

UNIVERSIDADE SÃO FRANCISCO

Curso: Engenharia Elétrica

**ALESSANDRO APARECIDO DE CAMPOS**

**DOMÓTICA, FACILITANDO A VIDA DE PESSOAS COM  
LIMITAÇÕES FUNCIONAIS**

Itatiba  
2012

**ALESSANDRO APARECIDO DE CAMPOS – RA:002200800019**

**DOMÓTICA, FACILITANDO A VIDA DE PESSOAS COM  
LIMITAÇÕES FUNCIONAIS**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Elétrica da Universidade São Francisco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Elétrica.

Professor Orientador: André Renato Bakalereskis.

Itatiba  
2012

**ALESSANDRO APARECIDO DE CAMPOS – RA:002200800019**

**DOMÓTICA, FACILITANDO A VIDA DE PESSOAS COM  
LIMITAÇÕES FUNCIONAIS**

Monografia aprovada no Programa de  
Graduação em Engenharia Elétrica da  
Universidade São Francisco, como requisito  
parcial para obtenção do título de Bacharel em  
Engenharia Elétrica.

**Data de Aprovação:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Banca Examinadora:**

---

Prof. André Renato Bakalereskis (Orientador)

Universidade São Francisco

---

Prof. João Alex Franciscos Vaz (Examinador)

Universidade São Francisco

---

Prof. Renato Franco de Camargo (Examinador)

Universidade São Francisco

Itatiba  
2012

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço primeiramente a Deus por me guiar nesta vida cheia de entrevistas e obstáculos, mas sempre convicto que com a força no Senhor Jesus tudo se supera.

Agradeço a minha esposa Jousielle que sempre esteve no meu lado sempre me apoiando e me ajudando em tudo e aos meus filhos que sempre me incentivaram.

Aos meus pais que me ensinaram a sempre olhar para o futuro de cabeça erguida sempre na fé e com honestidade.

Ao Eng. Antonio Augusto C. Truzzi que sempre me incentivou e me deu oportunidade de expandir meus conhecimentos na área da Engenharia.

Agradeço aos meus professores em especial Renato Franco de Camargo, Paulo Silveira e meu orientador André Bakalereskis que depositaram em mim sua confiança e amizade, e me ajudaram a vencer mais este degrau da vida.

*Pode ser que um dia deixemos de nos falar...  
Mas, enquanto houver amizade,  
Faremos as pazes de novo.*

*Pode ser que um dia o tempo passe...  
Mas, se a amizade permanecer,  
Um de outro se há-de lembrar.*

*Pode ser que um dia nos afastemos...  
Mas, se formos amigos de verdade,  
A amizade nos reaproximará.*

*Pode ser que um dia não mais existamos...  
Mas, se ainda sobrar amizade,  
Nasceremos de novo, um para o outro.*

*Pode ser que um dia tudo acabe...  
Mas, com a amizade construiremos tudo novamente,  
Cada vez de forma diferente.  
Sendo único e inesquecível cada momento  
Que juntos viveremos e nos lembraremos para sempre.*

*Há duas formas para viver a sua vida:  
Uma é acreditar que não existe milagre.  
A outra é acreditar que todas as coisas são um milagre.*

*Albert Einstein*

## RESUMO

Campos, Alessandro Ap. de . **DOMÓTICA, Facilitando a vida de pessoas com limitações funcionais.** . Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade São Francisco, Itatiba, 2012.

Entre os grandes atrativos da automatização, o grande destaque é o conforto. Com uma rede completa conectada em sua casa, não é preciso mais se preocupar em mudar a entrada de vídeo quando for assistir a um DVD ou ficar refém de cinco controles remotos (um para cada aparelho) na hora de ligar o home theater da sala. A automação residencial é capaz de assegurar, por exemplo, que os filhos estejam em casa no horário ou estudem quando precisam. Isso porque a integração traz aos pais autonomia para desligar a televisão ou o computador quando é preciso ler um livro escolar ou diminuir a música caso ela esteja atrapalhando o sossego da casa. Contemplando ainda travas das portas da casa, você pode ter um controle total da casa remotamente (distância) ou mesmo do sofá ou uma cama, deixando uma pessoa com dificuldade motora mais tranquila, boa parte de uma residência pode ser adaptada aos moradores, fazendo com que tarefas sem graça e simples sejam eliminadas do cotidiano. A segurança também faz parte dos objetivos da automação residencial, já que ela apresenta o que há de melhor na maneira de se visualizar as câmeras de segurança, abrir portões e ativar alarmes contra qualquer um que queira entrar, tudo isso de qualquer parte da casa ou remotamente. De acordo com a necessidade de cada usuário, é possível instalar sensores em portas e janelas, aumentar ou diminuir as luzes quando se chega ou sai de casa, visualizar câmeras de segurança remotamente (através do celular ou iPad) e muito mais.

**Palavra chave:** Automação Residencial. Domótica. Casas Inteligentes.

## ABSTRACT

Campos, Alessandro Ap. de. **HOME AUTOMATION, facilitating the lives of people with functional limitations.** Completion of course work, University San Francisco, Itatiba, 2012

Among the major attractions of automation, the highlight is the comfort. With a fully connected network in your home, it doesn't need to worry about changing the video input when you'll watch a DVD or be five remotes' hostage (one for each device) at time to turn on the home theater room. The home automation is able to secure, for example, the children are at home at the right time or study when they need. This is because the integration brings autonomy to the parents to turn off the television or computer when it's necessary to read a textbook or slow down the music if it is bothering the quiet of home. Looking the house doors' locks, you can have total control remotely (distance) or even in the sofa or bed, leaving a person with motor difficulty quiet, a large part of a house can be adapted to residents, making tasks that are with no fun and simple eliminated of everyday tasks. The security is also part of the objectives of home automation, because it presents the best in the way it view the security cameras, open gates and activate alarms against anyone who wants to come, all this from any part of house or remotely. According to the necessity of each user, I's possible install sensors in doors and windows, raise or lower the lights when you arrive or leave home, view security cameras remotely (via phone or iPad), and much more.

**Keyword:** Home Automation. Domótica. Smart Homes.

## LISTAS DE ABREVIATURAS

- GSM ⇒ Sistema Global para Comunicações Móveis
- CFTV ⇒ Circuito Fechado de Televisão
- X-10 ⇒ Protocolo Automação Cabeado
- RG-59 ⇒ Cabo Coaxial média performance
- RG-6 ⇒ Cabo Coaxial de alta performance
- RF ⇒ Radio Frequência
- ZigBee ⇒ Protocolo de automação sem fio
- ZWave ⇒ Protocolo de automação sem fio
- LCD ⇒ Tela de Cristal Líquido
- TDT ⇒ Televisão Digital Terrestre
- HDTV ⇒ (High Definition Television) Televisão de alta definição.
- SMS ⇒ (Short Message Service) Serviço para troca de mensagens.
- MMS ⇒ (Multimídia Message Service) Serviço para troca de mensagens em multimídia.
- CCTV ⇒ (Closed-Circuit Television) Circuito fechado ou interno de televisão.
- VSM ⇒ (Virtual Memory System) Sistema de memória virtual.
- LAN ⇒ (Local Area Network) Rede de área local.
- Wi-Fi ⇒ (Wireless Fidelity) Fidelidade sem fio.
- TCP/IP ⇒ (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) Protocolo de controle de transmissão/Protocolo de Internet –É o principal protocolo de envio e recebimento de dados.
- IP ⇒ É a identificação de um dispositivo (computador, impressora, etc).
- IPv4 ⇒ É um protocolo IP, é a versão atual que utilizamos.
- IPv6 ⇒ É um protocolo atualizado que deve se popularizar quando as combinações dos IPv4 se esgotarem.
- kbps ⇒ (kilobits por segundo) É a velocidade da conexão.
- MHz ⇒ (megahertz) Variação do ciclo da frequência por segundo.
- RAN ⇒ (Random-Access Memory) Memória de acesso aleatório.
- AES ⇒ (Advance Encryption Standard) Padrão de criptografia avançada.
- UART ⇒ (Universal Asynchronous Receiver Transmitter) Receptor-transmissor assíncrono universal – é um controlador de entradas/saídas que permite a gestão das portas seriais.



SPI ⇒ (Serial Peripheral Interface) É um protocolo que permite a comunicação do microcontrolador com diversos outros componentes.

DSA ⇒ (Dynamic Service Addition) Cria fluxos de serviço e entradas na tabela.

ADC ⇒ (AD Converter) Conversor digital analógico.

GPIOs ⇒ (General Purpose Input/Output) Abertura do sistema para o seu desenvolvimento livre.

PLC ⇒ (Power Line Communication) Comunicação através de linha de força.

UIT ⇒ (International Telecommunication Union) União Internacional das Telecomunicações.

Mesh ⇒ É uma rede composta por vários nós, que transmitem para suas adjacentes.

ISM ⇒ É um protocolo não licenciado em 908,42 MHz

FSK ⇒ (Frequency-Shift Keying) Modulação por chaveamento de frequência.

dBm ⇒ (Decibel miliwatt) É a unidade de medida utilizada principalmente em telecomunicações.

CPU ⇒ (Central Processing Unity) Unidade central de processamento.

PWM ⇒ Modulação por largura de pulso.

VDC ⇒ Tensão em corrente contínua.

OTP ⇒ (One Time Programmable) Dispositivos dotados de memória.

USB ⇒ (Universal Serial Bus) Porta serial universal.

RS232 ⇒ É um conjunto de normas que definem comunicação serial ponto a ponto entre dois dispositivos.

IR ⇒ Sinal emitido em Infra Vermelho.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Casas Inteligentes-----	18
Figura 02: Protocolo X-10-----	20
Figura 03: Lavadora Inteligente LG-----	26
Figura 04: Aspirador de Pó-----	27
Figura 05: Microondas e Fogão Inteligentes-----	27
Figura 06: Geladeira Inteligente LG-----	28
Figura 07: TV Digital-----	30
Figura 08: Aparelho Celular -----	30
Figura 09: Agenda Digital Pessoal-----	31
Figura 10: Sistema de Monitoramento Pessoal-----	32
Figura 11: Rede <i>Wireless</i> e <i>Wi-Fi</i> -----	33
Figura 12: Símbolo <i>Bluetooth</i> e <i>Wi-Fi</i> -----	34
Figura 13: O Mundo conectado pela Rede-----	36
Figura 14: <i>ZigBee</i> -----	38
Figura 15: <i>Z-Wave</i> -----	40
Figura 16: Cadeira reta Interna-----	42
Figura 17: Cadeira curva Interna-----	42
Figura 18: Cadeira reta Externa-----	42
Figura 19: Plataforma-----	43
Figura 20: Plataforma-----	43
Figura 21: Câmera IP-----	44
Figura 22: Foto Tela iPad (Câmera com luz) -----	44
Figura 23: Foto Tela iPad (Câmera com infra) -----	45
Figura 24: Foto da Câmera da entrada da casa-----	46
Figura 25: Foto Tela iPad (Câmera do portão) -----	46
Figura 26: Tela de Geração de Botões -----	50
Figura 27: Tela de Teste de <i>Hexa</i> -----	53
Figura 28: Tela Geração de Macros-----	54
Figura 29: Tela de Geração de Comandos-----	57

Figura 30: Tela de Geração de <i>DNS</i> -----	57
Figura 31: Tela de Geração de Comandos-----	59
Figura 32: Tela Inicial no <i>Ipad</i> -----	59
Figura 33: Tela Acesso <i>Home</i> e <i>Sky</i> -----	60
Figura 34: Tela Acesso a Câmera-----	60
Figura 35: Foto GC-IRK 100/12-----	61

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 01: Descrição de Comando IR e seus Valores Acesso-----	51
Tabela 02: Comandos IR com seus valores em Hexa-----	55

# SUMÁRIO

1	Introdução.....	15
2	Revisão Bibliográfica.....	17
	2.1 Conceito de Domótica.....	17
	2.2 Principais perguntas de quem quer utilizar automação.....	18
	2.3 Motivos pelos quais as pessoas aderem a automação.....	20
	2.3.1 Necessidade .....	20
	2.3.2 Utilidade.....	21
	2.3.3 Facilidade .....	21
	2.3.4 Segurança.....	21
	2.4 Dispositivos das casas automatizadas.....	22
	2.4.1 Controle central.....	22
	2.4.2 Sensores.....	22
	2.4.3 Atuadores.....	22
	2.5 Normas.....	23
	2.6 Meios de Comunicação.....	23
	2.6.1 Rede elétrica.....	23
	2.6.2 Cabos de baixa tensão.....	24
	2.6.3 Infravermelhos .....	24
	2.6.4 Cabos coaxiais.....	24
	2.6.5 Rádio frequência.....	25
	2.7 Eletrodomésticos Inteligentes.....	25
	2.8 Funções para melhora do ambiente.....	28
	2.9 Aparelhos eletrônicos inteligentes.....	29
	2.10 Equipamentos importantes para a domótica.....	29
	2.10.1 Televisão Digital.....	29
	2.10.2 Telefone Celular.....	30
	2.10.3 Agenda Pessoal Digital.....	31
	2.10.4 Câmera IP.....	31
	2.11 Base das redes internas das casas .....	32

2.12	<i>Bluetooth</i> .....	33
2.13	Redes de telecomunicações.....	34
2.14	<i>Internet</i> .....	35
2.15	<i>ZigBee</i> .....	36
2.16	<i>Z-Wave</i> .....	38
3	Aplicação específica da domótica para pessoas com deficiência.....	42
4	Metodologia.....	48
5	Desenvolvimento.....	50
5.1	Software iniciando a confecção gráfica “guiDesigner”.....	50
5.1.1	Botões.....	50
5.1.2	IR .....	53
5.1.3	Rotinas de Comando.....	54
5.1.4	Câmeras de Video.....	58
6	Conclusão.....	62
7	Referências Bibliográficas.....	63

UNIVERSIDADE SÃO FRANCISCO

Curso: Engenharia Elétrica

**ALESSANDRO APARECIDO DE CAMPOS**

**DOMÓTICA, FACILITANDO A VIDA DE PESSOAS COM  
LIMITAÇÕES FUNCIONAIS**

Itatiba  
2012

**ALESSANDRO APARECIDO DE CAMPOS – RA:002200800019**

**DOMÓTICA, FACILITANDO A VIDA DE PESSOAS COM  
LIMITAÇÕES FUNCIONAIS**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Elétrica da Universidade São Francisco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Elétrica.

Professor Orientador: André Renato Bakalereskis.

Itatiba  
2012



**ALESSANDRO APARECIDO DE CAMPOS – RA:002200800019**

**DOMÓTICA, FACILITANDO A VIDA DE PESSOAS COM  
LIMITAÇÕES FUNCIONAIS**

Monografia aprovada no Programa de  
Graduação em Engenharia Elétrica da  
Universidade São Francisco, como requisito  
parcial para obtenção do título de Bacharel em  
Engenharia Elétrica.

**Data de Aprovação:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Banca Examinadora:**

---

Prof. André Renato Bakalereskis (Orientador)

Universidade São Francisco

---

Prof. João Alex Franciscón Vaz (Examinador)

Universidade São Francisco

---

Prof. Renato Franco de Camargo (Examinador)

Universidade São Francisco

Itatiba  
2012

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço primeiramente a Deus por me guiar nesta vida cheia de entrevistas e obstáculos, mas sempre convicto que com a força no Senhor Jesus tudo se supera.

