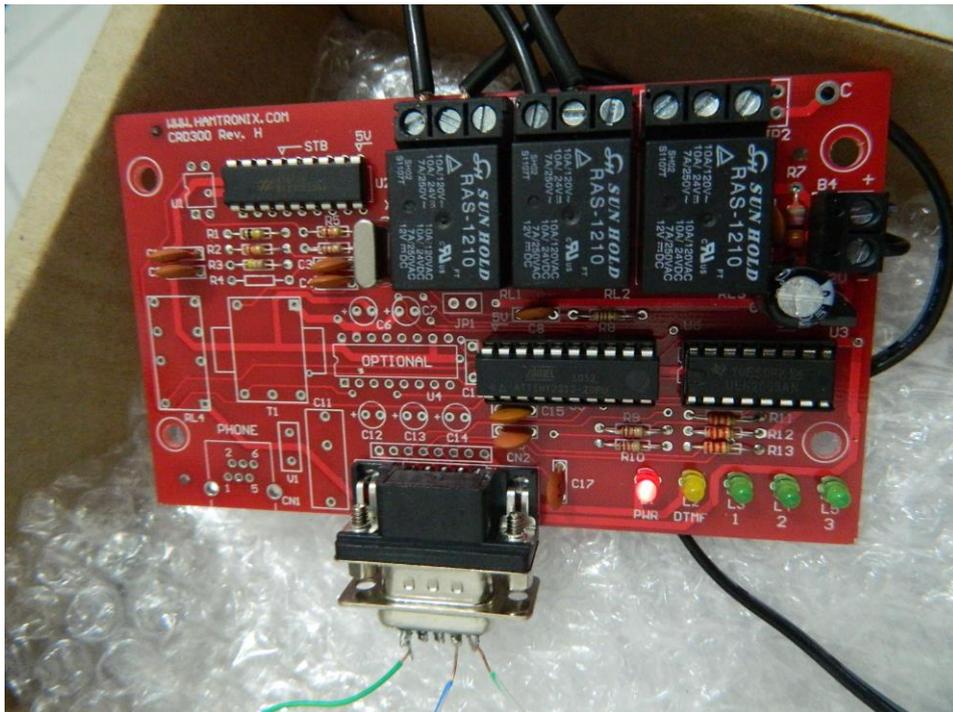


Figura 7-Placa utilizada no projeto

Fonte:Autor

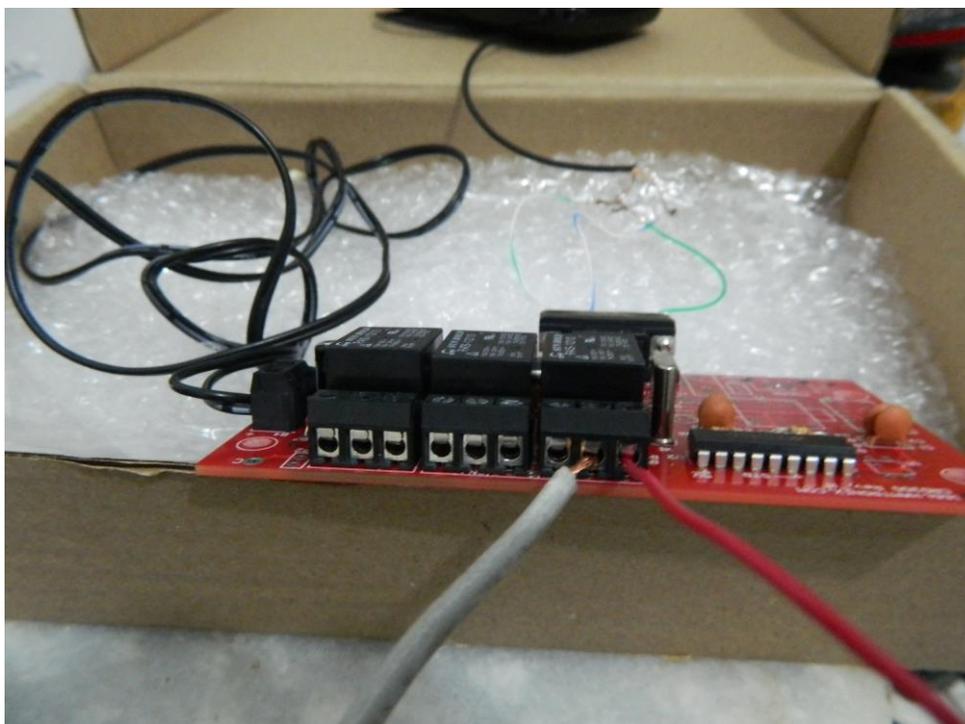


Figura 8-Ligação dos relês

Fonte:Autor

4- Resultados Obtidos

O projeto final constituiu-se de uma maquete, com uma lâmpada, representando a luz de uma garagem e outros objetos domésticos.

O telefone celular foi conectado a placa DTMF e a mesma foi conectada a lâmpada como em outros objetos, para que desta maneira houvesse o controle das atividades, como acender e apagar a luz.

O telefone que está dentro da maquete recebe a ligação, e como está em auto atendimento, atende a chamada e espera a senha, depois da senha digitada, resta apertar o número da função desejada.

5-Conclusão

Este projeto possibilitou uma aprendizagem maior do que em todo o curso,pois conseguimos colocar em pratica algumas coisas que aprendemos.

O projeto contribuiu para o currículo profissional,já que conseguimos conhecer mais sobre DTMF,sobre o seu funcionamento,sobre a sua utilização e sobre uma forma de automação residencial.

Os resultados alcançados foram satisfatórios,pois conseguimos montar a maquete,acionar os objetos como por exemplo acender a luz,tudo funcionando perfeitamente.

Recomendamos para um próximo trabalho que acionem com esta placa mais objetos,já que com a mesma pode-se conectar seis objetos e automatizar muito mais coisas.

