



ESTUDO E APLICAÇÃO DA AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL PARA AUXILIAR NA SEGURANÇA E COMODIDADE DO IDOSO

Resumo: *A taxa de envelhecimento populacional do Brasil vem crescendo no últimos anos. Sendo assim, faz-se necessário o desenvolvimento ou adaptação de tecnologias para uma assistência especializada, pois sabe-se que o público idoso requer um tratamento diferenciado devido as limitações impostas pela idade. Desta forma, este trabalho tem como foco principal o estudo e desenvolvimento de soluções em automação residencial para auxílio do dia-a-dia do idoso. Neste projeto realizou-se um levantamento das características do idoso e desenvolveu-se um protótipo de sistema de automação que foi devidamente instalado em uma maquete. A maquete foi construída com uma instalação elétrica tal qual a de uma residência para que o sistema estivesse mais próximo do real. O protótipo testado obteve um bom funcionamento e apresenta um sistema simples e intuitivo.*

Palavras-chave: *Domótica, Segurança e Comodidade, Idosos.*

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem-se observado um envelhecimento considerável da população brasileira. Tal fenômeno pode ser identificado pela projeção feita pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em uma estimativa que até o ano de 2060 a população terá um aumento substancial do contingente de pessoas idosas, aproximando-se em quantidade ao da população jovem (SOUZA, S. F., 2015) (IBGE, 2017b).

Pode-se citar, como razões para este envelhecimento, a diminuição da taxa de fecundidade e a melhoria da expectativa de vida dos brasileiros. De acordo com dados estatísticos do (IBGE, 2017a), a taxa de fecundidade caiu de 2,14 filhos por mulher em 2004 para 1,74 filhos por mulher em 2014 - resultando assim, em um decaimento de 18,6 por cento. Já a expectativa de vida ao nascer mostra aumento considerável analisando os valores para os anos de 1980 e 2015. Desta forma menos indivíduos nascem e dispomos de mais longevidade, desbalanceando o contingente numérico a favor dos cidadãos mais velhos.

Com a longevidade, no entanto, as pessoas começam a ter limitações corporais e sensoriais. Portela e Costa (2011) citam como exemplos: perda da força muscular, perda de habilidade articular e aumento de rigidez de cartilagem dos ligamentos. Considerando estas fragilidades, é clara a motivação para a criação de soluções tecnológicas para cuidar da segurança e bem-estar.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





A legislação brasileira estabelece uma série de normas básicas com relação a acessibilidade de idosos e deficientes. A lei nº 10.098 de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências e o estatuto do Idoso, que está disposto pela lei nº 10.741, de 1º de Outubro de 2003.

Além do estado, o estatuto obriga a família, a comunidade e a sociedade em questão do cuidado ao idoso, de forma que todos devemos zelar pelo seu “direito à vida, à saúde, (...) à dignidade (...)” como diz o Art. 3º.

Os idosos, por serem, muitas vezes, frágeis devido as limitações impostas pela idade, existe uma grande preocupação quanto a questão da segurança. Neste estudo será evidenciado, como foco principal, a segurança doméstica, que possui vários aspectos gerais que podem ser observados, como por exemplo: os riscos de acidentes dentro de casa, como quedas com fraturas, os riscos de invasões e agressões por terceiros, os riscos em casos de emergência, como um incêndio, quando existe dificuldades na evacuação do local.

Todos esses riscos são inerentes para qualquer faixa etária, porém os idosos possuem uma vulnerabilidade maior, devido a força muscular e a agilidade que decaem com o tempo de vida.

Neste contexto, o objetivo do trabalho é o estudo e desenvolvimento de soluções em automação residencial para implementar segurança para pessoas idosas, de maneira simples. A proposta apresentada foi desenvolvida por meio da comunicação bluetooth através da interação entre placa de prototipagem arduino e o usuário. Portanto, a partir de um aplicativo no celular ou tablet com sistema operacional Android, pode-se realizar o controle dos sensores e funcionalidades, pelo arduino, ativando e desativando-os de modo direto e simples.

Estruturas de controle da iluminação residencial, alarme de segurança contra invasão, sensor de temperatura e simulação de presença, para segurança e bem-estar dos usuários idosos, são finalidades práticas de nossos estudos.