Agradeço a minha esposa Jousielle que sempre esteve no meu lado sempre me apoiando e me ajudando em tudo e aos meus filhos que sempre me incentivaram.

Aos meus pais que me ensinaram a sempre olhar para o futuro de cabeça erguida sempre na fé e com honestidade.

Ao Eng. Antonio Augusto C. Truzzi que sempre me incentivou e me deu oportunidade de expandir meus conhecimentos na área da Engenharia.

Agradeço aos meus professores em especial Renato Franco de Camargo, Paulo Silveira e meu orientador André Bakalereskis que depositaram em mim sua confiança e amizade, e me ajudaram a vencer mais este degrau da vida.

*Pode ser que um dia deixemos de nos falar...  
Mas, enquanto houver amizade,  
Faremos as pazes de novo.*

*Pode ser que um dia o tempo passe...  
Mas, se a amizade permanecer,  
Um de outro se há-de lembrar.*

*Pode ser que um dia nos afastemos...  
Mas, se formos amigos de verdade,  
A amizade nos reaproximará.*

*Pode ser que um dia não mais existamos...  
Mas, se ainda sobrar amizade,  
Nasceremos de novo, um para o outro.*

*Pode ser que um dia tudo acabe...  
Mas, com a amizade construiremos tudo novamente,  
Cada vez de forma diferente.  
Sendo único e inesquecível cada momento  
Que juntos viveremos e nos lembraremos para sempre.*

*Há duas formas para viver a sua vida:  
Uma é acreditar que não existe milagre.  
A outra é acreditar que todas as coisas são um milagre.*

*Albert Einstein*

## RESUMO

Campos, Alessandro Ap. de . **DOMÓTICA, Facilitando a vida de pessoas com limitações funcionais.** . Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade São Francisco, Itatiba, 2012.

Entre os grandes atrativos da automatização, o grande destaque é o conforto. Com uma rede completa conectada em sua casa, não é preciso mais se preocupar em mudar a entrada de vídeo quando for assistir a um DVD ou ficar refém de cinco controles remotos (um para cada aparelho) na hora de ligar o home theater da sala. A automação residencial é capaz de assegurar, por exemplo, que os filhos estejam em casa no horário ou estudem quando precisam. Isso porque a integração traz aos pais autonomia para desligar a televisão ou o computador quando é preciso ler um livro escolar ou diminuir a música caso ela esteja atrapalhando o sossego da casa. Contemplando ainda travas das portas da casa, você pode ter um controle total da casa remotamente (distância) ou mesmo do sofá ou uma cama, deixando uma pessoa com dificuldade motora mais tranquila, boa parte de uma residência pode ser adaptada aos moradores, fazendo com que tarefas sem graça e simples sejam eliminadas do cotidiano. A segurança também faz parte dos objetivos da automação residencial, já que ela apresenta o que há de melhor na maneira de se visualizar as câmeras de segurança, abrir portões e ativar alarmes contra qualquer um que queira entrar, tudo isso de qualquer parte da casa ou remotamente. De acordo com a necessidade de cada usuário, é possível instalar sensores em portas e janelas, aumentar ou diminuir as luzes quando se chega ou sai de casa, visualizar câmeras de segurança remotamente (através do celular ou iPad) e muito mais.

**Palavra chave:** Automação Residencial. Domótica. Casas Inteligentes.

## ABSTRACT

Campos, Alessandro Ap. de. **HOME AUTOMATION, facilitating the lives of people with functional limitations.** Completion of course work, University San Francisco, Itatiba, 2012

Among the major attractions of automation, the highlight is the comfort. With a fully connected network in your home, it doesn't need to worry about changing the video input when you'll watch a DVD or be five remotes' hostage (one for each device) at time to turn on the home theater room. The home automation is able to secure, for example, the children are at home at the right time or study when they need. This is because the integration brings autonomy to the parents to turn off the television or computer when it's necessary to read a textbook or slow down the music if it is bothering the quiet of home. Looking the house doors' locks, you can have total control remotely (distance) or even in the sofa or bed, leaving a person with motor difficulty quiet, a large part of a house can be adapted to residents, making tasks that are with no fun and simple eliminated of everyday tasks. The security is also part of the objectives of home automation, because it presents the best in the way it view the security cameras, open gates and activate alarms against anyone who wants to come, all this from any part of house or remotely. According to the necessity of each user, I's possible install sensors in doors and windows, raise or lower the lights when you arrive or leave home, view security cameras remotely (via phone or iPad), and much more.

**Keyword:** Home Automation. Domótica. Smart Homes.

## LISTAS DE ABREVIATURAS

- GSM ⇒ Sistema Global para Comunicações Móveis
- CFTV ⇒ Circuito Fechado de Televisão
- X-10 ⇒ Protocolo Automação Cabeado
- RG-59 ⇒ Cabo Coaxial média performance
- RG-6 ⇒ Cabo Coaxial de alta performance
- RF ⇒ Radio Frequência
- ZigBee ⇒ Protocolo de automação sem fio
- ZWave ⇒ Protocolo de automação sem fio
- LCD ⇒ Tela de Cristal Líquido
- TDT ⇒ Televisão Digital Terrestre
- HDTV ⇒ (High Definition Television) Televisão de alta definição.
- SMS ⇒ (Short Message Service) Serviço para troca de mensagens.
- MMS ⇒ (Multimídia Message Service) Serviço para troca de mensagens em multimídia.
- CCTV ⇒ (Closed-Circuit Television) Circuito fechado ou interno de televisão.
- VSM ⇒ (Virtual Memory System) Sistema de memória virtual.
- LAN ⇒ (Local Area Network) Rede de área local.
- Wi-Fi ⇒ (Wireless Fidelity) Fidelidade sem fio.
- TCP/IP ⇒ (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) Protocolo de controle de transmissão/Protocolo de Internet –É o principal protocolo de envio e recebimento de dados.
- IP ⇒ É a identificação de um dispositivo (computador, impressora, etc).
- IPv4 ⇒ É um protocolo IP, é a versão atual que utilizamos.
- IPv6 ⇒ É um protocolo atualizado que deve se popularizar quando as combinações dos IPv4 se esgotarem.
- Kbps ⇒ (quilobits por segundo) É a velocidade da conexão.
- MHz ⇒ (megahertz) Variação do ciclo da frequência por segundo.
- RAN ⇒ (Random-Access Memory) Memória de acesso aleatório.
- AES ⇒ (Advance Encryption Standard) Padrão de criptografia avançada.
- UART ⇒ (Universal Asynchronous Receiver Transmitter) Receptor-transmissor assíncrono universal – é um controlador de entradas/saídas que permite a gestão das portas seriais.

SPI ⇒ (Serial Peripheral Interface) É um protocolo que permite a comunicação do microcontrolador com diversos outros componentes.

DSA ⇒ (Dynamic Service Addition) Cria fluxos de serviço e entradas na tabela.

ADC ⇒ (AD Converter) Conversor digital analógico.

GPIOs ⇒ (General Purpose Input/Output) Abertura do sistema para o seu desenvolvimento livre.

PLC ⇒ (Power Line Communication) Comunicação através de linha de força.

UIT ⇒ (International Telecommunication Union) União Internacional das Telecomunicações.

Mesh ⇒ É uma rede composta por vários nós, que transmitem para suas adjacentes.

ISM ⇒ É um protocolo não licenciado em 908,42Mhz

FSK ⇒ (Frequency-Shift Kuying) Modulação por chaveamento de frequência.

dBm ⇒ (Decibel Miliwatt) É a unidade de medida utilizada principalmente em telecomunicações.

CPU ⇒ (Central Processing Unity) Unidade central de processamento.

PWM ⇒ Modulação por largura de pulso.

VDC ⇒ Tensão em corrente contínua.

OTP ⇒ (One Time Programmable) Dispositivos dotados de memória.

USB ⇒ (Universal Serial Bus) Porta serial universal.

RS232 ⇒ É um conjunto de normas que definem comunicação serial ponto a ponto entre dois dispositivos.

IR ⇒ Sinal emitido em Infra Vermelho.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Casas Inteligentes-----	18
Figura 02: Protocolo X-10-----	20
Figura 03: Lavadora Inteligente LG-----	26
Figura 04: Aspirador de Pó-----	27
Figura 05: Microondas e Fogão Inteligentes-----	27
Figura 06: Geladeira Inteligente LG-----	28
Figura 07: TV Digital-----	30
Figura 08: Aparelho Celular -----	30
Figura 09: Agenda Digital Pessoal-----	31
Figura 10: Sistema de Monitoramento Pessoal-----	32
Figura 11: Rede <i>Wireless</i> e <i>Wi-Fi</i> -----	33
Figura 12: Símbolo <i>Bluetooth</i> e <i>Wi-Fi</i> -----	34
Figura 13: O Mundo conectado pela Rede-----	36
Figura 14: <i>ZigBee</i> -----	38
Figura 15: <i>Z-Wave</i> -----	40
Figura 16: Cadeira reta Interna-----	42
Figura 17: Cadeira curva Interna-----	42
Figura 18: Cadeira reta Externa-----	42
Figura 19: Plataforma-----	43
Figura 20: Plataforma-----	43
Figura 21: Câmera IP-----	44
Figura 22: Foto Tela iPad (Câmera com luz) -----	44
Figura 23: Foto Tela iPad (Câmera com infra) -----	45
Figura 24: Foto da Câmera da entrada da casa-----	46
Figura 25: Foto Tela iPad (Câmera do portão) -----	46
Figura 26: Tela de Geração de Botões -----	50
Figura 27: Tela de Teste de <i>Hexa</i> -----	53
Figura 28: Tela Geração de Macros-----	54
Figura 29: Tela de Geração de Comandos-----	57



Figura 30: Tela de Geração de <i>DNS</i> -----	57
Figura 31: Tela de Geração de Comandos-----	59
Figura 32: Tela Inicial no <i>Ipad</i> -----	59
Figura 33: Tela Acesso <i>Home</i> e <i>Sky</i> -----	60
Figura 34: Tela Acesso a Câmera-----	60
Figura 35: Foto GC-IRK 100/12-----	61

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 01: Descrição de Comando IR e seus Valores Acesso-----	51
Tabela 02: Comandos IR com seus valores em Hexa-----	55

# SUMÁRIO

1	Introdução.....	15
2	Revisão Bibliográfica.....	17
	2.1 Conceito de Domótica.....	17
	2.2 Principais perguntas de quem quer utilizar automação.....	18
	2.3 Motivos pelos quais as pessoas aderem a automação.....	20
	2.3.1 Necessidade .....	20
	2.3.2 Utilidade.....	21
	2.3.3 Facilidade .....	21
	2.3.4 Segurança.....	21
	2.4 Dispositivos das casas automatizadas.....	22
	2.4.1 Controle central.....	22
	2.4.2 Sensores.....	22
	2.4.3 Atuadores.....	22
	2.5 Normas.....	23
	2.6 Meios de Comunicação.....	23
	2.6.1 Rede elétrica.....	23
	2.6.2 Cabos de baixa tensão.....	24
	2.6.3 Infravermelhos .....	24
	2.6.4 Cabos coaxiais.....	24
	2.6.5 Rádio frequência.....	25
	2.7 Eletrodomésticos Inteligentes.....	25
	2.8 Funções para melhora do ambiente.....	28
	2.9 Aparelhos eletrônicos inteligentes.....	29
	2.10 Equipamentos importantes para a domótica.....	29
	2.10.1 Televisão Digital.....	29
	2.10.2 Telefone Celular.....	30
	2.10.3 Agenda Pessoal Digital.....	31
	2.10.4 Câmera IP.....	31
	2.11 Base das redes internas das casas .....	32

2.12	<i>Bluetooth</i> .....	33
2.13	Redes de telecomunicações.....	34
2.14	<i>Internet</i> .....	35
2.15	<i>ZigBee</i> .....	36
2.16	<i>Z-Wave</i> .....	38
3	Aplicação específica da domótica para pessoas com deficiência.....	42
4	Metodologia.....	48
5	Desenvolvimento.....	50
5.1	Software iniciando a confecção gráfica “guiDesigner”.....	50
5.1.1	Botões.....	50
5.1.2	IR .....	53
5.1.3	Rotinas de Comando.....	54
5.1.4	Câmeras de Video.....	58
6	Conclusão.....	62
7	Referências Bibliográficas.....	63

## 1. INTRODUÇÃO

No mundo em que vivemos hoje, nosso estilo de vida tem provocado um fenômeno cultural nunca antes visto, estamos mergulhados no mundo da eletrônica e da informática, a evolução desses setores tem cada vez mais inundado as lojas com produtos sofisticados para agradar e ajudar as pessoas, proporcionando conforto e bem estar. [2]

Quando chegamos em casa o termostato já ligou o aquecedor, o aparelho de DVD grava sozinho na hora programada ou uma secretária eletrônica que avisa que não há ninguém na casa. Esses são alguns exemplos das automações que já se encontram disponíveis na maior parte das casas, a fim de proporcionar conforto e bem estar para as pessoas. [1]

Este trabalho tem o objetivo de mostrar o quanto a Domótica pode facilitar o cotidiano de pessoas com limitações funcionais, idosas ou até mesmo uma criança, e aumentar a sua segurança. Esta monografia irá mostrar como podemos utilizar os equipamentos “inteligentes” a nosso favor, adaptando-os de acordo com a necessidade e a vontade de cada pessoa. [1]

De acordo com o autor, “Associada ao conceito de **comando e controle dos diversos níveis de conforto em casa**, a palavra Domótica passou a fazer parte do vocabulário moderno.” (CHAMUSCA, 2006, p.14).

A origem da Domótica foi por volta dos anos 70, quando começaram a aparecer nos edifícios os primeiros dispositivos baseados na tecnologia X-10. Daí pra frente cresceu o interesse em se criar a casa ideal, e esse começo foi através da criação de eletrodomésticos e alguns aparelhos para ligar e desligar sozinho. Os primeiros equipamentos instalados foram nos Estados Unidos e eram bem limitados, apenas regulavam a temperatura ambiente. [2]

No final dos anos 80 e começo dos anos 90 foi que se instalou o SCE (cabearamento estruturado) que visava interligar a comunicação de todos os setores dos prédios. O próximo passo seria o transporte da voz e algumas conexões seguras, dentro desses prédios onde havia o SCE, que eram poucos naquela época, e ficaram conhecidos por **edifícios inteligentes**. [2]

Na metade dos nos anos 90 foi quando os dispositivos de Domótica começaram a se espalhar para as casas também, porque antes era mais restrito a prédios e outros comércios específicos, assim sendo chamadas de **casas inteligentes**. Nos anos seguintes começaram as

propagandas e investimentos em cima da divulgação desses produtos mais mesmo assim esses equipamentos só vieram a ficar conhecidos por um grande público depois do ano 2000.

