

A automação residencial e suas contribuições para acessibilidade de idosos e/ou pessoas com baixa de mobilidade

Alex Ferreira da Silva¹, Decrosse Joaquim da Costa²,
Pedro Paulo Corneti³

Faculdade UNA de Catalão

Mariana Nalesso Gonçalves: Curso de Engenharia Elétrica

¹ alex_ferreira85@yahoo.com.br

² decrosse@hotmail.com.br

³ cornettirepresentacoes@gmail.com

Resumo

Nota-se que, na atualidade, as pessoas têm buscado cada dia mais conforto e praticidade. A automação residencial é uma opção que corresponde a essas expectativas, uma vez que apresenta inúmeros benefícios. Nesse sentido, esse trabalho questiona: Quais as contribuições da automação residencial para idosos e/ou pessoas com baixa mobilidade no que tange à acessibilidade? Afim de responder tal questionamento, tem-se como objetivo geral investigar se as tecnologias atuais, utilizadas para automação residencial, contribuem para solução de problemas do cotidiano vividos pelos idosos com déficit de mobilidade em suas residências. Como objetivos específicos tem-se: ressaltar a respeito do envelhecimento e acessibilidade; apresentar aspectos históricos, conceituais e característicos da automação residencial; evidenciar as contribuições da automação residencial para a acessibilidade de pessoas idosas e/ou com mobilidade reduzida. Realiza-se uma pesquisa metodológica exploratória e descritiva, com base em referências bibliográficas. E para demonstrar seu funcionamento, suas opções e suas vantagens quanto à acessibilidade, é apresentada uma análise do trabalho realizado por Souza (2015), que relata um estudo de caso abordando a realidade da temática em questão. Evidenciou-se que existem grandes dificuldades dos idosos e/ou pessoas com baixa mobilidade em suas residências e que as tecnologias disponíveis, a automação residencial, contribuem significativamente para a melhoria da qualidade de vida dessas pessoas. **Palavra-Chave:** Mobilidade física. Acessibilidade. Idosos. Automação residencial.

Abstract

It is noticed that, nowadays, people have been looking for more comfort and practicality. Home automation is an option that meets these expectations, as it has numerous benefits. In this sense, this work asks: What are the contributions of home automation for the elderly and/or people with low mobility regarding accessibility? In order to answer this question, the general objective is to investigate whether current technologies, used for home automation, contribute to solving everyday problems experienced by elderly people with mobility deficits in their homes. The specific objectives are: to emphasize aging and accessibility; present historical, conceptual and characteristic aspects of home automation; highlight the contributions of home automation to the accessibility of elderly and/or people with reduced mobility. An exploratory and descriptive methodological research is carried out, based on bibliographical references. And to demonstrate its operation, its options and its advantages regarding accessibility, an analysis of the work carried out by Souza (2015) is presented, who reports a case study addressing the reality of the subject in question. It was evident that there are great difficulties for the elderly and/or people with low mobility in their homes and that the available technologies, home automation, significantly contribute to improving the quality of life of these people.

Keyword: Physical mobility. Accessibility. Seniors. Home automation.

1. INTRODUÇÃO

A terceira idade é uma fase da vida em que o corpo, envelhecido, já passou por inúmeras transformações, e pode sofrer com adversidades fisiológicas, biológicas, psicológicas e sociais, as quais podem afetar sua capacidade. Além disso, nesta fase da vida, o indivíduo está mais suscetível a doenças degenerativas que podem dificultar suas atividades diárias.

De acordo com Batista Filho; Jesus; Araújo (2013), as doenças degenerativas que mais atacam as condições de saúde do idoso são: Doença de Alzheimer, doença de Parkinson, esclerose múltipla, esclerose lateral miotrófica, osteoartrose, osteoporose, degeneração dos discos intervertebrais, diabetes, arteriosclerose, hipertensão arterial, alguns tipos de câncer, reumatismo, artrite deformante, artrose, glaucoma. Estas enfermidades geralmente afetam a qualidade de vida do idoso e dificultam sua mobilidade.

A tecnologia da informação, desde o seu surgimento, tem como intuito contribuir com o ser humano, facilitando sua vida de um modo geral. Com o passar dos anos, os aparelhos que vêm sendo desenvolvidos estão se tornando cada vez mais acessíveis economicamente, e se modernizaram, tornaram-se mais otimizados, de maior qualidade, e fáceis de serem manuseados nos diferentes ambientes. Dessa forma, a tecnologia se faz cada dia mais presente e ao alcance de todos.

Pode-se dizer que é praticamente impossível uma empresa, por menor que seja, não possuir algum tipo de dispositivo para tornar algo mais prático, seguro e eficiente, isso vai desde o salão de cabeleireiro, aeroporto, supermercados, consultórios médicos, escolas, ambientes de alimentação. Estes são recursos que, de maneira direta ou indireta, se fazem presentes na vida de todas as pessoas.