6- Bibliografia

http://www.hamtronix.com.br/prestashop/download/crd_g_v3_br.pdf

Manual de Instalação e Operação, Hamtronix

<http://searchnetworking.techtarget.com/definition/DTMF>

Wikipedia

Apendice

Lista de Comandos

COMANDO DESCRIÇÃO - RESPOSTA

00 Desliga todas as tomadas 1 bip longo

01 Liga todas as tomadas 2 bips curtos

10 Desliga a tomada 1 1 bip longo

11 Liga a tomada 1 2 bips curtos

12 Consulta o estado da tomada 1 1 bip longo ou 2 bips curtos

13 Pulsa a tomada 1 por 2s 1 bip curto

14 Pulsa a tomada 1 por 10s 1 bip curto

15 Pulsa a tomada 1 por 20s 1 bip curto

16 Pulsa a tomada 1 por 30s 1 bip curto

17 Pulsa a tomada 1 por 60s 1 bip curto

20 Desliga a tomada 2 1 bip longo

21 Liga a tomada 2 2 bips curtos

22 Consulta o estado da tomada 2 1 bip longo ou 2 bips curtos

23 Pulsa a tomada 2 por 2s 1 bip curto

24 Pulsa a tomada 2 por 10s 1 bip curto

25 Pulsa a tomada 2 por 20s 1 bip curto

26 Pulsa a tomada 2 por 30s 1 bip curto

27 Pulsa a tomada 2 por 60s 1 bip curto

30 Desliga a tomada 3 1 bip longo

31 Liga a tomada 3 2 bips curtos

32 Consulta o estado da tomada 3 1 bip longo ou 2 bips curtos

33 Pulsa a tomada 3 por 2s 1 bip curto

34 Pulsa a tomada 3 por 10s 1 bip curto

35 Pulsa a tomada 3 por 20s 1 bip curto

- 36 Pulsa a tomada 3 por 30s 1 bip curto
- 37 Pulsa a tomada 3 por 60s 1 bip curto
- 40 Desliga a Saída 4 1 bip longo
- 41 Liga a Saída 4 2 bips curtos
- 42 Consulta o estado da Saída 4 1 bip longo ou 2 bips curtos
- 43 Pulsa a Saída 4 por 2s 1 bip curto
- 44 Pulsa a Saída 4 por 10s 1 bip curto
- 45 Pulsa a Saída 4 por 20s 1 bip curto
- 46 Pulsa a Saída 4 por 30s 1 bip curto
- 47 Pulsa a Saída 4 por 60s 1 bip curto
- 50 Desliga a Saída 5 1 bip longo
- 51 Liga a Saída 5 2 bips curtos
- 52 Consulta o estado da Saída 5 1 bip longo ou 2 bips curtos
- 53 Pulsa a Saída 5 por 2s 1 bip curto
- 54 Pulsa a Saída 5 por 10s 1 bip curto
- 55 Pulsa a Saída 5 por 20s 1 bip curto
- 56 Pulsa a Saída 5 por 30s 1 bip curto
- 57 Pulsa a Saída 5 por 60s 1 bip curto
- 60 Desliga a Saída 6 1 bip longo
- 61 Liga a Saída 6 2 bips curtos
- 62 Consulta o estado da Saída 6 1 bip longo ou 2 bips curtos
- 8x Troca número de toques (x de 1 a 9) 2 bips curtos
- 90 Desativa rádio (ativa Saída 4) 1 bip longo
- 91 Ativa rádio (desativa Saída 4) 2 bips curtos
- 95 xxxyyy Troca da senha (xxx=yyy de 000 a 999) Ver detalhes na página 11
- 99 MASTER RESET (senha = 123) 5 bips curtosCRD300

CONECTOR CN3

O conector CN3 é por onde todos os sinais, com exceção da linha telefônica fixa e energia, entram e saem do CRD300. A tabela a seguir descreve a função de cada um de seus pinos:

PINO DESCRIÇÃO USO

- 1 Entrada de áudio (Fone ou Speaker) Rádio ou Celular
- 2 RX serial RS232 (apena na versão A)
- 3 TX serial RS232 (apena na versão A)
- 4 Saída de Áudio (MIC) Rádio ou Celular
- 5 Terra (GND) Terra dos sinais de áudio
- 6 Saída 4 Saída Coletor Aberto
- 7 Saída 5 Saída Coletor Aberto
- 8 PTT/Saída 6 PTT do Rádio/Saída Coletor Aberto
- 9 Saída 12VDC (Máx. 200mA) Para polarizar relés das saídas 4,5 e 6.

Troca do número de toques de Atendimento

A CRD300 vem configurada para atender uma chamada no terceiro toque. Esse valor pode ser modificado com os comandos:

COMANDO DESCRIÇÃO- COMANDO DESCRIÇÃO

- 81 Atende no primeiro toque -86 Atende no sexto toque
- 82 Atende no segundo toque -87 Atende no sétimo toque
- 83 Atende no terceiro toque -88 Atende no oitavo toque
- 84 Atende no quarto toque -89 Atende no nono toque
- 85 Atende no quinto toque

Obs: Todos os comandos de troca do número de toques são confirmados com dois bips curtos.

Troca da Senha de Acesso

- 1) Digite o comando 95.
- 2) Três bips confirmarão que entrou no modo de troca de senha.
- 3) Digite a nova senha de três dígitos duas vezes.
- 4) Três bips confirmam que a nova senha foi aceita.

Se as duas senhas entradas forem iguais, a senha antiga será substituída pela nova. Caso as senhas não sejam iguais ou um erro seja cometido durante o comando, um bip longo informará que a nova senha não foi aceita e que a operação foi cancelada. Nesse caso, tente novamente. Se demorar mais de 3s para digitar um número da nova senha, a troca será cancelada.