Ao longo deste artigo, será mostrado um rápido resumo teórico que foi feito para embasamento da pesquisa, posteriormente apresenta-se a metodologia utilizada e por fim expõe-se os resultados obtidos a partir do sistema proposto e também futuras implementações a serem feitas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Automação

Com o passar dos anos a relação de uma pessoa com a sua casa muda de acordo com as suas necessidade pessoais e fisiológicas.

Antes de tratarmos da parte prática da automação, precisamos entender o que pode ser feito, quais as possibilidades de produção com os recursos tecnológicos atuais, por meio de revisão bibliográfica. (SOUZA, S. F., 2015) definiu uma lista de aspectos que devem ser considerados na automação predial demonstrando as potenciais aplicações de cada aspecto, como apresentado na Tabela 1.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





Tabela 1 – Aspectos e Aplicações da automação predial (SOUZA, S. F., 2015).

Aspectos	Potenciais Aplicações
Segurança	Biometria para controle de acesso; fechaduras eletrônicas; monitoramento digital através de imagens; alarmes; prevenção de acidentes com sensores de gás, fumaça e inundação; simulação de presença; etc.
Conforto	Cortinas automáticas; aspiração central; cenários de iluminação; limpeza automática de piscina; portas e portões automáticos; botão de saída rápida que desliga todos os dispositivos; climatização; irrigação inteligente; transferência da campainha da porta para o telefone; etc.
Entretenimento	Home-theater; jogos eletrônicos; som ambiente; centrais multimídia; etc.
Sofisticação	Comando por voz; organizadores portáteis de dados; telefonia celular convergente; controle remoto total; iluminação por fibra óptica; etc.
Economia	Protetores de surto; tarifador de energia; controle de iluminação; etc.
Conveniência	Menu de opções por ambiente; internet; cabeamento estruturado; central de automação; no break e proteção elétrica.
Status	A automação residencial é um atrativo para o usuário adquirir o imóvel.
Sustentabilidade	Sistema de controle no consumo de água; sistema automatizado de aproveitamento de água de chuva e reuso de águas cinzas ou negras; sensores de presença para sistemas de iluminação e condicionamento de ar; software auxiliar para o controle de manutenções; automatização de brises móveis; gerenciamento de sistemas híbridos de obtenção energética.

2.2. Plataforma Arduino

É uma plataforma para desenvolvimento de protótipos que possui tanto o código quando o hardware aberto, possibilitando assim que vários projetistas façam as modificações necessárias para cada projeto (ARDUINO, 2017). O Arduino é a principal plataforma de prototipagem do mundo, contando com uma grande comunidade de ajuda mútua. O microcontrolador utilizado na plataforma é um AVR de 8 bits fabricado pela Atmel.

Esta plataforma permite a programação em várias linguagens, mas a linguagem padrão utilizada pela IDE é essencialmente baseada em C/C++. O Arduino é utilizado para leitura de sensores e para comando de atuadores.

2.3. Comunicação com o Usuário

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





Para o protótipo de automação residencial apresentado neste artigo foi utilizado um módulo bluetooth para a transmissão de informações e um aplicativo de celular/tablet para passá-las ao usuário. Este tipo de comunicação possibilita o controle sem fios, tornando mais prático o envio de comandos e o recebimento de informações. Assim, o idoso poderá controlar sua casa sem a necessidade efetiva de sair do cômodo em que está, trazendo assim uma maior comodidade.

Este módulo se comunica com um aplicativo intuitivo feito especificamente para os idosos. Para o desenvolvimento do aplicativo com a melhor usabilidade foram seguidas as seguintes recomendações apresentadas por (Mol, A. M., 2011):

1. Alto nível de contraste de cores.
2. Interface com o menor número possível de detalhes.
3. Texto com tipografia de 18 pixels e sem serifa, para facilitar a legibilidade das instruções na tela.
4. Uso de animações para destacar mudanças na interface.
5. Navegação linear entre as telas do aplicativo, para evitar confusões na operação do aplicativo.
6. Uso do *touch screen* como recurso para navegação.
7. Textos de instruções para manipulação do aplicativo.

3. METODOLOGIA

O projeto consiste na verificação de como a automação residencial pode auxiliar o idoso no seu dia-a-dia e reformular as funcionalidades em um novo contexto, baseado no projeto de (Wanzeler,T, 2015), o qual consistiu na produção de um sistema de automação de baixo custo.