De acordo com Ribeiro (2018), quando se juntam os dispositivos com o intuito de realizar o controle de determinado sistema, dá-se o que se chama de automação. No que se refere à automação residencial, também chamada de domótica, Mainard et al. (2005) afirma que é o uso da tecnologia no espaço doméstico, de forma a contribuir nos afazeres e interesses diários, facilitando em processos de comunicação, gerando maior comodidade, segurança, praticidade e uma melhor gestão de energia.

Partindo desse princípio, questiona-se: Quais as contribuições da automação residencial para idosos no que tange à acessibilidade? Em busca dessa resposta, define-se como objetivo geral desse trabalho investigar se as tecnologias atuais, usadas para automação residencial, contribuem para solução de problemas do cotidiano vividos pelos idosos com déficit de mobilidade em suas residências. Afim de atingir o objetivo proposto, tem-se os seguintes objetivos específicos: ressaltar a respeito do envelhecimento e acessibilidade; apresentar aspectos históricos, conceituais e característicos da automação residencial; evidenciar as contribuições da automação residencial para a acessibilidade de pessoas idosas e/ou com mobilidade reduzida.

O trabalho tem como base metodológica a pesquisa bibliográfica, onde são buscados em publicações científicas aspectos teóricos referentes à automação residencial e à acessibilidade para pessoas idosas. E, de modo a visualizar a realidade referente à temática em questão, apresenta-se uma análise exploratória e descritiva do estudo de caso apresentado por Souza (2015).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 REALIDADE DOS IDOSOS NO BRASIL

Segundo a definição das Nações Unidas, publicada pela Organização Mundial de Saúde - OMS (2018), ao se falar em envelhecimento, deve-se adotar como padrão de pessoa idosa aquela com idade superior a 60 anos.

No entanto, vale ressaltar que, apesar de esse ser o padrão adotado para identificar a terceira idade, definir apenas em termos de números não é o suficiente, uma vez que essa fase não pode ser definida por fatores cronológicos, mas sim por características individuais. Independentemente da idade, as pessoas podem ter perda de habilidades ou ser acometidas por doenças e outros problemas que levam às perdas de capacidade e maior necessidade de cuidados. Ou seja, isso está mais relacionado às experiências de vida do indivíduo do que com a idade cronológica.

Trata-se, portanto, de um processo natural pelo qual grande maioria das pessoas irá passar. Esse processo acontece de forma gradual e em cada indivíduo é de uma forma. As modificações gerais podem ser de ordem fisiológica, bioquímica e psicológica, e pode levar esses indivíduos a apresentar certas limitações no que tange às atividades de vida diária.

De acordo com Costa et al. (2015), os dados publicados pela Pesquisa Nacional de Domicílios, realizada pelo IBGE, em 2015, demonstram que a estimativa de vida das pessoas era de 73 anos, podendo chegar a 83. Mas as previsões vão bem além, afirmando que a expectativa aumenta cada vez mais. Acredita-se que até o ano 2025 existirão cerca de 1,2 bilhão de pessoas idosas, ou seja, pessoas com idade superior a 60 anos.

Comparando a estimativa do início do século XX com a informação atual, nota-se que esse aumento da expectativa aconteceu de forma lenta e gradual. Por exemplo, conforme pode ser verificado na Figura 1, em 1900 as pessoas viviam em média 33 anos. Tal informação demonstra que, atualmente, vive-se pelo menos o dobro do que se vivia naquela época.

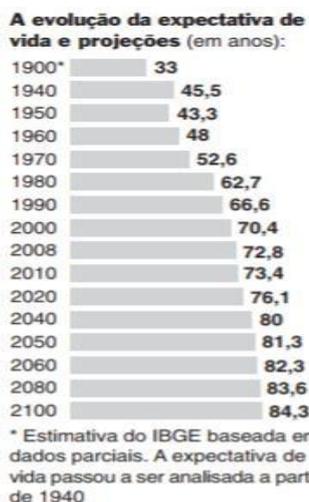


Figura 1: Estimativa de vida apresentada desde 1900

Fonte: IBGE

Os dados apresentados demonstram que houve um acentuado aumento da expectativa de vida do brasileiro e, conforme mencionado anteriormente, a previsão é de que essa população aumente cada vez mais com o passar dos tempos.

Marinho (2012) aponta que esse aumento se dá devido às melhorias de condições de vida, que estão associados a ações como:

investimentos nos serviços de saúde, vacinação, introdução dos antibióticos, medidas preventivas de saúde pública, instalação de redes de esgoto e água tratada, além de saneamento de lagoas e pântanos. Todos esses elementos contribuem para a redução da mortalidade por doença infecciosas, sobretudo entre as crianças, que são mais vulneráveis às infecções (MARINHO, 2012, p. 32).

Como um reflexo dessas iniciativas, a expectativa de vida aumentou consideravelmente, resultado dos maiores investimentos em saúde pública. Sendo assim, houve aumento da população idosa brasileira que, de acordo com o último censo do IBGE (BRASIL, 2017), são 14,5 milhões de pessoas acima de 60 anos, representando cerca de 8,6% da população brasileira.

Conforme observado em Freitas (2017), associado a esses fatores, está a emancipação da mulher, que fez com que, a partir de 1970, houvesse uma queda nos índices de natalidade.