Atualmente, são poucas casas que são automatizadas, se levarmos em conta o número total de habitações. Mais mesmo assim, se pensarmos nas casas novas, todas elas tem pelo menos um interfone, que é um equipamento inteligente. A praticidade de se ter a casa automatizada é muito bom, o que impede as pessoas de adotarem esse segmento em suas casas é o preço, pois ainda é alto, mesmo levando em conta o custo-benefício; mais isso tende a mudar, pois com uma maior aceitação e consumo o preço tende a cair, e logo teremos mais **casas inteligentes.** [2]

## 2. Revisão Bibliográfica

### 2.1. Conceito de Domótica

Nossos dicionários ainda não incorporaram o termo Domótica, mais é uma palavra originária da palavra latina “domus” (casa) e da palavra francesa “robotique” (robótica - que significa automação), ou seja, casa automatizada, mais aqui no Brasil usa-se também o termo **casa inteligente**. [2]

Chamamos de Domótica a ciência que automatiza qualquer item de uma casa, desde um simples temporizador que liga e desliga uma tomada até equipamentos sofisticados que podem interagir com qualquer item elétrico de uma casa. [2]

Agora quando falamos em **casa inteligente** nos referimos a casas que não necessitam em nada do trabalho humano, pois muitas casas têm cortinas automáticas que tem sensores de calor, janelas que abrem e fecham sozinhas, irrigadores que ligam sem necessitar de clicar nada, aparelhos de sons que tocam somente com programações, não necessitando de operações manuais, essas são **casas inteligentes**.

Como exemplo de **Domótica** podemos dizer dos alarmes sem fio (via rádio frequência), que são controlados de qualquer lugar do mundo através da tecnologia GSM do celular, o utilizador realiza qualquer operação, como armar ou desarmar o alarme, tudo isso com uma central Domótica que é capaz de comandar milhares de pontos, apenas com mensagens de texto enviadas pelo proprietário da casa. [1]

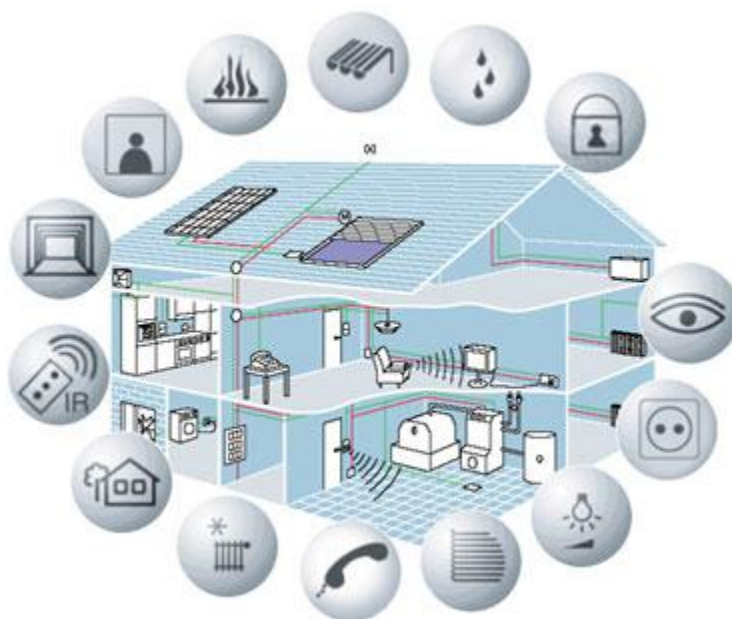


Figura 01: Casas Inteligentes.  
Fonte: Internet [5]

## 2.2.Principais Perguntas de quem quer Utilizar Automação

O que pode ser automatizado numa casa?

Atualmente é possível automatizar tudo em uma casa, a climatização, a segurança, o conforto e as comunicações são os principais segmentos automatizados numa residência. [1]

Porque a casa toda não é automatizada, se “tudo” já é possível?

Conforme vão surgindo as dificuldades e necessidades, a Domótica vai se aperfeiçoando. Ela já faz o controle de tudo, tipo controle de luz, controle de som, de alarme, da climatização, TV, CFTV, etc, mais, devido ao custo, o cliente acaba optando por somente algumas coisas. [1]

O que provoca a necessidade de Domótica nas casas?

Inicialmente pensou-se em automação para se ter um diferencial no setor imobiliário, mais hoje em dia, mais do que marketing, ela usada para se ter conforto, segurança, acessibilidade e comunicações. As previsões do crescimento da Domótica e dos Edifícios



Inteligentes segundo os analistas do mercado alemão são ótimas, estima-se que em 2020 esse mercado supere o mercado automobilístico. [1]

Quais aplicações da Domótica são as mais aconselháveis falando em praticidade?

Mesmo sendo muito pessoal esse conceito tem alguns que se destacam:

- corte automático do gás;
- controle automático da água, para evitar inundação;
- controle de energia;
- controle de entrada de pessoas;
- controle manual e automático de luzes e aparelhos;
- controle de cortinas e janelas. [1]

Quais as aplicações específicas da Domótica?

Para deficientes, idosos que moram sozinhos, pessoas acamadas e soluções personalizadas. [1]

Qual sistema é melhor instalar quando falamos em casas já construídas?

Tem-se que utilizar um sistema que seja ligado a rede elétrica. O líder desse sistema é o X-10, pois tem muitos módulos compatíveis e automatiza qualquer função doméstica. [1]

Por qual razão ainda não há compatibilidade entre todos os equipamentos?

Por medo da pirataria e de uma desleal concorrência entre os fabricantes. Desse modo, as empresas brigam pela diferenciação tecnológica. [1]

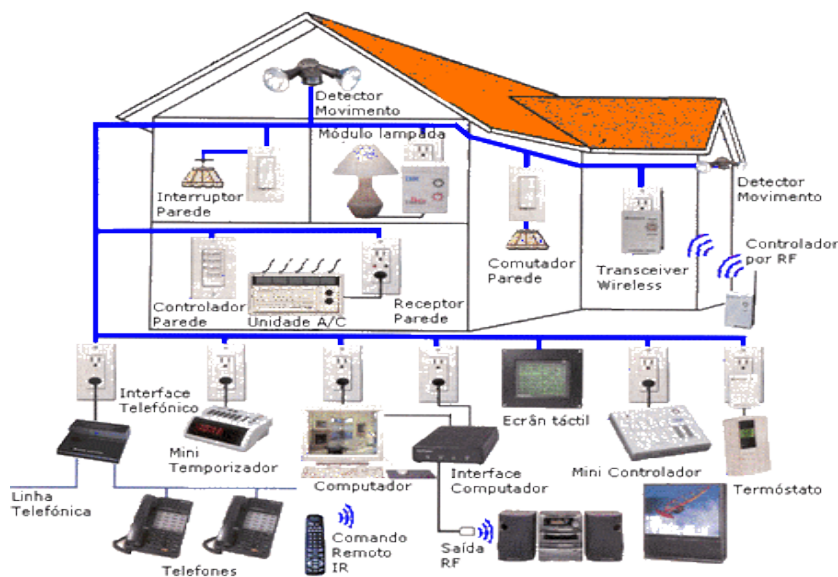


Figura 02: Sistema X10  
 Fonte: Internet [6]

## 2.3. Motivos pelos quais as pessoas aderem a Automação

### 2.3.1. Necessidade

A implantação da Domótica vem se fazendo necessária por causa de um diferencial imobiliário, por um lado os clientes querem resolver problemas domésticos e por outro o setor imobiliário vem implantando Domótica nas residências a fim de obter um preço maior na venda das casas.

Outra necessidade dos usuários é quanto à segurança de suas casas, não só contra invasores, mais quanto a problemas com vazamentos de gás, inundações e até mesmo incêndios.

Outro fator relevante é a economia de energia, com instalação de sensores de presença que mantém as luzes acesas somente quando há pessoas no ambiente. [1]

### **2.3.2. Utilidade**

No critério utilidade, as pessoas julgam útil tudo aquilo que as façam se sentirem melhores ou mais confortáveis, ou ainda que proporcionem maior agilidade nas realizações das tarefas.

Com esse conceito em mente podemos tornar útil a Domótica para aperfeiçoar e modificar nossa casa, para que ela fique no conforto e bem estar que queremos; é lógico que tudo dentro dos limites de cada pessoa, a automação residencial é desenvolvida para cada casa, o projeto é único, mais se deve pensar na necessidade atual e deixar o sistema preparado para futuras mudanças, deve-se sempre pensar em ampliações ou mesmo modificações, por isso é sempre recomendado usar a rede elétrica existente ou rádio frequência, para que futuramente não necessite ter gastos extras com obras. [1]

### **2.3.3. Facilidade**

Todas as pessoas que procuram automatizar suas casas buscam a facilidade para administrar seus equipamentos, querem se livrar de vários controles e controlar todos os aparelhos eletrônicos em um único lugar; por isso acredita-se que a aceitação desses produtos e da automatização melhore a cada dia que passe. [1]

### **2.3.4. Segurança**

Como a principal preocupação das pessoas que moram em apartamentos é a segurança, os produtos de automação cada vez mais desenvolvem itens nessa área, tais como câmeras de última geração, portas blindadas, alarmes e sistemas sofisticados que visam proporcionar uma segurança única, deste mesmo modo agem os bancos e empresas que mexem com mercadorias de alto valor, instalando softwares cada vez mais modernos, com transmissão à distância e via internet para diminuir os furtos. [1]

## 2.4. Dispositivos das Casas Automatizadas

Para fazer qualquer instalação automatizada em uma casa é necessário saber que será necessário a compra de alguns equipamentos para fazer com que a automação de fato se consolide. Existem muitos equipamentos, dos quais vamos detalhar alguns, os mais básicos:

**2.4.1. Controle central** – através do controle central é que o esquema todo se conecta, ela funciona como uma ponte para ligar todos os periféricos, os ajustes são feitos de acordo com o proprietário. [3]

**2.4.2. Sensores** – eles são responsáveis por realizar o recolhimento de informações (uma luz acesa ou apagada, um fio do alarme cortado, medir a temperatura ambiente, etc.) e repassar essas informações para o controle central, para este dar a ordem de executar as tarefas necessárias para satisfazer as exigências do usuário que foram pré-estabelecidas. [3]

**2.4.3. Atuadores** – é o dispositivo que executa as informações que os sensores passaram para a central.

É claro que esses dispositivos devem usar um mesmo protocolo para se comunicarem, e usar um meio físico, que é o que podemos chamar de rede domótica. Podemos comparar essa rede como a instalação de ar-condicionado, porque são colocados vários aparelhos numa casa, mais concentra-se o ajuste deles numa mesma central. [3]

## 2.5. Normas de segurança

Esses aparelhos devem passar por testes, para garantir que eles não sejam nocivos a saúde, por isso devem-se usar aparelhos que sigam essas orientações.

Estão sendo desenvolvidas regulamentações, para que não haja abuso por parte dos instaladores e seja garantido um mínimo de segurança para os usuários.

A Espanha já tem Leis específicas, que fala a respeito da segurança que deve ser seguida por um instalador. [3]

## 2.6. Meios de Comunicação

Há várias maneiras de se fazer uma instalação elétrica, tudo depende do que se pretende. É importante conhecer todas as maneiras para saber qual delas é melhor utilizar. Deste mesmo modo são os produtos disponíveis para Domótica, cada fabricante faz da melhor maneira que lhe convém, cabe ao usuário, junto ao instalador reconhecer qual produto melhor atende o que se propõe, além de analisar os preços. [1]

Para fazer as instalações automatizadas são 5 as principais tecnologias disponíveis:

- rede elétrica,
- cabos de baixa tensão;
- infravermelhos;
- cabos coaxiais;
- rádio frequência.

**2.6.1. Rede Elétrica:** é o sistema economicamente mais barato, visto que pode ser instalado em casas já construídas.

A instalação é simples, usa-se um sinal de potência que existe na rede elétrica, modula esse sinal para uma alta frequência e devolve esse sinal na rede elétrica, através de um módulo emissor. Na outra ponta tem um módulo receptor que capta esses sinais e pode ser

programado para responder a determinado impulso. Dessa forma podemos interagir com os equipamentos (previamente preparados) que estejam ligados a rede elétrica. Os principais protocolos de comunicação que são aplicados à rede elétrica são X-10, Cebus, Echelon e o EHS. [1]

**2.6.2. Cabos de baixa tensão:** é o mesmo cabo utilizado em linhas telefônicas; quando os equipamentos requerem baixa potência e baixas frequências ele pode ser utilizado sem problema nenhum, eles funcionam em equipamentos entre os 5 e os 24volts.

Esses pares são trançados e encapados, para dar mais segurança aos fios e para tentar diminuir os ruídos, lembrando que esse tipo de cabo deve ser preferencialmente utilizado em sistemas de circuito fechado, pois além de dados eles podem também transmitir voz e imagem. Esses cabos são significativamente mais baratos que os cabos coaxiais (os famosos RG59) e fazem menos volume dentro dos dutos. [1]

**2.6.3. Infravermelhos:** nessa tecnologia são utilizados sinais de luz como meio de transmissão modulada de alta frequência, as ondas de luz não podem ser vistas a olho nú, tanto que a maioria dos televisores emitem luzes, mas não enxergamos, os detectores de presença também, a maioria dos detectores capta nossa energia, uma vez que estamos sempre emitindo infravermelho em forma de calor. A principal vantagem é que as luzes estão praticamente imunes aos ruídos e a desvantagem desse tipo de tecnologia é que os sensores tem que ser direcionados diretamente nos aparelhos para funcionar. [1]

**2.6.4. Cabos coaxiais:** são utilizados para enviar sinais de fraca potência a uma alta velocidade, em altas frequências em distâncias longas. São mais utilizados em cabos de TV e redes de computadores. Esse cabo tem uma malha protetora que fica ligada a terra, o que faz com que ele fique livre de ruídos ou interferências eletromagnéticas, se tornando um excelente transmissor de áudio e vídeo de alta velocidade, porém esse cabo não pode ser utilizado para transmissão de potência elétrica, mais é imbatível na transmissão de dados. São fabricados em dois modelos, o RG-59 transmite bem áudio e vídeo em baixas frequências, o

RG-6 apresenta melhor desempenho nas transmissões de alta frequência, pois não apresenta perdas de sinais. [1]

**2.6.5. Rádio frequência:** a rádio frequência (RF) também é um bom meio de se transmitir sinal de alta frequência, sinais de áudio e vídeo, dados, comunicações e sinais de controle. A instalação também é bem econômica, em relação às demais, pois pode ser instalada numa casa pronta, sem ter que fazer nenhuma modificação na construção. As ondas atravessam as paredes e por isso facilita a colocação dos emissores, porque estes não precisam ficar em linha com os aparelhos receptores, sua desvantagem é que pode sofrer interferências e problemas de privacidade. Essa tecnologia já é comum nas casas, pois temos o telefone sem fio como exemplo, que trabalha com a rádio frequência. Esses aparelhos, para serem comercializados devem seguir padrões e normas técnicas porque emitem ondas e essas podem ser captadas quando instaladas do lado de fora da casa, e há também um limite de frequência, tem que ser de baixa potência para não causar danos à saúde. Os principais protocolos de comunicação que são aplicados à rede RF são o ZigBee e o ZWave. [1]

## 2.7. Eletrodomésticos Inteligentes

Os eletrodomésticos tradicionais já facilitam a nossa vida, diminuindo o tempo em nossas tarefas, mais vem surgindo uma nova geração de eletrodomésticos, geladeiras, fogões, lavadoras, liquidificadores, aspiradores de pó, microondas, etc, que em breve se tornarão parte fixa da cozinha, pois as casas serão vendidas com tudo isso e muito mais junto, é claro que apenas para os consumidores de classe alta, pois esses aparelhos de que estamos falando não são aparelhos convencionais e sim eletrodomésticos domésticos ou inteligentes, eles estarão conectados a rede elétrica ou a alguma tecnologia das quais já falamos, podendo comunicar-se um com o outro, programados e controlados via telefone, internet ou pelo controle remoto.