Desta forma dividiu-se o projeto em duas etapas, uma de revisão bibliográfica com o estudo das características dos idosos, as limitações que vem com a idade e como a automação residencial poderá auxiliá-lo e a outra etapa a de implementação do modelo proposto voltado para este público.

3.1. Materiais Utilizados

Segue a lista de materiais utilizados para este projeto: Arduino Uno, Módulo Bluetooth, Módulo Relé 5V, Sensor de Temperatura, sensor e emissor IR (infra vermelho), Sensor de Luminosidade (LDR) e Lâmpadas. Estes materiais foram escolhidos devido ao seu baixo custo e fácil implementação. A maquete, a qual foi implementado o sistema, possui uma instalação elétrica tal qual uma residência convencional, com tomadas e lâmpadas de 127V, para que a automação implementada seja o mais realista possível.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





3.2. Funcionamento do Aplicativo

Para a implementação do aplicativo, todas as recomendações foram devidamente seguidas e analisadas. Após vários testes chegou-se ao protótipo da Figura 1. As outras telas seguem o mesmo padrão de simplicidade e os botões são padronizados para que o usuário possa, de maneira fácil, identificar se a função está ativada ou não, como pode ser visto na Figura 2.

Figura 1 – Tela principal do Aplicativo.

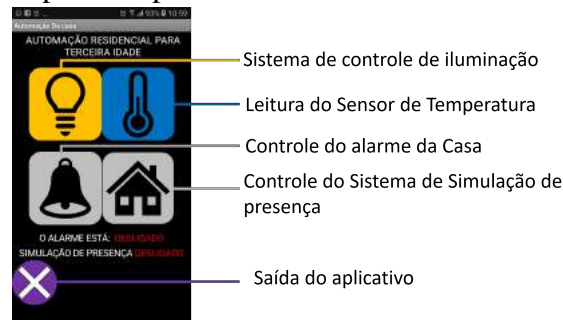
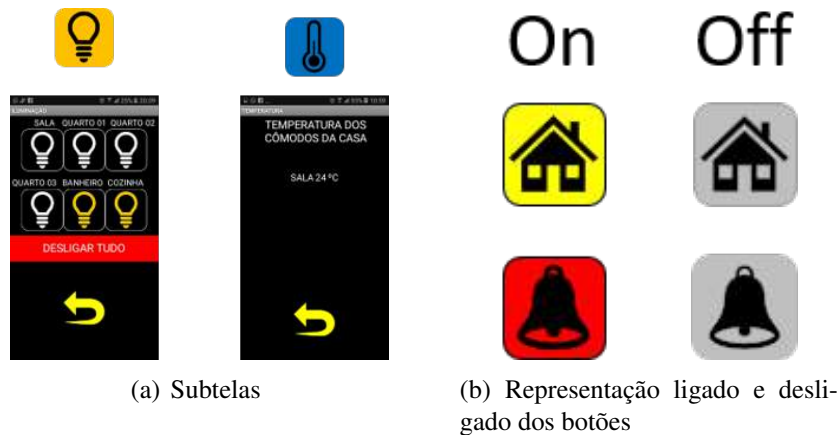


Figura 2 – Subtelas e Detalhe dos botões



Como pode ser observado, o aplicativo possui grandes contrastes de cores e uma navegação simples e linear. Todos os ícones são pensados para ser auto-explicativos, evitando assim ao máximo a necessidade de texto. Todas as transições entre as telas ocorrem com animação, as quais servem para facilitar a percepção da mudança.

3.3. Controle de Iluminação

Para o controle de iluminação foram implementadas várias funções, como ligação *three-way* entre os módulos relés e os interruptores da casa, o que possibilita que tenha um controle tanto manual quanto por software, dimerização, para controlar o nível de intensidade da lâmpada, controle de iluminação RGB (Red, Blue e Green), no qual permite



ao usuário variar essas três cores permitindo acentuar os detalhes arquitetônicos de uma sala ou criar um clima especial (WANZELER; FLBER; MERLIN, 2016). Além dessas funções, foi implementado uma de simulação de presença.