Com essa queda no índice de nascimento de crianças, de forma geral, há um envelhecimento da população ou “uma redução nas taxas de fertilidade e um aumento da longevidade irão assegurar o contínuo ‘agrisalhamento’ da população mundial” (OMS, 2018, n.p.).

Devido a esse aumento da expectativa de vida, torna-se comum falar de qualidade de vida para essa população, uma vez que não basta ter maior tempo de vida, é necessário que esse tempo possa, verdadeiramente, ser desfrutado e com qualidade, a qual deve começar pela sua residência, lhe possibilitando conforto e mobilidade, o que leva à busca da automação residencial como uma estratégia para essa melhoria.

2.2 AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL

Por muito se viveu acreditando que a automação residencial era algo muito distante da realidade das pessoas, vista como algo possível apenas às pessoas capazes de manter uma vida de luxo. Além disso, quando se pensava em tecnologias integradas às residências, logo se lembrava da “Casa dos Jetsons” dos anos 1960, desenho que fez parte da infância de muitos, em que os personagens viviam de forma totalmente integrada às tecnologias (LIMA, 2015).

Portanto, a realidade vem se alterando e vivencia-se, na atualidade, um processo de constante evolução tecnológica, e, associada a isso, tem-se uma população que apresenta um ritmo constante de crescimento. De forma paralela a esses fatores, pode-se observar também o aumento da expectativa de vida das pessoas.

Em contrapartida, pode ser visualizado o aumento do índice de violência urbana, o qual ocorre em consequência do grande processo de urbanização. Tais fatores têm levado as pessoas a se isolarem cada vez mais em seus lares, o que tem feito com que se busque morar com mais conforto e comodidade, originando, dessa forma, novos

modelos de projetos residenciais, os quais buscam suprir às necessidades dessas pessoas (RIBEIRO, 2018).

Nesse sentido, cita-se como proposta a automação residencial, como é conhecida no Brasil ou, também, como *home automation*, na Europa. A qual é definida como sendo “um processo que, usando diferentes soluções e equipamentos, possibilita ao usuário usufruir o máximo de qualidade de vida na sua habitação”. (MURATORI; DAL BÓ, 2013, p.17).

De acordo com Coelho; Cruz (2017), a automação não é algo novo da vida do ser humano, visto que, desde à pré-história o homem tem buscado maneiras para mecanizar suas atividades, facilitando sua vida. Portanto, o conceito de automação residencial surgiu paralelamente ao desenvolvimento tecnológico mundial, se constituindo em um fenômeno característico da modernidade.

Autores como Coelho e Cruz (2017), e Muratori e Dal Bó (2013), consideram os anos 1900 como precursores dessa visão, sendo nesse período que ocorreram os primeiros debates referentes aos sistemas elétricos para automação residência. De acordo com Coelho e Cruz (2017), o termo domótica surgiu em 1984, na Europa, sendo um termo de origem francesa (*domotique*), criada pelo sociólogo Bruno de Latour a partir da junção da palavra latina *domus*, que é casa, e da palavra robótica, de origem checo, que significa controle automatizado de algo.

Contudo, estudos do IBGE (2020) afirmam que no Brasil esse cenário se tornou mais comum a partir de 2010, tendo se tornado cada vez mais presente nas residências, com equipamentos tecnológicos fazendo parte dos mais diversos espaços, seja em hospitais, restaurantes, salão de beleza, escolas etc. Dentre esses espaços, incluem-se as residências que, conforme se observa na Tabela 1, tem se tornado cada dia mais equipadas com tecnologias.

Tabela 1 - Evolução dos sistemas aplicados em novas residências

Tecnologia	2003	2004	2005	2006	2015
Cabeamento Estruturado	42%	61%	49%	53%	80%
Monitoramento de segurança	18%	28%	29%	32%	81%
Multiroom e Áudio	9%	12%	15%	16%	86%
Home Theater	9%	8%	11%	12%	86%
Controle de iluminação	1%	2%	6%	8%	75%
Automação integrada	0	2%	6%	6%	75%
Gerenciamento de energia	1%	5%	11%	11%	62%

Fonte: Ribeiro (2018, p. 15)

Dias e Pizzolato (2004) ressaltam que a expansão das casas conectadas está associada à popularização da internet banda larga, que facilita a velocidade e a facilidade de transmissões de dados, tanto a partir de cabos físicos, como via *wireless* (sem fio), permitindo mais comunicação, envio de imagens, áudios.

Sendo assim, através da internet, torna-se possível que as pessoas monitorem, gerenciem e coordenem suas casas de qualquer lugar do mundo. E para que isso ocorra, faz-se necessário a integração de todos os sistemas, conforme pode ser observado na Figura 2.