É claro que nesse caso tem que estar conectado a rede elétrica, pois todos os aparelhos que mencionamos necessitam de energia elétrica para funcionar. [2]

Esses aparelhos podem ser programados e funcionarem em horário estabelecido independente de ter alguém na residência, somente usando a central de comando.

As funções que podem desempenhar esses eletrodomésticos são incríveis, por exemplo, a geladeira, ela faz uma leitura dos produtos que estão dentro dela, se estiver faltando alguma coisa ela mesmo se conecta na Internet e faz compras sozinha, consulta receitas on line, além de avisar que um produto está vencendo. [2]

Outro produto é o aspirador de pó, ele é um robô que só aspira aonde tem pó realmente, não bate nos móveis, pois tem sensores. Existem também fornos auto limpantes, mais que se limpam de verdade, devido a uma combustão provocada que faz com que ele fique limpo, além disso, ele tem memória, que armazena receitas, o tempo e quantos graus precisa para cozinhar os alimentos.

Esses eletrodomésticos são muito úteis, principalmente para pessoas com alguma dificuldade motora ou algum tipo de limitação, mais a pessoa tem que saber que são aparelhos extremamente sensíveis e mais complexos e por isso estão mais suscetíveis à quebra do que os aparelhos comuns, e no caso de necessitar de algum reparo, este será bem mais caro do que um eletrodoméstico convencional. [2]

As marcas mais conhecidas que fabricam esses aparelhos são Electrolux, Bosch, Fagor, LG Eletronics, Siemens e Whirlpool. [2]



Figura 03: Lavadora Inteligente da LG.  
Fonte: Internet [7]





Figura 04: Aspirador de pó Inteligente.  
Fonte: Internet[8]



Figura 05: Microondas e Fogão Inteligente.  
Fonte: Internet[9]

## 2.8. Funções para melhora do ambiente

Esses eletrodomésticos modernos também contribuem para uma economia de energia, diminuição do ruído e eficiência energética. Essas funções ainda estão sendo discutidas pelos fabricantes, para cada vez mais fabricarem produtos econômicos, por exemplo, a máquina de lavar louças e roupas, elas vêm programadas para funcionarem no período noturno, pois a tarifa nesse horário é menor. [2]

Já existem também eletrodomésticos no mercado que funcionam com gás natural, como fornos, caldeiras e aquecedores. O gás natural tem um ótimo rendimento, rende até quatro vezes mais se comparado à energia elétrica e por ser uma fonte de energia limpa faz com que os eletrodomésticos durem mais, o principal impedimento para as pessoas não utilizarem os aparelhos a gás ainda é o preço e a dificuldade de encontrar o gás para repor. [2]

Uma outra característica importante dos eletrodomésticos inteligentes é a implantação de tecnologias ligadas a problemas do cotidiano, como por exemplo, a geladeira, criaram o sistema “no frost”, que faz com que a geladeira leve muito mais tempo para resfriar do que o normal, impedindo que ela forme gelo com tanta facilidade e elimina os odores da geladeira; nos sistemas de ar condicionado substituíram por um menos contaminante; as lavadoras de roupa e louça utilizam menos detergente, etc, ou seja, cada vez mais os fabricantes se preocupam com os problemas domésticos e tentam resolver através da automação. [2]



Figura 06: Geladeira Inteligente da LG.  
Fonte: Internet[10]

## **2.9. Aparelhos eletrônicos inteligentes**

Os aparelhos eletrônicos estão destinados à realização das tarefas do dia a dia, mais também para trazer o conforto e entretenimento, por isso encontramos aparelhos em todos os lugares, principalmente nas cozinhas. [2]

A tecnologia incorporou esses aparelhos e tornou-os digitais, fazendo com que um se comunicasse com o outro e também trocasse informações como fotos, vídeos, músicas, etc, e a maioria nos permite acessar a Internet. Para que isso fosse possível, que os aparelhos se comuniquem entre si, tem que utilizar uma rede multimídia, uma rede de proporção muito maior do que as tradicionais que existiam e com capacidade de detecção automática e muitos outros equipamentos detectados. [2]

Nos últimos anos, os fabricantes tenderam a colocar tudo num dispositivo só, agregar várias funções num mesmo aparelho e graças a essa melhora de interface com o usuário e o avanço tecnológico com os protocolos de configuração automática, o funcionamento dos aparelhos ficou mais fácil que antes. [2]

Além de computadores inteligentes existem outros aparelhos como o celular, televisão digital, vídeo-game, etc. Os fabricantes que se destacam nesse segmento são LG Electronics, Panasonic, Philips, Samsung, Sony, etc. [2]

## **2.10. Equipamentos muito importantes para a domótica:**

**2.10.1. Televisão Digital:** essas televisões estão cada vez maiores e usam uma tecnologia chamada LCD (Display de Cristal Líquido) e LED que permite que sua qualidade de imagem seja muito mais definida em relação aos modelos antigos, os televisores vem com um decodificador de sinal digital integrado, o TDT (Television Digital). [2]

A televisão digital veio substituir à analógica, pois no sistema antigo seria impossível automatizar esses aparelhos e, além disso, trouxe uma melhor qualidade de imagem, o som em alta definição (HDTV), mais conteúdos e conectividade. A televisão digital tem muitos

recursos, com guias na tela, acesso a internet, envio de SMS, correios eletrônicos, etc. A televisão é um aparelho que pode ser controlado à distância, através da automação. [2]



Figura 07: TV Digital.

Fonte: Internet [11]

**2.10.2. Telefone Celular:** os aparelhos celulares são muito mais que uma forma de se comunicar sem estar em casa, hoje em dia os aparelhos permitem fazer fotos, vídeos, enviar mensagens, fazer pagamentos, jogar, etc. É um aparelho muito eficaz na domótica, pois pode ser utilizado para controlar os aparelhos inteligentes, e por estar sempre com a pessoa, pode ser utilizado como ferramenta para monitorar um alarme, sistema de CFTV (câmeras de vídeo) de uma casa, por exemplo, o que não daria para ser feito 24hrs com um computador, devido a seu tamanho.[2]



Figura 08: Aparelho Celular.

Fonte: Internet [12]

**2.10.3. Agenda Pessoal Digital:** as agendas digitais também estão inovando e não são simplesmente um local para armazenar compromissos, marcar horários, hoje em dia elas se conectam na internet, e muitas até fazem ligações. A principal diferença da agenda para um Smartphone, por exemplo, é que a agenda possui mais aplicações de informática, porque tem Word, Excel, Power Point, Acrobat Reader, etc, tudo isso dentro de um aparelho que cabe na bolsa. Ainda não são muito baratas, mais o beneficio compensa o preço. [2]



Figura 09: Agenda Digital Pessoal.  
Fonte: Internet [13]

**2.10.4. Câmera IP:** as câmeras há muito tempo utilizavam o sistema de ponto a ponto, com o sistema de televisão de circuito fechado (CCTV), mais a tecnologia evoluiu também nesse setor e hoje em dia temos câmeras que trabalham com a tecnologia de IP. Houve uma diminuição significativa no preço dessas câmeras, pois eram muito caras; sua qualidade é melhor, a nitidez melhorou e se tornou mais flexível, pois a pessoa pode ver o ponto que quiser monitorar de onde quiser, é só acessar a rede na Internet. O software da gestão de vídeo (VMS), ainda grava e armazena as informações durante certo período de tempo. As escolas infantis estão implantando essa tecnologia, colocando câmeras em pontos de entrada e saída e alguns corredores, permitindo que os pais possam acessar as câmeras e verem seus filhos, mesmo estando em casa ou no trabalho. Essas câmeras são bem pequenas, com sofisticado controle de zoom, elas possuem um servidor próprio da Web, as pessoas podem acessar do

celular, agenda digital ou computador, mediante uma senha e um nome de usuário pré-cadastrado, pode escolher qualquer uma das câmeras e até rotacioná-las. [2]



Figura 10: Sistema de monitoramento automatizado.  
Fonte: Internet [14]

## 2.11. Base das Redes Internas das Casas

Quase todas as casas possuem alguma rede de comunicação dentro delas, seja a rede de telefone, com seus adaptadores, seus roteadores e modems para se conectar com a internet; seja a rede de televisão, com vários pontos de tomadas de antena pela casa, situados em pontos estratégicos; e até mesmo a rede elétrica pode ser citada como uma rede de comunicação interna. [2]

Quando falamos em casas inteligentes, além de todas essas comunicações que citamos, elas também tem a rede de domótica, a rede de multimídia e a rede de dados.

Falando de uma forma simples, as redes interiores sempre tem uma central que reúne os dados com um determinado software e hardware. A rede domótica, de dados e multimídia, por exemplo, não devem ser colocadas num mesmo meio físico, é mais acertado separá-las, para no futuro não se misturarem e ficar fácil, se necessário, passá-las para o protocolo TCP/IP. [2]

De maneira geral as redes utilizadas em escritórios são conhecidas como LAN, mais cada vez mais essas redes se espalham pelas residências, pois as redes domésticas muitas

vezes tem dados e multimídia e conectam mais que um computador, e acabam formando as LAN domésticas. [2]



Figura 11: Rede *Wireless* e *Wi-Fi*.  
Fonte: Internet [15]

## 2.12. **BLUETOOTH**

Podemos dizer que *bluetooth* é um sistema de rádio de curta distância, ele oferece conectividade com um aparelho sem necessitar que os mesmos estejam um na frente do outro, o principal divulgador dessa tecnologia é a marca Ericsson, que iniciou seu estudo no ano de 1994, pois queria que as pessoas falassem ao telefone celular sem a necessidade de fones com fio ou ficar segurando o aparelho com as mãos. Em 1998 os grupos Ericsson, IBM, Nokia, Intel e Toshiba se juntaram, no propósito de desenvolver essa tecnologia. O *Bluetooth* é muito fácil de usar e dispensa o protocolo TCP/IP, pois o canal de comunicação fica sempre aberto, podendo qualquer um se conectar, diferentemente do *Wi-Fi*, que necessita do protocolo. [2]

A primeira versão do *Bluetooth* apareceu em 1999, a versão 1.0, depois foram aparecendo outras versões melhoradas, mais fáceis de conectar, mais seguras e com velocidade de conexão mais rápida. A comunicação feita pelo *Bluetooth* pode ser feita até em lugares com interferência eletromagnética, que não interfere na conexão. Para os dados ficarem mais



seguros, principalmente nos celulares é aconselhável colocar senhas de acesso, para controlar o acesso aos dados.

Além do *Bluetooth* ajudar a falar ao celular com as mãos livres, ele tem outros papéis importantes, como conectar periféricos, como mouse, teclado e impressora ao PC, sendo que a sincronização é automatizada, sem necessidade da intervenção humana, eles mesmos “se procuram”, e a facilidade é que podemos conectar um celular ao PC através do *Bluetooth*, trocar informações e fazer atualizações de um para o outro. Pode-se também usar o serviço de *Bluetooth* para controlar alarmes e enviar mensagens de disparo, mais necessita de algum recurso mínimo de processador para funcionar, só que na prática não é muito utilizado, por causa do custo ser um tanto elevado. [2]

No geral o *Bluetooth* e o *Wi-Fi* são considerados tecnologias sem fio competidoras, mais cada uma tem uma particularidade diferente, normalmente o custo do *Bluetooth* é mais barato que o *Wi-Fi*, costumam ser menores e consomem menos energia, só que o *Wi-Fi* tem uma gama muito maior de dispositivos. Na verdade os dois podiam combinar-se entre si, e quem iria sair ganhando com isso seria os usuários. [2]



Figura 12: Símbolo do *Bluetooth* e do *Wi-Fi*.  
Fonte: Internet [16]

### 2.13. Redes de Telecomunicações

Para poder controlar remotamente os edifícios ou casas automatizadas é necessário que a casa esteja ligada nos meios públicos de comunicação. Para isso são necessários certos aparelhos, os *gateways*, que conectam a rede particular na rede pública. O *gateway* pode estar



ligado numa rede de telefone convencional, ou a uma rede de telefonia móvel, ou então numa rede de banda larga. [2]

Através da rede de telefone ou do celular, o usuário pode controlar o que desejar com um simples comando de voz, ou então manter-se informado sobre o que está acontecendo na sua residência. De qualquer forma é aconselhável, por questão de segurança, além do telefone fixo um telefone móvel cadastrado, porque em caso de corte da linha o usuário não perde a conexão. [2]

A rede através do celular permite envio de mensagens SMS ou MMS ao usuário, mantendo o mesmo informado sobre situações anormais na residência, e permite que o mesmo dê alguma ordem, a um custo baixíssimo, pois pode dar a ordem através de uma mensagem também. [2]

A conexão através de banda larga é muito útil, pois permite que a pessoa acesse os dados de qualquer lugar, basta estar conectada com a Internet. Este meio além de barato é muito eficaz, porque permite que o usuário visualize o que está acontecendo, podendo agir com maior precisão nos seus comandos.