A simulação de presença liga e desliga, de forma sistemática, as lâmpadas dos quartos para que um observador externo imagine que existe movimentação de pessoas no interior da casa, inibindo assim possíveis invasores.

3.4. Sistema de Alarme

Um sistema de alarme de segurança foi instalado em que uma sirene é acionada toda vez que um intruso transpassa o muro que circunda a residência e adentra ao terreno. Utilizou-se um sensor (PIR) que detecta movimentos em seu raio de captura. Foram utilizados sensores IR nas portas e janelas para identificar caso alguém invadissem a residência por um ângulo fora do alcance do sensor de presença.

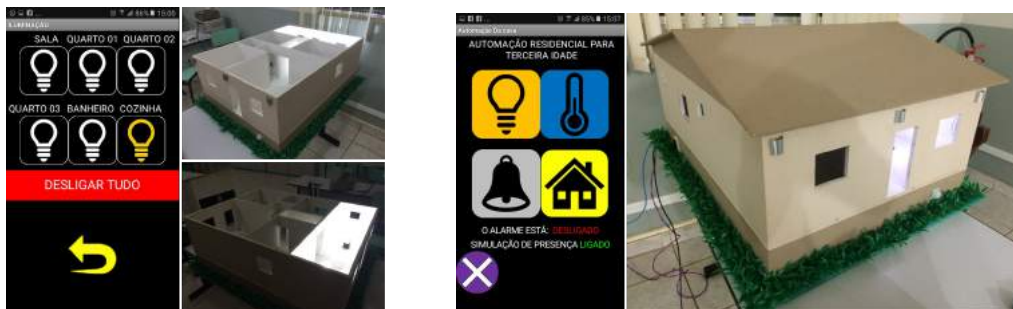
3.5. Monitoramento de Temperatura

Com o objetivo de controlar a temperatura do ambiente para melhor atender ao idoso em uma futura atualização de novas funções, o módulo de monitoramento de temperatura foi adicionado.

4. RESULTADOS

Um protótipo do sistema proposto foi implementado apresentando bons resultados em uma maquete elaborada com uma instalação elétrica tal qual a de uma residência comum. Pode-se observar, nas Figuras 3 a) e 3 b) respectivamente, a praticidade no controle de iluminação e o bom funcionamento do sistema de simulação de presença. O sistema de alarme que aciona uma sirene também atuou como o esperado.

Figura 3 – Funcionamento do Sistema



(a) Sistema de Acionamento das Lâmpadas

(b) Simulação de Presença

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS



A automação residencial é uma área que pode ser muito utilizada no auxílio aos idosos. E esse benefício pode ir muito além da segurança, como no caso de economia de energia e água por meio de uma gestão inteligente, comodidade, lazer, etc.

Como projetos futuros pretende-se fazer uma validação do aplicativo através de testes com idosos e estudos de casos. Como também adicionar um botão de emergência para que o idoso possa chamar ajuda, seja de autoridade ou de um parente mais próximo. Esses estudos são importantes para embasamento do crescimento do projeto.

Agradecimentos

Ao apoio da Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal do Pará (PROEX/UFGA) e do Laboratório de Desenvolvimento de Ideias - LDI.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARDUINO. *What is Arduino*. 2017. Disponível em: (<https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>).

IBGE. *Sese de Indicadores Sociais*. 2017a. Disponível em: (<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/indicadoresminimos/sinteseindicais2015/>).

IBGE. *Proje da Popula do Brasil por sexo e idade: 2000-2060*. 2017b. Disponível em: ([http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/2013/default_tab.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao/_da/_populacao/2013/default_tab.shtm)).

Mol, A. M. *Recomendas de usabilidade para interface de aplicativos para smartphones com foco na terceira idade*. Dissertação (Mestrado) — Pontifa Universidades Cata de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2011.

SOUZA, S. F. *A contribui da automa residial na solu de problemas de acessibilidade no cotidiano do idoso*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Via, Via, MG, 2015.

WANZELER, T.; FLBER, H.; MERLIN, B. Desenvolvimento de um sistema de automa residial de baixo custo aliado ao conceito de internet das coisas(iof). *Simp Brasileiro de Telecomunicas - SBrT*, Santar PA, 2016.

Wanzeler,T. *Automa Residencial de baixo custo utilizando plataforma Arduino*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do ParacuruA, 2015.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção