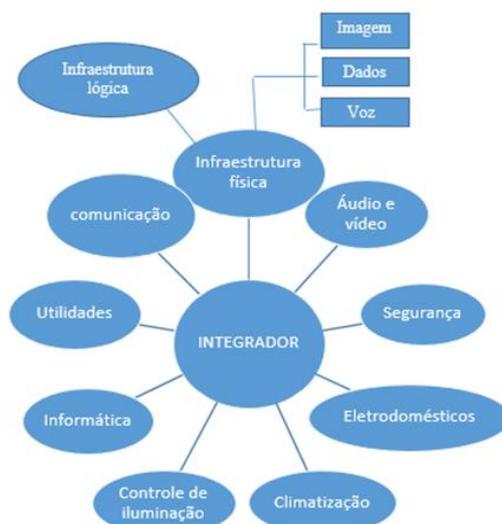


Figura 2 - Integração dos sistemas de automação residenciais.
Fonte: DIAS; PIZZOLATO (2004, p. 19)

De acordo com o exposto na Fig. 2, e conforme esclarecem Dias e Pizzolato (2004), o sistema de automação residencial ocorre a partir da interligação (integrador) de uma rede de comunicação, que pode ser feita através de cabos ou também sem fios. A partir dessa ligação ocorre a transmissão de informações, a qual se dá a partir dos outros equipamentos que se encontram nas várias partes da residência. Isso ocorre a partir de um comando dado por um usuário ou capturas do ambiente através de sensores, informações essas que são conduzidas aos dispositivos para efetuar ações, sinalizar ou fornecer elementos para leitura, servindo também para transmitir sinais de dados, telefonia, áudio e vídeo. É importante destacar que para que tudo venha a funcionar conforme desejo do proprietário, faz-se necessária a instalação de sistemas e protocolos adequados aos seus objetivos.

A partir do exposto, é possível citar a definição de Muratori e Dal Bó (2014), quando afirmam que

a automação residencial é uma coleção de equipamentos, sistemas e subsistemas, que possuem habilidade para interagir entre si, permitindo o estabelecimento de funções independentes com o objetivo de unir toda a tecnologia existente para obter o melhor conforto e lazer dentro de casa, podendo ser um sistema de segurança (portões eletrônicos, circuitos de câmeras), *home theater*, acionamento automático das luzes e som ambiente com apenas um comando do usuário da residência (MURATORI; DAL BÓ, 2014, p. 67).

Desse modo, conforme se percebe, ao aliar as tecnologias da atualidade, com a comodidade que a internet traz às residências, torna-se possível um ambiente automatizado, com grandes vantagens para aqueles que usufruirão.

2.2.1 Vantagens e desvantagens da automação residencial

Torna-se cada dia mais comum a presença das tecnologias na vida das pessoas, contudo, o conceito de automação residencial ainda tem sido visto como algo distante, caro. Nesse sentido, difundir os benefícios desse sistema ainda é um pouco complicado,

visto que ainda existem limitações; porém, são muitas as vantagens de se utilizar este tipo de tecnologia (LIMA, 2015).

A automação residencial busca incorporar nas instalações residenciais os recursos tecnológicos existentes com esse recurso, as famílias têm como benefício maior segurança, maior conforto, além de reduzir barreiras, o que facilita a movimentação em casa, promovendo maior independência para todos aqueles que ali residem, mas, em especial, para aqueles com maiores dificuldades de mobilidade, como é o caso de pessoas idosas e/ou pessoas com deficiência. Desse modo, é possível afirmar que a automação residencial contribuiu com a qualidade de vida das pessoas.

De uma maneira geral, os avanços tecnológicos, associados com melhores condições de saúde, se refletem especialmente na vida da população idosa e/ou pessoas com limitações físicas, onde equipamentos como, elevador, meios de comunicação, carros automáticos, dentre outros, contribuem para que tenham mais independência e qualidade, ampliando suas condições de morar sozinhos (DIAS; PIZZOLATO, 2004).

A domótica, permite maior qualidade de vida, reduz o trabalho doméstico, aumenta o bem-estar e a segurança, racionaliza o consumo de energia e, além disso, sua evolução permite oferecer continuamente novas aplicações (MURATORI; DAL BÓ, 2013, p. 70).

Sendo assim, fica claro que as vantagens não se limitam ao conforto e à comodidade, nem tampouco à possibilidade de ampliação das interações entre usuários à distância, mas também representa ganhos no que tange à eficiência energética, que faz uso das fontes de energia de maneira mais consciente, sem perder o controle e a qualidade (BOLZANI, 2004). Nesse sentido, a energia é usada apenas onde e quando for necessária, em que conta-se com controladores de iluminação e, também, com sensores de presença e/ou movimento, que contribuem com a economia de energia e ajuda a evitar acidentes.

De forma mais sintética, Bolzani (2004, p. 02) afirma que “a utilização mais pragmática da tecnologia torna viável a solução de problemas comuns do dia-a-dia através do modelo de residência eletrônica de fácil utilização”.

No que se refere às vantagens, Lima (2015), Muratori; Dal Bó (2013), Dias; Pizzolato (2004), citam:

- Conforto;
- Comodidade;
- Maior segurança;
- Instalações elétricas mais simples;
- Maior versatilidade;
- Gestão da instalação a valores mais acessíveis.