Cabe ao instalador identificar qual das alternativas é mais adequada a cada caso ou o que estiver disponível no momento. [2]

## **2.14. Internet**

A internet nada mais é que um conglomerado internacional de redes de computadores e alguns outros dispositivos, que atendem por um conjunto de protocolos técnicos, os famosos TCP/IP (*Transmisión Control Protocol/Internet Protocol*), que permite que os usuários se conectem a serviços e informações, possui muitos meios de transmissão. A internet é hoje a maior rede do mundo, ela é formada por milhares de redes, distribuídas no mundo todo, e de acordo com os dados coletados em 2010 já possuía mais de um milhão e setecentos mil usuários. Com a internet podemos ter acesso a um mundo de informações, desde as mais básicas até as mais específicas, podemos enviar mensagens eletrônicas, baixar coisas e muitas

outras coisas, mais não podemos esquecer que é graças a internet que é possível nos conectarmos remotamente em nossas casas e monitorarmos nossos dispositivos. [2]

Hoje em dia, o protocolo TCP/IP também é utilizado nas indústrias, nos comércios e até mesmo nos serviços, porque usa-se o padrão do TCP/IP e transforma-se na Intranet, que nada mais é que uma internet restrita dentro de uma determinada fábrica, ou de um banco, é utilizada para facilitar os serviços. [2]

O protocolo possui duas versões, IPv4 e IPv6, apesar das duas conviverem bem a IPv4 é majoritária. A IPv6 foi criada em 1994, por falta de opções de direcionamentos da Internet, devido ao aumento do número de usuários da internet. É provável que ela substitua a IPv4 devido a grande demanda de direcionamentos IP, por causa dos dispositivos móveis tais como celulares e tablets. [2]

Esse protocolo TCP garante que todos os dados sigam corretamente ao seu destino, reenviando automaticamente caso haja algum erro durante o envio. [2]



Figura13: O mundo conectado pela rede.  
Fonte: Internet [17]

## 2.15. *ZigBee*

O *ZigBee* (antigo *Home RF Lite*) tem como objetivo criar uma comunicação aberta sem fio, mais barata no que diz respeito aos custos, com um baixo consumo de energia e bem mais simples. O custo chega a ser menor que o do *bluetooth*, o que permite que se crie uma

variedade maior de produtos e consiga incorporá-los nas automações industriais, no controle e nas monitorações. [2]

A *ZigBee Alliance* é a organização que fica com a tarefa de gerenciar a tecnologia e manter em funcionamento a operabilidade. *ZigBee* é classificado como de acesso médio, sendo os de acesso maiores definidos pela *Alliance ZigBee*, dependendo da utilidade e do fabricante. Suas velocidades vão de 20 a 250kbps e o alcance chega a até 75m, utiliza as Bandas ISM (16 canais), MHz (10 canais), e 868 MHz (1 canal), só que a maioria dos fabricantes utiliza a primeira, para poder ser utilizada em todo o mundo, porque os outros formatos servem mais para os Estados Unidos e Europa. A transmissão é feita por pacotes emitidos via rádio, é um protocolo bem simples, e a qualidade do sinal transmitido é ótima, porque o *ZigBee* é mais robusto que o *Bluetooth* e o *Wi-Fi*, fazendo com que quase não tenha interferências nem ruídos. [2]

Ele é mais econômico que o *Bluetooth* e seu alcance é maior, a durabilidade dos aparelhos é de anos. *ZigBee* é ideal para redes estáticas, e lugares que requeiram longa duração de bateria, pois seu consumo é baixíssimo. [2]

Como uma tecnologia sem fios de malha de rede, *ZigBee* pode ser usado em comunicação direta, mas a maioria das aplicações baseiam-se em uma estrela ou de rede de malha árvore. Um nó mestre controla outros nós conectados. Se um nó não pode se comunicar com outro nó, os dois podem se comunicar por meio de links para outros nós dentro do alcance que agem como repetidores. *ZigBee* pode suportar até 65 mil nós. [2]

EM351 e EM357 da Ember são dispositivos com um único chip *ZigBee* inclui um transceptor de rádio 802.15.4 e incorpora um processador de 32-bit ARM Cortex M3. A EM351 tem 128 kbytes da memória flash, e a EM357 tem 192 kbytes de memória flash. Ambos têm 12 kbytes de memória RAM e AES integrante criptografia de 128. As interfaces incluem UART, a interface de série periférica (SPI), dois fios de interface (DSA), e um conversor analógico-digital (ADC). Há também 24 de portas geral I/Os (GPIOs). A *Ember* fornece um kit de desenvolvimento completo que inclui módulos de *hardware* e todos os *softwares*. [4]

A *iControl* oferece um monitor que é um painel de controle *ZigBee*. A *Ember* e *iControl* se uniram para ajudar os provedores de banda larga de serviços e empresas de segurança, para continuar a tendência de segurança interativa, monitoramento e gestão de serviços domésticos. O *iControl Open Home* tem uma tela sensível ao toque, que combina um

sistema de alarme, *gateway* de comunicações, e uma plataforma de automação residencial em um único dispositivo. [4]



Figura 14: ZigBee.  
Fonte: Internet [18]

## 2.16. Z-Wave

A empresa *Zensys* desenvolveu a *Z-Wave* como um padrão sem fio proprietária. Após ser adquirida pela *Sigma Designs*, em 2008, a *Sigma Designs* fez ICs e outros produtos para linha de comunicações (PLC), bem como sem fio. O padrão não é aberto como muitos padrões sem fio, mas está disponível para clientes *Zensys / Sigma Design*. Recentemente, a União Internacional de Telecomunicações (UIT) incluiu o PHY *Z-Wave* e camadas *MAC* como uma opção em seu novo padrão G.9959, que define um conjunto de orientações para a sub-1-GHz de banda estreita para dispositivos sem fio. [4]

O *Z-Wave wireless* é uma tecnologia de rede *mesh*; permite que qualquer nó converse com outros nós adjacentes, direta ou indiretamente através de relés disponíveis. Um nó controlador mestre controla todos os nós adicionais. Os nós se comunicam diretamente uns com os outros se eles estão dentro do alcance. Se dois nós que desejam se comunicar não estão dentro do alcance, podem vincular com outro nó que tanto pode acessar e trocar informações. Uma rede *Z-Wave* pode ter até 232 nós. Vários controladores podem ser configurados para rede uma partição como necessária para funções diferentes. [4]

*Z-Wave* usa a 15 banda ISM não licenciada. Ela opera em 908,42 MHz nos EUA e Canadá, mas usa outras frequências em outros países, dependendo de suas regulamentações.

A modulação é *Gaussian Frequency Shift Keying (FSK)*. Taxas de dados disponíveis incluem 9600 bits / s e 40 kbits / s. Potência de saída é de 1 mW ou 0 dBm.

Como em qualquer tecnologia sem fios, a gama de transmissão depende do ambiente. Em condições de espaço livre, um alcance de até 30 metros é possível. A gama através da parede é consideravelmente menor. [4]

O módulo da Designs, módulo ZM3102 foi projetado para ser construído em outros produtos para as funções de monitor e controle. Além do transceptor sem fio, tem uma CPU com 32 kbytes de memória flash e 2 kbytes de SRAM. Além disso, ele apresenta uma ADC 12-bit com quatro entradas analógicas. Interfaces incluem GPIO, SPI, UART, e por largura de pulso (PWM). Um controlador de triac também é fornecido. O módulo opera 2,1- 3,6 VDC e tem baixo consumo de energia. Ciclo de trabalho típico de transmissão é de apenas 0,1%, ou seja, o dispositivo é geralmente em modo de hibernação. [4]

O ZM4101 é mais poderoso, e o ZM4102 operam em uma faixa mais ampla de frequência. A CPU 8051 tem 64 kbytes de uma memória de tempo (OTP) programável, 16 kbytes de SRAM e 64 Kbytes de RAM não volátil (NVRAM). As interfaces USB e incluem um scanner matriz 128-chave. Os módulos também possuem um controlador de quatro canais LED. Taxa de dados é impulsionado a 100 kbits / s, e AES segurança de 128 também está incluída. [4]

*Z-Wave* é focado principalmente no monitoramento e controle de funções em casas e pequenos estabelecimentos comerciais. É amplamente utilizado para controle de iluminação, segurança e controle de climatização. Outros usos como detectores de fumaça, fechaduras de segurança, sensores, aparelhos e controles remotos. *Z-Wave* é também utilizada em alguns medidores inteligentes elétricos para fornecer dados de consumo. [4]

A tecnologia *Z-Wave*, conta com um consórcio de mais de 160 empresas que desenvolvem e vendem produtos para o lar sem fio de controle baseadas no padrão *Z-Wave*, desempenhando um papel importante no sistema *Z-Wave*. Atualmente, mais de 575 produtos interoperáveis estão disponíveis em 22 países. [4]



Figura 15: Z-Wave.  
Fonte: Internet [19]

Para começar a usar uma rede de dispositivos *Z-Wave* é necessário pelo menos um controlador e um dispositivo controlável. Um controlador não pode controlar um dispositivo até que este seja "adicionado" à rede. Normalmente isto equivale a pressionar uma tecla ou sequência de teclas no controlador e um botão no dispositivo a controlar. Desta forma emparelhamos o controlador e dispositivo sendo que um controlador pode estar emparelhado com inúmeros dispositivos. Este processo só precisa ser feito uma vez e é repetido para cada dispositivo no sistema. Dado que o controlador está a assimilar, nomeadamente, a intensidade do sinal entre dispositivos durante este processo, é importante que estes estejam no seu local definitivo de funcionamento antes de serem adicionados ao sistema. Para remover um elemento do sistema será necessário efectuar um "reset" ao dispositivo. Só assim este poderá integrar outra rede *Z-Wave*. [4]

A *Z-Wave Alliance* é um consórcio de mais de uma centena de produtores independentes que fabricam produtos baseados no padrão *Z-Wave*, nomeadamente, Danfoss, Intel, Intermatic, Leviton, Monster Cable, Universal Electronics, Wayne-Dalton, Z-Wave e Zensys. [4]

### **As principais Vantagens são:**

1. 4,3 Bilhões de códigos de segurança criptografados que evitam a clonagem;
2. Protocolo de rede de "mão dupla" ('2-way'), que garante robustez e fiabilidade;
3. Monitoriza o local remotamente (pela Internet ou telemóvel) a partir de qualquer lugar do mundo;
4. Cria cenários de segurança como o "Alarme Virtual";
5. Dissuasor de ladrões, pois simula a presença de pessoas com o acender aleatório das luzes;
6. Economiza energia através da dimerização das lâmpadas;
7. Aumenta a vida útil das lâmpadas;
8. Utiliza a infra-estrutura existente;
9. Instalação rápida, simples e barata: sem custo de instalação e alterações estruturais. Basta substituir os interruptores existentes pelos dimers Z-Wave. [4]

### **Por outro lado as Desvantagens são:**

1. Apesar da tecnologia *Z-Wave* ser uma solução interessante principalmente para residências já construídas, a velocidade na transmissão dos dados é baixa, o que ainda inviabiliza a transmissão de imagem, som e outros dados. Além disso, para soluções que necessitem de mais que 30 dispositivos, a solução *Z-Wave* começa a ficar mais cara que um sistema de cabo;
2. Pelas suas características estruturais, tais sistemas têm uma limitação de alcance e cobertura do ambiente, exigindo o uso de repetidores ou mesmo cabos. [4]

### 3. Aplicação específica da domótica para pessoas com deficiência.

Através da automatização é possível adaptar uma casa para pessoas com deficiência, acamadas, crianças ou até mesmo idosos que moram sozinhos.

Nessas situações iremos simular que se trata de uma pessoa com deficiência motora:

Existe no mercado diversas opções para resolver tarefas simples, como subir uma escada; para quem pode andar normalmente é fácil, mais para pessoas com mobilidade reduzida ou cadeirantes é bem complicado.

A foto abaixo ilustra uma cadeira elevatória que é adaptada numa escada.

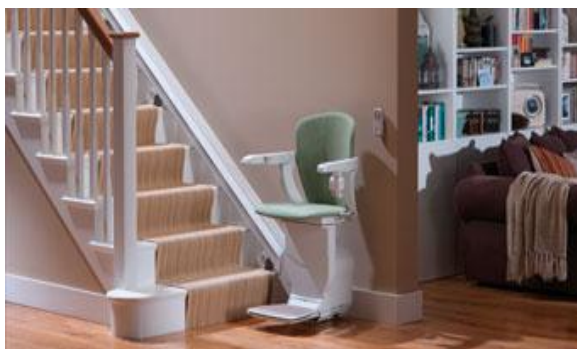


Figura 16: Cadeira reta interna.  
Fonte: Internet [20]



Figura 17: Cadeira curva interna.  
Fonte: Internet [20]



Figura 18: Cadeira reta externa.  
Fonte: Internet [20]



Cadeiras foram projetadas, com o assento giratório no fim do percurso ou seja no topo da escada, garantindo a segurança ao descer da escada. A opção do controle também é simples, ao manter os botões apertados o assento gira automaticamente. Uma opção também é as plataformas para cadeirantes, facilitando sua locomoção interna e externa da casa.



Figura 19: Plataforma .  
Fonte: Internet [20]



Figura 20: Plataforma.  
Fonte: Internet [20]

Seu custo ainda é alto, mais se compararmos ao preço de um elevador convencional é bem mais barato e requer menos manutenção, além de ocupar um espaço bem menor.

Outro exemplo é o monitoramento à distância. Imagine se essa mesma pessoa, com mobilidade reduzida ou cadeirante more sozinha, ou está sendo cuidada por um acompanhante. Como saber se está sendo bem cuidada, sem sofrer maus tratos?

A foto abaixo mostra uma imagem normal e uma imagem noturna capturada das câmeras de monitoramento, é como a pessoa vê a imagem na tela do computador, *Ipad* ou *Iphone*.

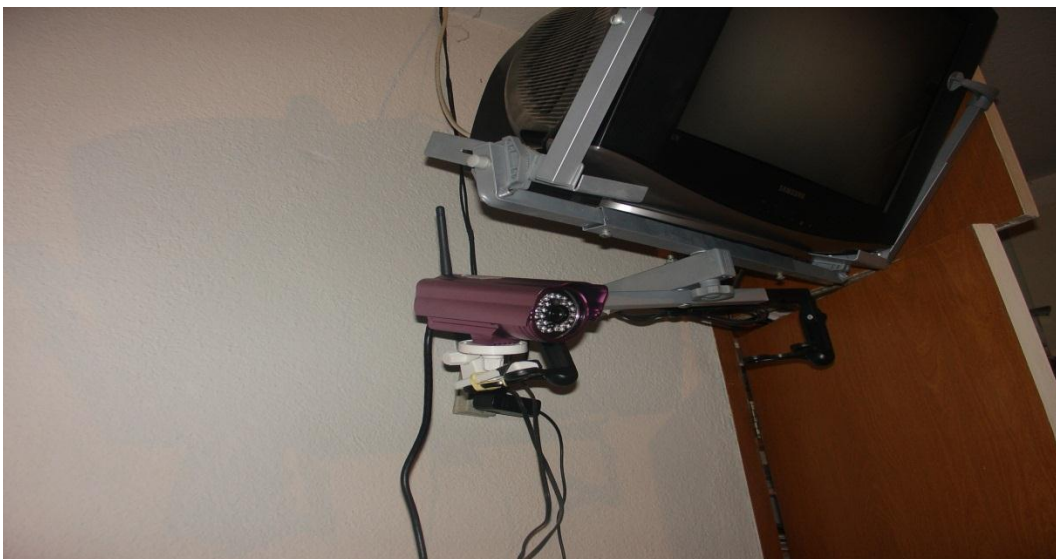


Figura 21: Camera IP.  
Fonte: Foto Própria

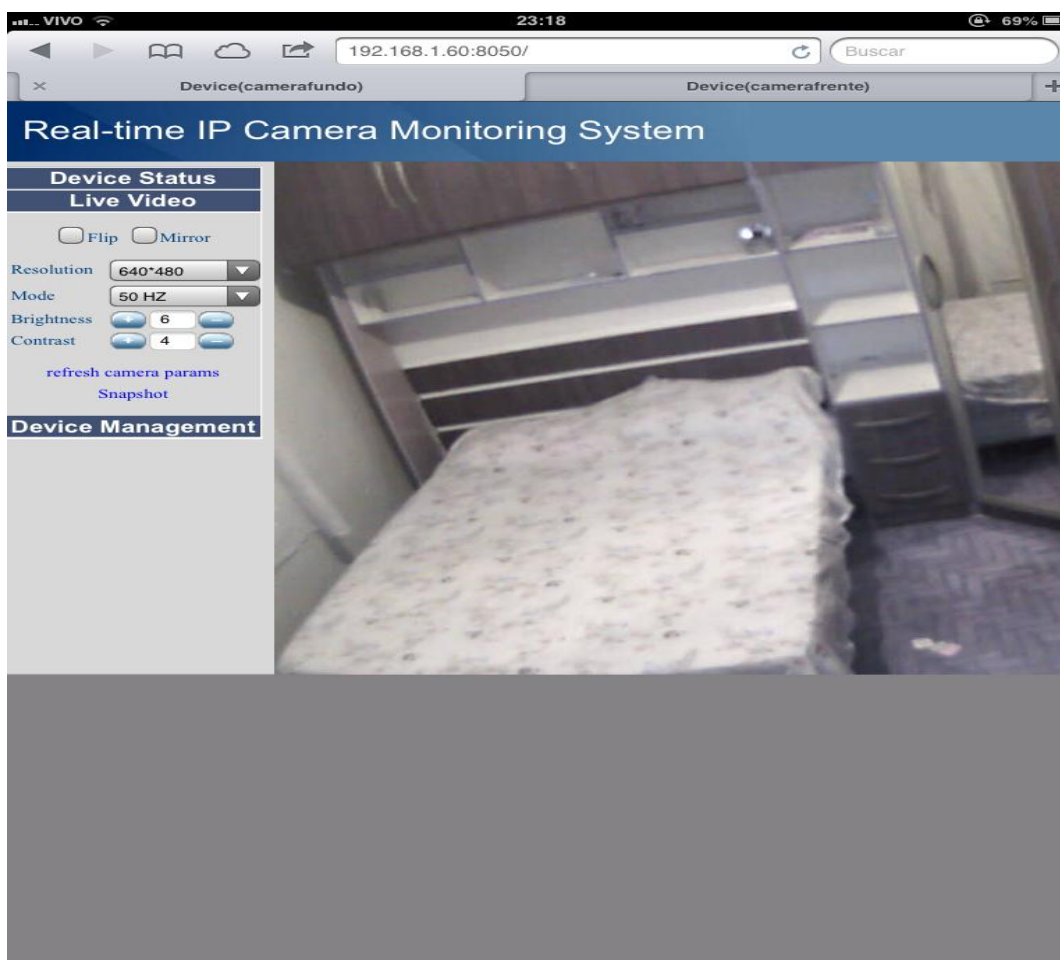


Figura 22: Foto da tela iPad (Acesso câmera luz natural)  
Fonte: iPad Próprio



Figura 23: Foto da tela iPad (Acesso câmera sem luz )  
 Fonte: iPad Própro

Todo esse acompanhamento é feito *on line*, em tempo real, bastando a pessoa acessar a internet e digitar o endereço IP da câmera instalada (que já foi configurada anteriormente), entrar com seu *login* e senha e ter acesso as imagens, com o endereço criado no provedor *dyndns*.

Existem muitos produtos que facilitam o cotidiano das pessoas com deficiência motora.

Ela pode acender ou apagar todas as luzes da casa, ligar e desligar a TV, DVD, Som; tudo isso com um simples toque na tela do *Ipad* ou *Iphone*.

A pessoa com deficiência também pode receber visitas, porque com a automação, quando o interfone é tocado, ela pode ver, através da câmera de segurança, quem está no portão e seguramente destravar o mesmo, sem que tenha que se deslocar, apenas com um clicando na tela do *Ipad* ou *Iphone*.

As fotos abaixo ilustram este acesso que a pessoa com deficiência motora tem com a automação.



Figura 24: Foto da Camera entrada casa  
Fonte: Foto Própria

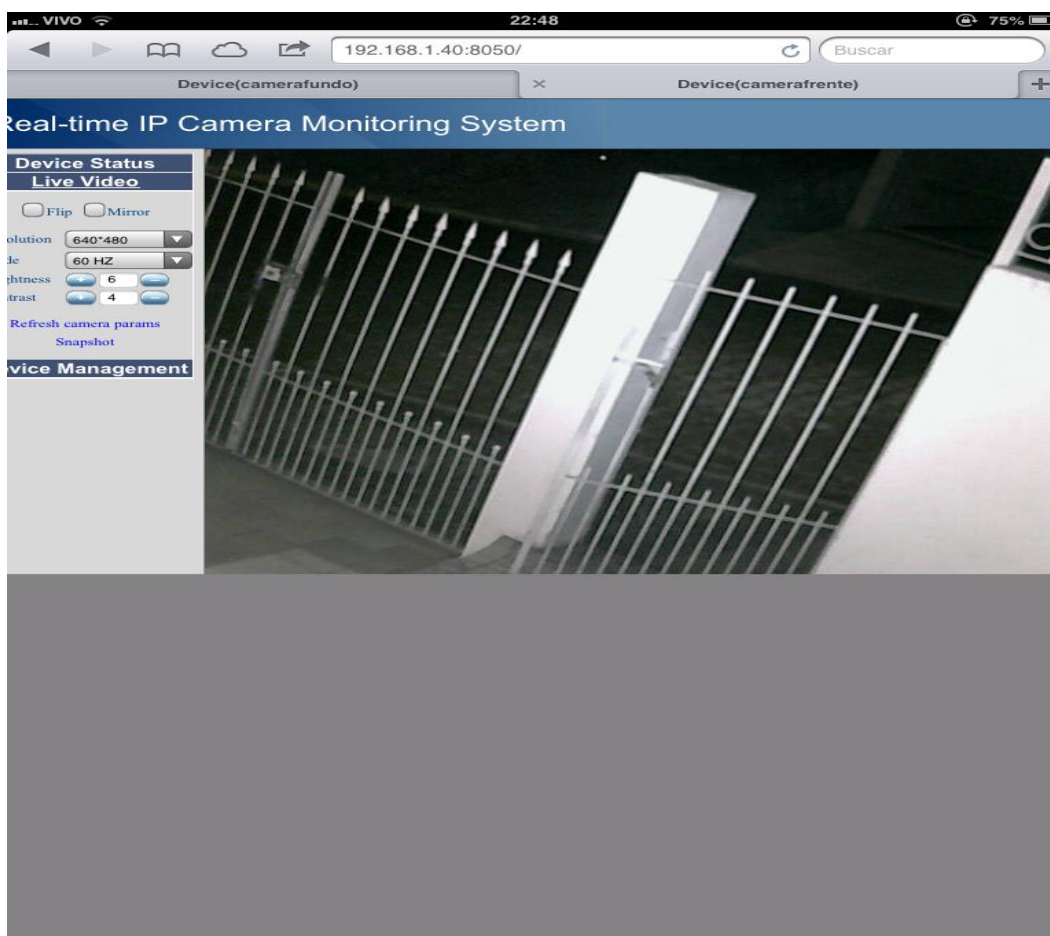


Figura 25: Foto da tela iPad (Acesso câmera )  
Fonte: iPad Próprio

Essa realidade parece muito distante, mais não é não, cada dia que passa mais e mais pessoas estão aderindo a automação, buscando antes de tudo segurança e praticidade nas tarefas domésticas.

O carinho e o cuidado que filhos e netos têm para com os pais e/ou avós distantes também está fazendo esse mercado ter mais procura.

## 4. Metodologia

Com o conceito de domótica, este trabalho visa construir uma casa com comandos centralizados em um *Ipad (Tablet)* ou um *Smartphone (Iphone)* em conformidade com o sistema *ZWave* para que o usuário possa ligar o chuveiro e deixá-lo na temperatura que quer a água, controlar a TV, o ar condicionado, aparelho de som e ligar qualquer luz da casa, verificar a câmera de entrada da casa quando o interfone é tocado, e destravar a porta, tudo isso com um simples toque na tela do *Ipad*. Essa locomoção para abrir a porta parece uma coisa muito simples, mais para um cadeirante que mora sozinho não é tão simples assim.

Utilizando-se de um sistema específico chamado *guiDesigner*, são criadas todas as telas de controle que aparecerão no *Ipad*, todos os botões são criados, sendo um botão *Push* (quando aperta o botão) e outro *Down* (quando solta o botão) para dar a sensação que o botão está acionado, um a um. Um controle de TV, por exemplo, são criados no mínimo; Liga, Desliga, Volume + e -, as setas up, down, Left, Right, OK, canal + e -, estes são os botões básicos de uma TV, um *Receiver*, por exemplo, há uma variedade de botões muito maior, sendo estes criados um a um.

Criado os botões há a necessidade de colocar os comandos neles. Fazemos isso utilizando um software e um hardware *ILearn*. É capturado todos os códigos *IR* (infravermelho) de cada botão do controle remoto do equipamento, um a um, e assim tem que cadastrar todos os códigos nos seus respectivos botões.

Com a parte gráfica pronta passamos para uma parte física que também tem a necessidade de configuração.

Utilizando um *Hardware* da *Global Cachê*, vamos fazer a conexão sistema e físico. Com os contatos secos (relés) vamos controlar a iluminação, com a porta RS232 vamos controlar o *receiver*, e com as portas *IR* vamos controlar a TV, o Ar condicionado e o Chuveiro.

Com a rede *Wi-Fi* pode-se acessar a câmera da frente e dos fundos da casa na tela do *Ipad* e a fechadura da porta. Esse acesso das câmeras pode ser feito remotamente em qualquer momento e em qualquer lugar da casa e este mesmo acesso pode ser feito de qualquer lugar que você esteja com o *Ipad*, acessando a *Internet*.

Todos esses procedimentos descritos acima são alguns passos básicos para deixar uma casa automatizada, é claro que não são somente estes ou os mesmos podem variar de acordo com a necessidade de cada cliente.



## 5. Desenvolvimento

O primeiro passo é determinar o que vai ser controlado. Qual a função da automação? Pois assim podemos começar a dar uma cara para o layout do sistema.

O Cliente quer controlar a TV, Home, Chuveiro, Ar condicionado ou até mesmo ter acesso as câmeras de vídeo.

Quais são os três pontos de iluminação que quer controlar pela automação? Ou mais pontos?

Definidos os pontos, começaremos a confeccionar a tela de acesso e botões de acionamento.

### 5.1. Software iniciando a confecção gráfica “guiDesigner”.

#### 5.1.1. Botões

Definindo o plano de fundo começamos a criar os botões referentes a comandos necessários na automação. Abaixo os botões e seus respectivos JOIN .

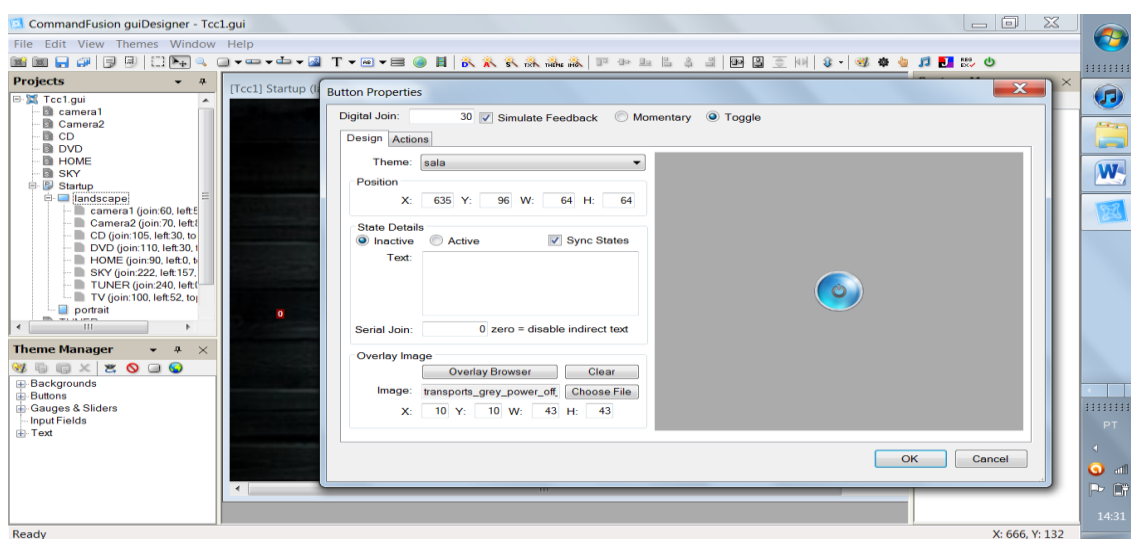


Figura 26: Tela geração de botões.

Fonte: Software (guiDesigner)



Tabela 1- Descrição de Comando IR e seus Valores Acesso  
 Fonte: Criação própria

Descrição	Digital Join	
Iluminação On/Off	10	
Fechadura Porta	20	
Iluminação Sala	30	
Iluminação Quarto	40	
Iluminação Cozinha	50	
Câmera 1	60	
Câmera 2	70	
TV	80	
Chuveiro	90	
Home Theater	100	
SKY	120	
DVD	150	
CD	180	
Video Game	210	
Tuner	240	
→ Home	100	
ON/OFF	102	
Volume	104 ↑	105 ↓
↑	106	
↓	108	
→	110	
←	112	
→ SKY	(120)	
ON/OFF	122	
SKY Digital	124	
Cine SKY	126	
Guia Prog.	128	
↑	130	

↓	132
→	134
←	136
•	135
Volume ↑	138
Volume ↓	140
Canal ↑	142
Canal ↓	144
→ DVD	(150)
ON/OFF	152
Volume ↑	154
Volume ↓	156
Play	158
Stop	160
>>	162
<<	164
Pause	166
↑	168
↓	170
→	172
←	174
•	175
→ CD	(180)
ON/OFF	182
Volume ↑	184
Volume ↓	186
Play	188
Stop	190
Pause	192
>>	194
<<	196
→ Turner	(240)

Volume ↑	242
Volume ↓	244
Canal ↑	246
Canal ↓	248
→ TV	(80)
ON/OFF	82
TV/Video	84
Canal ↑	86
Canal ↓	88
Volume ↑	90
Volume ↓	92

### 5.1.2. IR

Os comandos IR podem ser usados para controlar qualquer equipamento que utiliza desta tecnologia. A tabela 1 mostra os comando IR e sues *Join* (valor decimal de acesso do comando). Após confeccionado todos os botões tende-se de atribuir seus respectivos valores “Hexa” com ajuda do *Hardware e Software “iLearn”*.

Todos os botões relacionados acima tem que ser coletados seus “Hexas” como apresentado na figura 17.

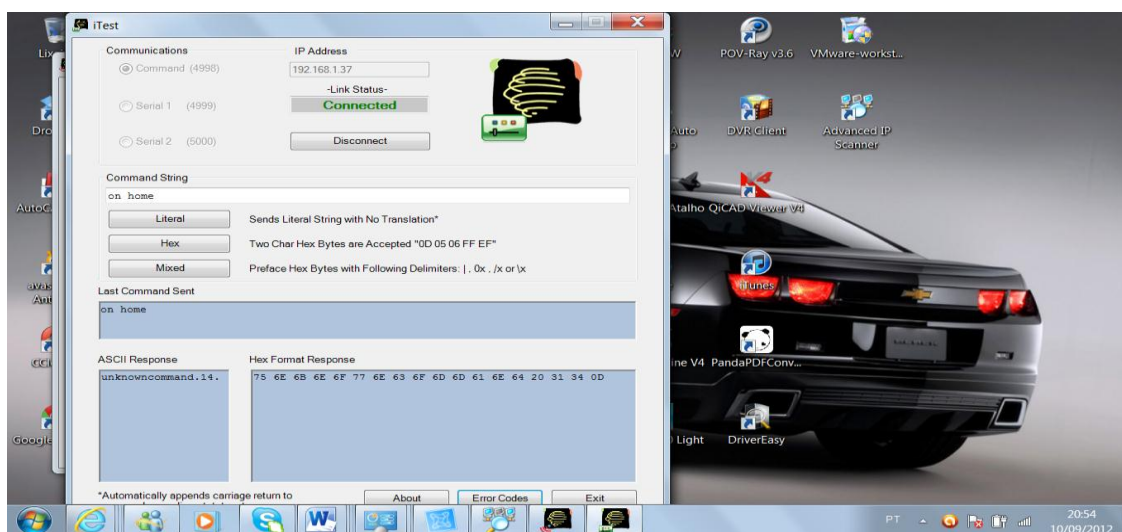


Figura 27: Tela de teste de Hexa (liga Home).