Conforme salienta Angeloni (2016), através da automação residencial, é possível que seja controlado quem acessa a casa, o sistema de iluminação, sistemas de vigilância, temperatura e até mesmo a intimidade da família estão acessíveis on-line, o que exige a presença de aparatos tecnológicos para evitar a invasão, o vandalismo cibernético, e captura de dados e imagens. Nesse sentido, hackers podem causar danos em vários sentidos: físicos, constrangimentos e até financeiros, ao conseguir acessar os dados ou controle de uma casa automatizada.

Dessa forma, torna-se fundamental que a empresa que executa o projeto tenha todos os cuidados necessários, uma vez que a mesma terá a responsabilidade por qualquer eventual problema de invasão no sistema.

É importante salientar que nenhum projeto apresenta 100% de segurança, porém, cabe às empresas que se propõem a prestar este tipo de serviço, diante de outras experiências que já ocorreram, como desvio de dinheiro a partir do sistema bancário online, prever e dificultar ao máximo esse tipo de crime.

Portanto, mesmo com os riscos que se apresentam, Ribeiro (2018) ressalta que tem se tornado cada vez mais comum as vendas online, os serviços delivery por meio de aplicativos. Além disso, tem-se os canais por assinatura, os serviços de segurança residencial remota, dentre outras. Ou seja, as pessoas buscam integrar em seus lares elementos tecnológicos que agreguem em sua rotina diária doméstica maior conforto e mais segurança. Isto pelo fato de que o consumidor, cada vez mais exigente e consciente dos recursos tecnológicos disponíveis, buscam produtos e serviços que lhes ofereçam qualidade e diferenciação.

Conforme especifica Ribeiro (2018), a automação é resultado da interação de dispositivos com o intuito de trazer praticidade, facilidade e segurança. Quando aplicada nos espaços residenciais, essa traz como benefícios mais conforto, contribui no gerenciamento da rotina e segurança, além de ter importante papel social ao possibilitar a redução do consumo de energia e água, bem como auxilia na prevenção de acidentes domésticos, falhas de equipamentos, dentre outros benefícios que se apresentam.

Mesmo nos lares mais comuns, sem alto poder aquisitivo, é possível notar a presença da tecnologia, seja com a presença de smartphones, internet, sons ambientes, smart TV com controle remoto, notebooks, microcomputador, dentre outros, que trazem mais comodidade. Isso se dá porque, na atualidade, falar de soluções tecnológicas já não é questão de luxo, e não estão disponíveis apenas para aquelas pessoas com melhores condições econômicas, mas sim, de acordo com Ribeiro (2018, p.11), considerando seus benefícios, "tornaram sinônimo de conforto e segurança acessível a todos os usuários interessados".

E, de modo a atender tais expectativas cada vez mais empresas vêm desenvolvendo sistemas direcionados à gestão domiciliar. A partir da automatização residencial, torna-se fácil destrancar portas, monitorar dentro de casa pelas câmeras, acionar equipamentos na tela do celular. São possíveis, segundo demonstra Angeloni (2016), projetos de automação residencial que possibilitem que a casa seja controlada através do smartphone, tablets, microcomputadores ou até mesmo através de aparelhos televisores.

Segundo Coelho e Cruz (2017), as construtoras da modernidade devem estar atentas para que seus imóveis já sejam construídos integrando tecnologia nessas residências, uma vez que a automação residencial também se constitui na atualidade, como uma ferramenta de marketing, visto que, "os mais jovens buscam novidades, e os mais velhos, segurança, ambos encontrados nos sistemas de automação residencial" (COELHO; CRUZ, 2017, p. 21).

De acordo com Gomes (2011), são diversas as possibilidades de aplicações tecnológicas nas casas automatizadas, o que vai desde gerenciamento de energia ou câmeras, mecanismos de comunicação integrada e até tecnologia para cuidado de crianças e animais de estimação, controle da porta dos canis; temperatura da piscina, tomadas comandadas, janelas, conforme pode ser visualizado na Figura 3, que demonstra o esquema de uma residência domotizada.



Figura 3- Esquema de uma residência domotizada
(Fonte: GOMES, 2011)

Angeloni (2016) cita algumas possibilidades do uso da tecnologia dentro das residências: Energia elétrica / Energia alternativa; sistemas hidráulicos; HVAC (sistemas de climatização); Redes; Controle de iluminação e motores; Incêndio; Segurança; Controle de acesso; Telefonia; Áudio e vídeo. Através dessas possibilidades, é possível melhorar acessibilidade, companheirismo, limpeza e gerenciar o lar à distância.

Conforme se verifica na Figura 3, e é especificado por Angeloni (2016), a domótica pode estar presente em diversas situações da residência, trazendo maior qualidade de vida para seus moradores. Na Figura 4 apresenta-se alguns modelos de ambientes automatizados.

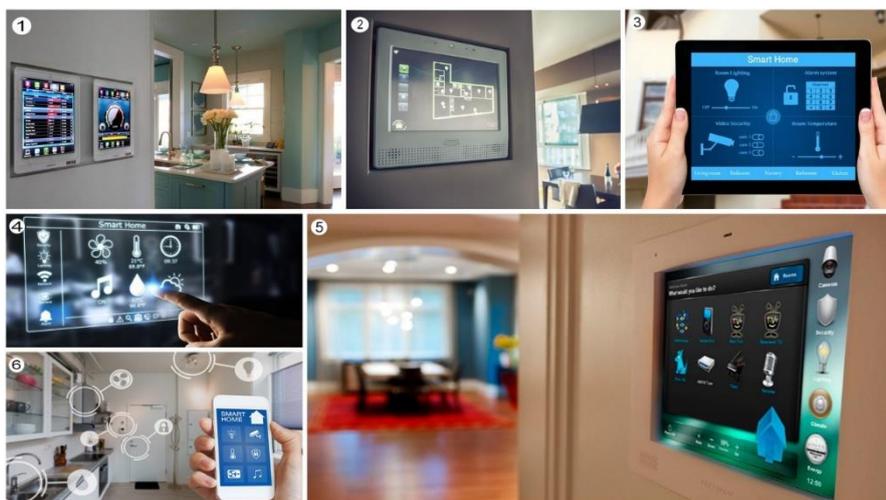


Figura 4- Modelos de ambientes residenciais automatizados.
(Fonte: ANA DO VIVA DECORA, 2021).

No que tange aos custos, é possível afirmar que variam conforme os desejos do cliente. Mas, de um modo geral, especialistas têm afirmado que se tratam de projetos viáveis economicamente e sustentavelmente, uma vez que, há projetos voltados para a maior eficiência energética, tem obtido uma redução no consumo de energia elétrica de 10 a 30%.

3. METODOLOGIA

O presente estudo tem caráter de revisão bibliográfica. Inicialmente, buscou-se ferramentas teóricas para estabelecer conceitos, em torno da automação residencial e a acessibilidade para pessoas idosas. Para isso, partiu-se de uma busca eletrônica nas bases de dados: *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO) e periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Esse trabalho se constitui enquanto pesquisa exploratória e descritiva, a qual busca compreender a situação dos idosos e os fatores relacionados à acessibilidade em suas residências, compreendendo os benefícios que as tecnologias para automação residencial têm trazido para esse público. E, nesse sentido, surge o interesse pelo trabalho de Souza (2015), dado ao estudo realizado pelo autor, em que demonstra as dificuldades que se apresentam no dia a dia dos idosos em suas residências e as opções de automação residencial que podem contribuir para sua melhor qualidade de vida.

A seleção do trabalho aconteceu baseada no critério tema, palavras-chave e data de publicação, delimitando ao período superior a 2010, em português, que fosse dissertação ou tese e que apresentasse um estudo de caso. Foram identificados 9 trabalhos; porém, não correspondiam aos interesses dos autores, optando por Souza (2015), que, além de corresponder aos critérios estabelecidos, se constituiu enquanto um trabalho mais completo, com mais possibilidade de análise e de apresentação de informações relevantes sobre a proposta desse artigo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A princípio, é importante ressaltar que, quando se fala de velhice não refere-se a pessoas obrigatoriamente doentes, mas sim, a uma fase que é mais comum o aparecimento de doenças crônicas e degenerativas.

Trata-se de um processo natural, em que, ao longo de sua vida, o corpo humano sofre inúmeras alterações, até que chegue à terceira idade, fase em que é comum se observar: i) perda de 10 a 20% da força muscular; ii) redução da agilidade, da coordenação, do equilíbrio, da flexibilidade e da mobilidade articular; iii) aumento da rigidez da cartilagem, dos tendões e dos ligamentos. Tais alterações afetam de maneira considerável o aparelho locomotor, o equilíbrio do idoso, gerando problemas na postura e na mobilidade, bem como redução da capacidade auditiva e da acuidade visual. Ou seja, tais alterações se constituem como sendo a maior causa do aumento na prevalência de incapacidades funcionais dessa população (RIBEIRO; SILVA; SANTOS, 2020).

Além de fatores naturais, uma ocorrência bastante comum entre os idosos são as quedas, que são fatores desencadeadores de lesões de tecidos moles, lacerações e fraturas. Podendo também se resultar em uma síndrome pós queda onde o idoso perderá sua autonomia gerando uma dependência, imobilização, isolamento e pôr fim a depressão que acabará fazendo com que a pessoa idosa fique restrita para desenvolver as atividades diárias (RIBEIRO; SILVA; SANTOS, 2020).

No que se refere às necessidades visuais, Portela e Costa (2011) afirmam que essa população pode apresentar uma necessidade de luz até duas vezes maior que

peças com 20 anos, por exemplo. Desse modo, a falta de iluminação se constitui como um fator de risco nas residências que possuem idosos, visto que podem causar fadiga visual, ofuscamento e provocar acidentes, tais como quedas, escorregões, que podem levar a graves lesões, fraturas e, até mesmo, à morte.

Dessa maneira fica evidente a necessidade de que o ambiente em que a pessoa idosa viva possua algumas características que possibilitem mais mobilidade e melhor convivência no ambiente. Para tal devem ser consideradas todas as possibilidades que possam acontecer devido ao processo natural do envelhecimento.