Fonte: Software (iTest)

No mercado a muitos fabricantes de equipamentos de som, imagem, e diversos outros segmentos que fornecem em seus sites os códigos dos seus equipamentos, mas infelizmente este *Home* a ser usado já um modelo mais antigo da *Yamaha*, então tem de ser manualmente mesmo. Quando os projetistas vão projetar uma nova residência que o proprietário não tem equipamentos, na especificação dos equipamentos a ser comprados já levam este fator em consideração.

### 5.1.3. Rotinas de Comando

Com os botões criados com seus respectivos códigos IR atrelados ao comando, é necessário que se crie rotinas e sub-rotinas para a execução dos botões, pois se você esta com o *Home* (Software de automação) ativado na tela e precisa verificar a câmera de entrada da residência, uma tela não pode sobrepor a outra. Portanto as sub-rotinas existem para que uma tela não sobreponha a outra. Como ilustrado na figura abaixo, todos os macros tem de ser confeccionado um a um.

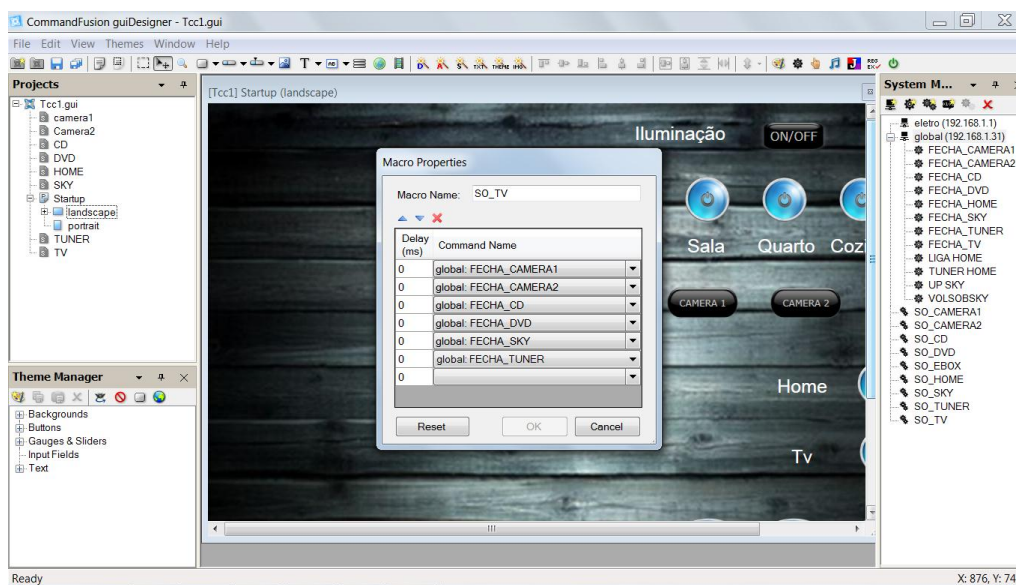


Figura 28: Tela geração Macros.

Fonte: Software guiDesigner

Tendo sido feita a aquisição dos códigos IR, precisam ser colados um a um nos seus respectivos comando, como pode ser visto na figura 19. Os códigos IR são compostos de uma estrutura como pode ser visto em alguns exemplos abaixo. São todos no modulo 4 na porta 1.

Controle de dispositivos de IR é realizada através do comando sendir. Os comandos IR podem levar várias centenas de milissegundos para completar, o GC-100 fornece uma confirmação para indicar quando está pronto para aceitar o próximo comando.

Enviado para GC-100:

sendir, <connectoraddress>, <ID>, <frequency>, <count>, <offset>, <on1>, <off1>, <on2>, <off2>, ....., onn, OFFN  $\lfloor$  (onde N é inferior a 128, ou um total de 256 números).

Tabela 2- Comandos IR com seus valores em Hexa

Fonte: Criação própria

[SKY_UP] sendir,4:1,1,38000,1,1,230,45,46,45,23,22,23,22,46,23,23,22,23,45,46,23,46,45,2 3,1147,115,46,46,45,23,22,23,22,46,23,23,22,23,45,46,23,46,45,23,1146,115,45,46,45,2 3,22,23,22,46,23,23,22,23,44,46,23,46,45,23,760
[SKU_DOWN] sendir,4:1,1,38000,1,1,230,46,46,45,23,22,23,22,46,22,23,22,46,22,46,45,23,22,2 3,1148,115,46,46,45,23,22,23,22,46,22,23,22,46,22,46,45,23,22,23,760
[SKY_DIREITA] sendir,4:1,1,38000,1,1,230,46,46,45,23,22,23,22,46,22,23,45,23,22,46,45,23,45,2 3,1149,115,46,46,45,23,22,23,22,46,22,23,45,23,22,46,45,23,45,23,760
[SKY_ESQUERDA] sendir,4:1,1,38000,1,1,230,44,46,45,23,22,23,22,46,23,23,22,46,45,46,45,23,45,2 3,1147,115,45,46,45,23,22,23,22,46,23,23,22,46,45,46,45,23,45,23,760
[SKY_CONFIRMA] sendir,4:1,1,38000,1,1,230,45,46,45,23,23,23,23,46,22,23,45,23,46,46,45,46,22,2 3,1149,115,45,46,45,23,23,23,23,46,22,23,45,23,46,46,45,46,22,23,1150,115,45,46,45,2 3,23,23,23,46,22,23,46,23,46,46,45,46,22,23,760
[SKY_1] sendir,4:1,1,38000,1,1,230,45,46,45,23,23,23,23,23,23,23,23,23,23,46,23,23,23,46,2 3,1148,115,46,46,45,23,23,23,23,23,23,23,23,23,23,46,23,23,46,23,1149,115,46,46,45,2 3,23,23,23,23,23,23,23,23,46,23,23,23,46,23,760
[SKY_2] sendir,4:1,1,38000,1,1,230,45,46,45,23,22,23,22,23,22,23,22,46,22,23,22,46,22,2 3,1148,115,44,46,45,23,22,23,22,23,22,23,22,46,22,23,22,46,22,23,760
[SKY_3] sendir,4:1,1,38000,1,1,230,45,46,45,23,23,23,23,23,23,23,23,23,46,45,23,23,46,45,2

3,1149,115,45,46,45,23,23,23,23,23,23,23,23,23,46,45,23,23,46,45,23,760
[SKY_4] sendir,4:1,1,38000,1,1,230,45,46,45,23,23,23,23,23,23,23,23,45,23,23,23,23,46,45,2 3,1148,115,46,46,45,23,23,23,23,23,23,23,23,45,23,23,23,23,46,45,23,760
[SKY_5] sendir,4:1,1,38000,1,1,230,45,46,45,23,22,23,22,23,22,23,45,23,45,23,45,23,22,2 3,1149,115,46,46,45,23,22,23,22,23,22,23,45,23,45,23,45,23,22,23,760
[SKY_6] sendir,4:1,1,38000,1,1,230,45,46,46,23,23,23,23,23,23,23,46,46,22,23,46,23,46,2 3,1149,115,45,46,46,23,23,23,23,23,23,23,46,46,22,23,46,23,46,23,760
[SKY_7] sendir,4:1,1,38000,1,1,230,46,46,46,23,22,23,22,23,22,23,46,46,46,23,46,46,22,2 3,1149,115,46,46,46,23,22,23,22,23,22,23,46,46,46,23,46,46,22,23,760
[SKY_8] sendir,4:1,1,38000,1,1,230,45,46,46,23,23,23,23,23,23,46,23,23,23,45,46,23,2 1,1148,111,46,40,47,23,23,18,24,14,29,10,1414,20,141,12,79,17,26,14,30,19,24,28,35,2 3,23,23,46,46,23,23,760
[SKY_9] sendir,4:1,1,38000,1,1,230,44,46,45,23,22,23,22,23,22,46,23,23,45,23,45,46,45,2 3,1148,115,45,46,45,23,22,23,22,23,22,46,23,23,44,23,45,46,45,23,760
[SKY_0] sendir,4:1,1,38000,1,1,230,45,46,45,23,22,23,22,23,46,23,22,23,46,23,46,46,22,2 3,1148,115,46,46,45,23,22,23,22,23,46,23,22,23,46,23,46,46,22,23,760
[SKY_MUTE] sendir,4:1,1,38000,1,1,230,45,46,45,23,22,23,46,23,46,46,22,23,46,23,22,46,45,2 3,1149,115,45,46,45,23,22,23,46,23,46,46,23,23,46,23,22,46,45,23,1150,115,45,46,45,2 3,22,23,46,23,46,46,23,23,46,23,22,46,45,23,3144,96,22,23,22,23,22,48,23,23,22,48,22, 23,22,23,22,48,22,23,22,23,22,23,22,24,1011,96,22,23,22,23,22,48,22,23,22,48,22,23,22, 23,22,48,22,23,22,23,22,23,22,24,760
[SKY_VOLTA] sendir,4:1,1,38000,1,1,230,45,46,45,23,23,23,23,46,22,23,46,46,45,23,23,23,23,2 3,1149,115,45,46,45,23,23,23,23,46,22,23,46,46,45,23,23,23,23,23,1149,115,45,46,45,2 3,23,23,23,46,22,23,46,46,45,23,23,23,23,23,760
[SKY_SAIR] sendir,4:1,1,38000,1,1,230,45,46,45,23,23,23,23,46,22,23,46,46,22,46,45,46,45,23,115

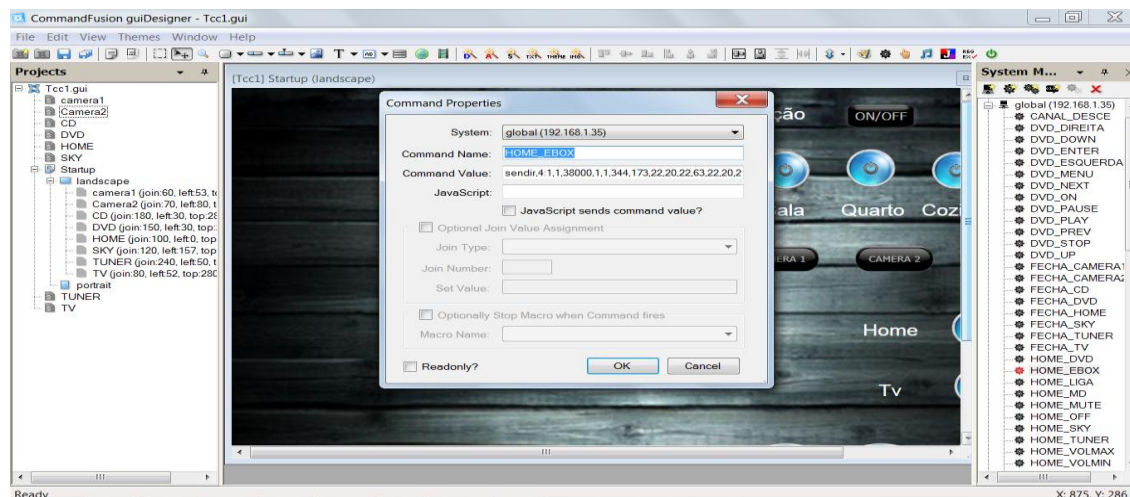


Figura 29: Tela geração Comando.

Fonte: Software guiDesigner

A comunicação com o GC-100 é realizada abrindo a porta TCP 4998. Todos os comandos e de dados, com a exceção de série (RS232) de dados, são comunicadas através da Porta 4998. Portanto 4998 tem um status de comando do GC-100, dados do IR, relés alternando, e os estados de entrada digital. Todas as informações, com exceção de dados seriais, é comunicada por vírgula e sequência de texto delimitada pela tabela ACSII e confrontando um retorno do comando. Dados de série é comunicada através de portas 4999 e superiores. Conexões seriais com o menor número de módulo irá se comunicar através da porta 4999; conexões seriais com o número de módulo maior irá se comunicar através da porta 5000, e assim por diante.

Os comandos são sempre iniciados por sequência de caracteres ASCII, curtas representando o tipo de comando. Normalmente, endereço e informações de dados vão seguir depois do comando. As estruturas de CG-100 comandos são descritos na seguinte seção. Texto entre colchetes (<text>) deve ser substituído por sua definição ASCII. ASCII, múltiplas escolhas são divididos por separadores (!) caracteres.

Nota: Por exemplo, um estado do relé é definido como ON através do seguinte comando: SetState, <connectoraddress>, <state>.

Onde;

<connectoraddress> é de 3:2 (módulo 3 de ativação, no módulo 2) <state> é 1 (contatos próximos de um "normalmente aberto" do relé). Para este exemplo a cadeia de comando ASCII é, SetState, 3:2,1

### 5.1.4. Câmeras de Vídeo

As câmeras serão controladas pelo protocolo IP pré-definido, sendo assim todo o sistema será distribuído e controlado pelo roteador sob o protocolo TCP/IP, neste projeto o roteador está sob o protocolo 192.168.0.1.

Estas câmeras tem um acesso remoto podendo ser visualizadas a qualquer momento e de onde quiser, é só ter um acesso a internet.

As câmeras são de uso externo com infra-vermelho, para poder ter acesso aos perímetros da casa tanto de dia quanto na falta de luz natural ou forjada (luminárias).

No site *DynDns* é confeccionado o comando de acesso das câmeras como pode ser observado na figura 29.

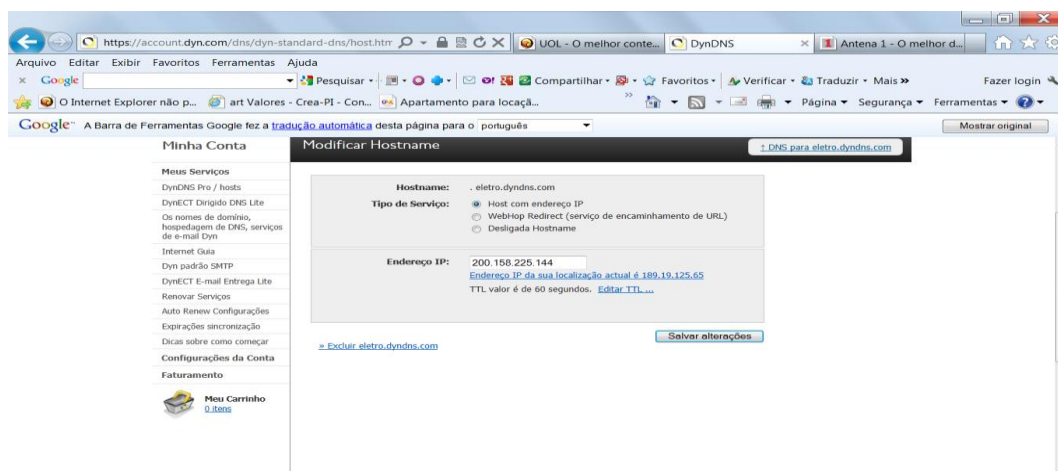


Figura 30: Tela geração DNS.

Fonte: Software DynDns

Criado o seu DNS tende-se atribuí-lo ao comando no *GuiDesigner* como pode ser observado na figura 30. Ativando assim o acesso remoto da câmera do perímetro da casa, podendo assim ter uma visualização da porta da frente da residência facilitando para o usuário saber quem esta na frente da casa e decidir se abre ou não a porta.