Nota-se então que, devido às alterações oriundas da velhice, tarefas rotineiras e simples, como subir uma escada, tomar banho sozinho, arrumar a casa, dentre outros, podem ser afetadas e limitadas, o que pode demandar que as edificações em que vivem esses idosos necessitem passar por adaptações que lhes ofereçam segurança, conforto e independência para as atividades diárias (RIBEIRO; SILVA; SANTOS, 2020).

Portanto, não é o indivíduo que tem que se adaptar ao ambiente, mas sim, o ambiente deve ser adaptado para oferecer mais comodidade, agilidade e bem-estar a essas pessoas, onde sejam desenvolvidos projetos arquitetônicos adequados, não apenas com características na estrutura, mas também adaptações tecnológicas.

A automação residencial pode permitir adequações conforme a necessidade de cada indivíduo, especialmente no que tange a acessibilidade, que é o interesse desse trabalho, e se constitui enquanto um direito constitucional que garante a igualdade de acesso a todas as pessoas.

Além disso, segundo Rangel (2013), espaço acessível é aquele que acolhe a todos, em qualquer período de sua vida, tanto em termos de acesso, quanto possibilidade de usar seus equipamentos de maneira independente, interagindo de forma mais ativa com as pessoas com as quais convive e com o próprio ambiente, sentindo-se mais seguro.

Para sua pesquisa, Souza (2015) utilizou 145 pessoas de ambos os sexos acima de 60 anos, que fossem moradores de residência uni ou multifamiliar, não sendo aceitos os moradores de casa de repouso, asilos, etc.; ser indivíduo ativo e não acamados. O autor se utilizou de mapas comportamentais, observações diretas e entrevistas.

Durante as observações diretas realizadas por Souza (2015), ficou evidente que, no que se refere aos espaços mais frequentados pelos idosos em suas residências, a cozinha e a lavanderia destacam-se, o que, segundo o autor, demonstra a participação desses idosos nas atividades de organização da casa, como lavar louças, cozinhar, ou, até mesmo, a ida em busca de lanches.

Um aspecto importante observado é que, na maioria das casas pesquisadas, não há preocupação com o layout acessível das mesmas, o que significa dificuldade para os idosos, representando riscos de acidentes. Também foram observadas questões arquitetônicas sem fins práticos, como degraus que muitas vezes são utilizados apenas para fins estéticos.

Além disso, notou-se a dificuldade de acesso a alguns objetos, como utensílios da cozinha, que requerem que as pessoas agachem ou subam em bancos ou cadeiras, o que eleva ainda mais os riscos de acidentes domésticos.

Limitações como falta de força ou problemas de visão, advindas da idade prejudicam a capacidade de manusear alguns objetos tornando difícil, por exemplo, o uso dos controles remotos para TVs e receptores de TV a cabo, aparelhos celulares e xícaras. A iluminação mal planejada também é um problema que se apresenta, tanto a iluminação natural como artificial, visto que ambientes mal iluminados dificulta a visão plena do idoso,

o que prejudica sua mobilidade pela residência, além de representar riscos de acidentes (SOUZA, 2015).

Como exemplos de automação residencial que podem gerar benefícios para a vida dos idosos, tem-se as possibilidades expostas Tabela 2 e que foram consideradas no trabalho de Souza (2015).

Tabela 2 - Aspectos e Aplicações da automação predial.

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	<i>Home-theater</i> ; 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; <i>no break</i> 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; <i>software</i> auxiliar para o controle de manutenções; automatização de brises móveis; gerenciamento de sistemas híbridos de obtenção energética.

Fonte: Souza (2015) adaptado de Deboni, Alvarez e Bissoli (2011)

Ainda sobre a iluminação, Bernardes (2020) destaca que a automação do sistema de iluminação deve ser considerada como aliado à segurança desses indivíduos, o qual possibilita o controle da incidência de luz, mantendo a claridade para o uso da residência, instalação de sensores de presença ou movimento, que podem reduzir consideravelmente o risco de andarem pela casa no escuro, principalmente, à noite.

Souza (2015) relata que há uma grande preocupação dessas pessoas quanto à sua segurança, em que apresentam medo, principalmente de quedas. Nesse sentido, o estudo de caso apontou que os mesmos têm conhecimentos a respeito dos equipamentos da automação residencial, apresentam interesse para a instalação desses, pois afirmam que possibilitam uma maior segurança, no entanto, ainda não possuíam em suas casas, pois não visualizam esses como prioridade, até mesmo porque muitos consideram tratar-se de um investimento alto.

Segundo Lofiego & Neves (2020), a instalação da automação residencial apresenta valores considerados elevados, constituindo em uma das principais dificuldades para sua

implementação, especialmente ao considerar que grande parte dos idosos são aposentados e assalariados.

Quando questionados sobre quais os equipamentos de automação residencial tinham interesse, nota-se que existe uma maior preocupação com as tecnologias que representam sua segurança ou que lhe ofereçam economia financeira, tais como o leitor biométrico, os sensores de presença, movimento ou de segurança, os simuladores de presença e o controle do consumo de energia, água e gás, aparelhos eletrônicos que possuam mensagens interativas ou que possibilitem o controle de equipamentos à distância.