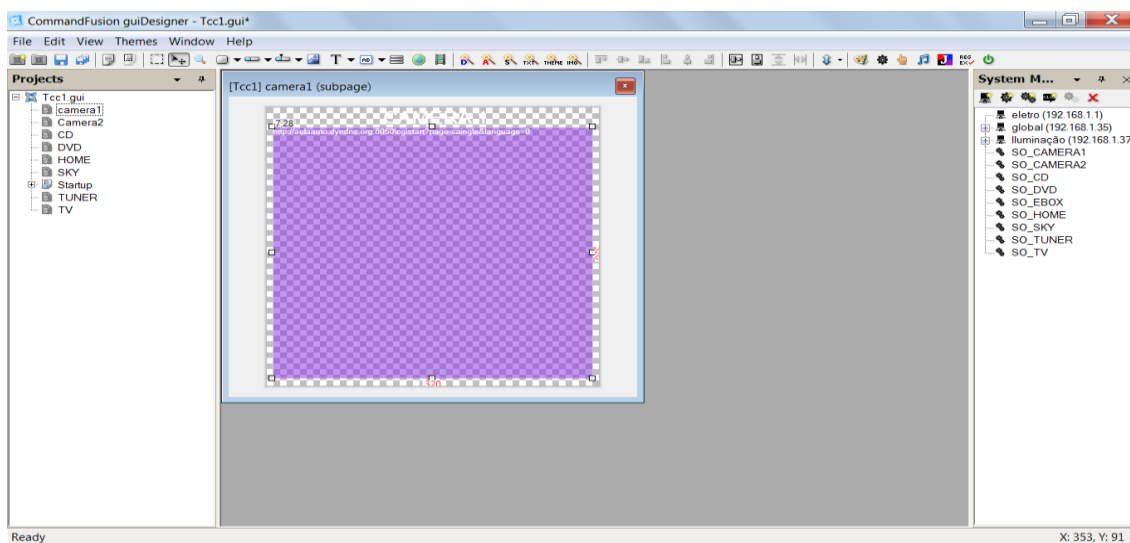


Figura 31 Tela geração Comando.

Fonte: Software guiDesigner.

Nas figuras abaixo estão a fotocopia das telas do iPad, com suas características de construção. A figura 31 está a fotocopia da tela Inicial, na figura 32 está a fotocopia da tela do Home e Sky ativas, na figura 33 está a fotocopia da tela da câmera.

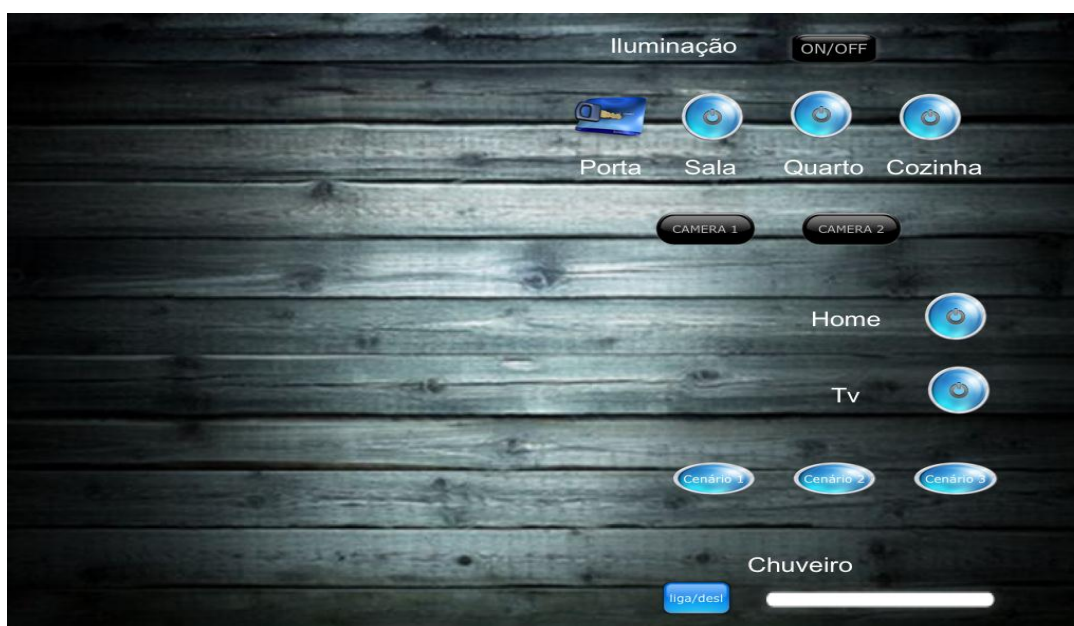


Figura 32: Tela Inicial.

Fonte: Ipad Apple



Figura 33: Tela Home e Sky.

Fonte: Ipad Apple

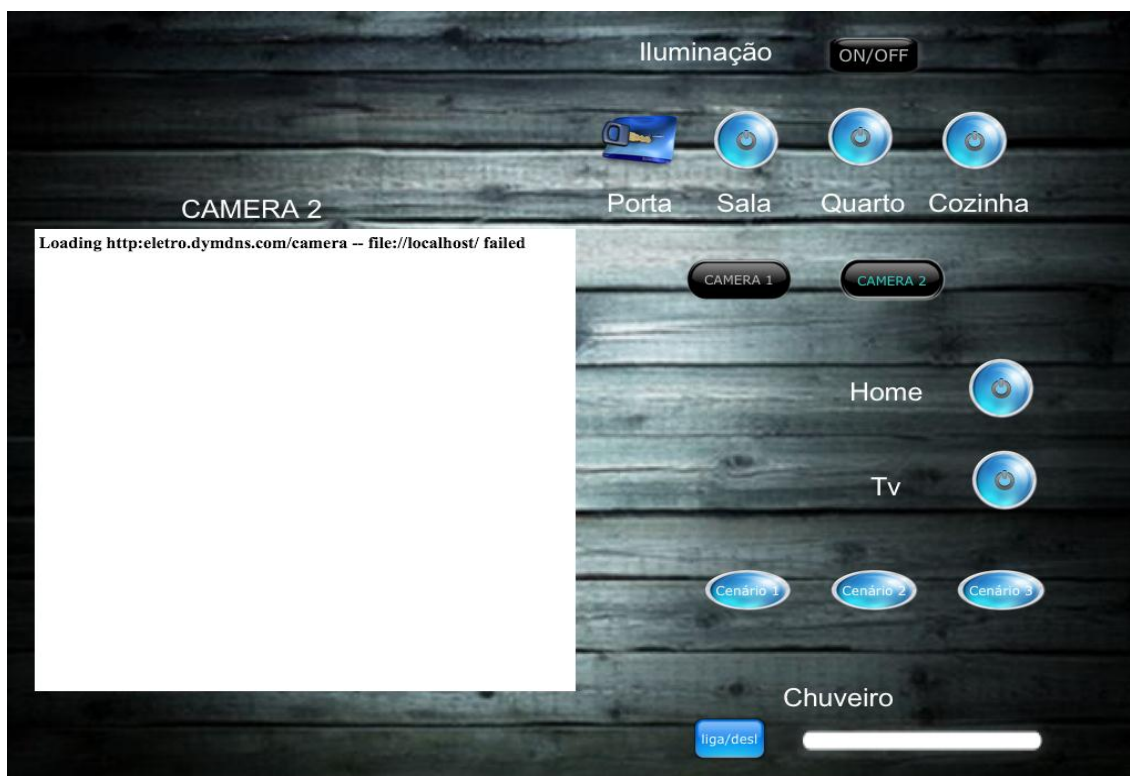


Figura 34: Tela Câmera.

Fonte: Ipad Apple

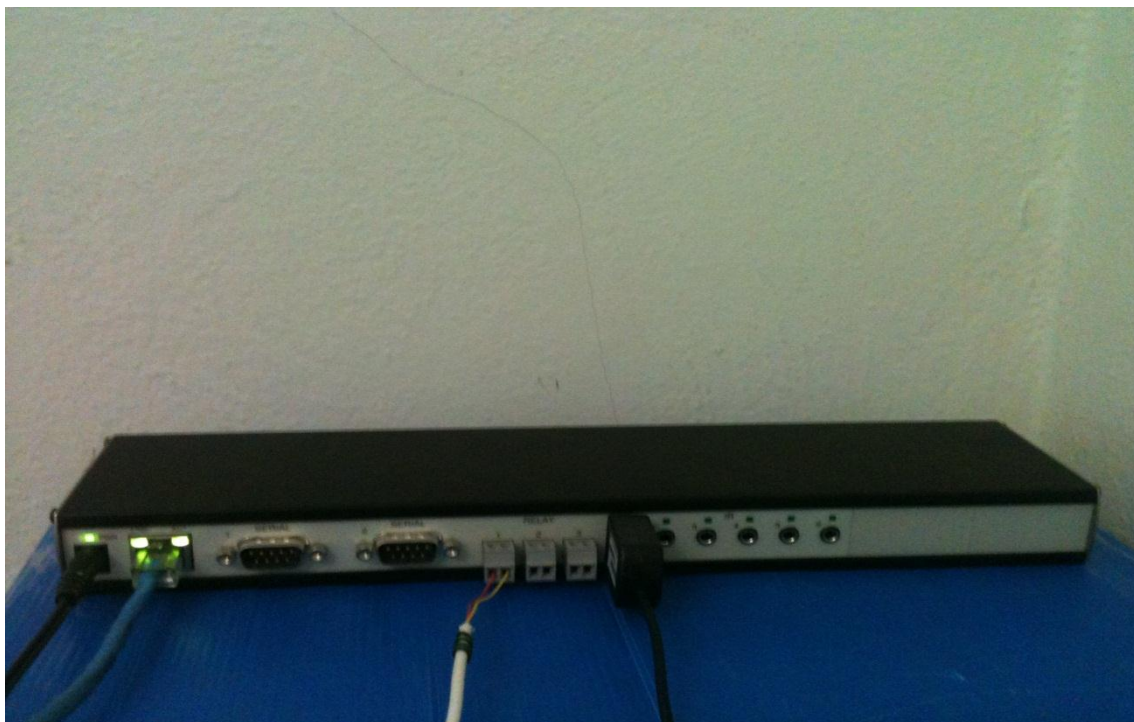


Figura 35: Foto GC-IRL 100/12

Fonte: Global Caché

## 6. Conclusão

Com a automação residencial pode se realizar qualquer mudança ou adequação no controle e segurança da residência.

Algumas operações do cotidiano podem ser dizimadas em apenas clicks em uma tela, isto parece uma “preguiça”, mas para uma pessoa que está em uma cadeira de roda com limitações funcionais, faz toda a diferença, pois como você coloca o controle da TV, *SKY*, *Receiver* em uma cadeira de roda? A cada vez que tocar a campainha como você vê quem está na porta?

Com um *IPad*, pode-se ter todo o controle como pode ser visto na figura 31, figura 32 e figura 33, todos os comandos são de fácil acesso e no idioma do usuário.

Com este trabalho conclui-se que a automação facilita a integração de todo e qualquer tipo de cidadão a um cotidiano mais flexível, sem adversidades no seu dia a dia. E mais tranquilidade também para seus familiares, por saber que a pessoa tem recursos de lazer, segurança e principalmente comodidade a seu dispor em apenas uma tela.

A automação em um curto tempo deixará de ser um item de sofisticação, para ser um bem comum de domínio público, pois com os avanços tecnológicos a automação passará a ser como um controle universal, onde todos os aparelhos da casa serão controlados por apenas um único controle.

## 7. Referências Bibliográficas

- [1]Chamusca,Alexandre. **Domótica & Segurança Electrónica**: A Inteligência que se Instala. Portugal: Ordem dos Engenheiros/ Ingenium Edições Lda, 12/2006. 224 p.
- [2]Moya, J.M. Huidobro; Tejedor, R.J. Millán. **Manual de Domótica**: Espanha: Creaciones Copyright, S.L., 2010. 204 p.
- [3]Benito, Tomás Perales. **Cómo Domótica**: Madri: Creaciones Copyright, S.L.,04/2009. 141 p.
- [4]Tecnoponta. Manual Automação Residencial Avançada: 100% Z-Wave. São Paulo: Tecnoponta, 2010. 124 p.
- [5]<http://centralestrategica.com.br/blog/noticias/empresa-abre-caminho-rumo-a-casa-inteligente/> Acessado em 10/05/2012 as 21:30hrs.
- [6]<http://www.electronica-pt.com/index.php/content/view/70/44/> Acessado em 10/05/2012 as 21:55hrs.
- [7]<http://bloglge.com.br/2011/01/13/ces-2011-lg-thinq-e-a-nova-linha-de-eletrrodomesticos-inteligentes/> Acessado em 15/05/2012 as 23:53hrs.
- [8]<http://bloglge.com.br/2011/01/13/ces-2011-lg-thinq-e-a-nova-linha-de-eletrrodomesticos-inteligentes/> Acessado em 15/05/2012 as 23:54hrs.
- [9]<http://bloglge.com.br/2011/01/13/ces-2011-lg-thinq-e-a-nova-linha-de-eletrrodomesticos-inteligentes/> Acessado em 15/05/2012 as 23:55hrs.

- [10] <http://bagarai.com.br/linha-completa-de-eletrrodomesticos-inteligentes-da-lg-estara-disponivel-ate-o-final-do-ano.html> Acessado em 15/05/2012 as 23:59hrs.
- [11] [http://www.ebcom.com.br/ver\\_noticia.php?id=5](http://www.ebcom.com.br/ver_noticia.php?id=5) Acessado em 07/06/2012 as 22:03hrs.
- [12] [http://www.ita24horas.com.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=51&Itemid=81](http://www.ita24horas.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=51&Itemid=81) Acessado em 15/05/2012 as 22:17hrs.
- [13] <http://info.abril.com.br/noticias/blogs/geek-list/software/5-programas-para-anotar-compromissos/> Acessado em 07/06/2012 as 20:33hrs.
- [14] [http://www.ita24horas.com.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=51&Itemid=81](http://www.ita24horas.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=51&Itemid=81) Acessado em 15/05/2012 as 22:08hrs.
- [15] <http://duarte11.blogspot.com.br/2010/09/o-que-e-uma-rede-wireless.html>  
Acessado em 15/05/2012 as 20:36hrs.
- [16] <http://segurancalinux.com/artigo/Seguranca-em-dispositivos-Bluetooth>  
Acessado em 15/05/2012 as 20:42hrs. [http://br.freepik.com/vetores-gratis/simbolo-wifi-vitreo\\_517040.htm](http://br.freepik.com/vetores-gratis/simbolo-wifi-vitreo_517040.htm) Acessado em 15/05/2012 as 21:51hrs.
- [17] <http://www.tecmundo.com.br/energia/4016-internet-telefone-radio-tudo-sem-fio-.htm>  
Acessado em 15/05/2012 as 23:11hrs.
- [18] <http://www.zigbee.org/Standards/ZigBeeLightLink/Overview.aspx> Acessado em 07/06/2012 as 23:27hrs.
- [19] <http://crackberry.com/review-schlage-link-system> Acessado em 07/06/2012 as 23:40hrs.
- [20] <http://www.surimex.com.br/cadeiras.php> Acessado em 03/12/2012 as 22:35hrs.