Como sugestão, Souza (2015) apresenta os sensores de presença, os sistemas de detecção de fumaça e de movimentação, que facilitam a questão da mobilidade e da segurança. Quanto aos cuidados de saúde, podem ser aplicadas as mensagens interativas, como lembretes para tomar remédios. As mensagens também podem ser utilizadas para lembrar do horário de programas de televisão e, até mesmo, para lembrar as datas de vencimento das contas, facilitando sua vida financeira. Além disso, pode-se implementá-las nos cuidados com a casa, em que se cita o uso de motores e bombas, para acionar o sistema de irrigação, de proteção contra incêndio, de limpeza automática da piscina, entre outros.

Um aspecto que chama atenção no trabalho de Souza (2015) é com relação à dificuldade que os idosos afirmam possuir para lidar com aparelhos tecnológicos, o que, em muitas situações travam seu interesse por adquiri-los, como, por exemplo, smartphones modernos, televisões *smart*, dentre outros aparelhos.

No que tange à viabilidade econômica de implantação, Lofiego & Neves (2020) evidenciaram que existem equipamentos e materiais de marcas variadas, alguns com qualidade inferior, mas com custos baixos, bem como outros com valores intermediários, mas que não compensam devido à qualidade e por não apresentarem todas as funções que equipamentos de valor superior apresentam.

Quanto à dificuldade de manuseio, Dantas Filho et al. (2021) afirmam que as empresas têm investido cada vez mais nessas tecnologias, de modo a possibilitar que todas as pessoas possam manuseá-las, utilizando recursos como sensores e aplicativos que são acionados pela voz.

O que se observa é que existe uma gama de possibilidades de sistemas que podem ser adotados. Sendo assim, com base nas informações obtidas e levando em consideração as necessidades que esse público apresenta, propõe-se:

- Tomadas temporizadas – que ligam e desligam conforme a necessidade do usuário. Através desse comando, é possível controlar diversos equipamentos (LIMA, 2015). Essas, se programadas de maneira correta, podem contribuir significativamente com a economia de energia e a segurança, pois possui acendimento automático, sem que a pessoa necessite sair do lugar.
- Tomadas comandadas por controle remoto – representam conforto, comodidade e, se utilizado de forma consciente, pode levar à redução dos gastos de energia e segurança (DANTAS FILHO et al., 2021).
- Ventilador temporizado – através desse sistema é possível que se programe o ventilador para ligar e desligar, e ainda existe a possibilidade de programar

o sistema de uma forma para a semana e outra para o final de semana (BERNARDES, 2020).

- Equipamentos de multimídia (TV, som e DVD) – controlados por controles remotos e tomadas comandadas. Nesse caso o autor evidenciou que o ideal, com relação a custo benefício, é utilizar o modelo de três tomadas com um controle para os três equipamentos, onde esse controle comandaria apenas os ligamentos e desligamentos, e, para controle do funcionamento, cada equipamento já possui um controle (DANTAS FILHO et al., 2021).
- Sensor de presença para iluminação – a partir desse sistema é possível uma economia considerável da energia e essa redução será maior quanto menor for o tempo que a lâmpada ficará acesa depois que não tiver mais ninguém no ambiente. Com isso, mantém-se a segurança para evitar quedas, pois assim que o indivíduo entra naquele ambiente, a luz já acende (LOFIEGO; NEVES, 2020).
- Sensor de lâmpadas com relé foto elétrico noturno, que se refere àquelas luzes externas que, na maioria das vezes, ficam ligadas 24 horas. O relé foto elétrico faz a programação para funcionar apenas as 12 horas noturnas, o que representa, segundo Lima (2015), uma redução de 50% na conta de energia elétrica.
- Robôs limpadores e aspiradores – deixam as tarefas domésticas automáticas, uma vez que apresentam dispositivos capazes de jogar a água, esfregar com sabão, enxaguar e passar pano na residência (DANTAS FILHO et al., 2021).
- Chuveiros com acionamento automático de água – os quais, a partir de um sensor acoplado, funciona mediante a presença de alguém. Tal sistema evita choques, além de facilitar quanto à mobilidade (BERNARDES, 2020).
- Acionamento automático da descarga do vaso sanitário – o mesmo funciona com um sensor o qual, conforme detecta a presença, seguida de saída do indivíduo, é acionado. Esse equipamento que tem potencial para auxiliar pessoas com dificuldades de locomoção (LOFIEGO; NEVES, 2020).
- Camas articuláveis, que apresentam controle remoto que regula altura, possibilitando levantar e abaixar conforme a necessidade (DANTAS FILHO et al., 2021).
- Equipamentos de segurança – através desses é possível fazer a vigilância em locais específicos da casa, controlando o acesso das pessoas e, também, torna possível fazer a programação para que, em situações de queda ou de invasão, seja possível fazer um pedido de socorro apenas por comando de voz. Esse tipo de sistema pode ainda contribuir na prevenção de incêndios e vazamentos de gás ou águas em locais críticos (DANTAS FILHO et al., 2021).

Equipamentos como sensor de presença ou relé fotoelétrico, são tecnologias simples, de fácil implantação e que representam significativo papel na segurança, garantindo maior mobilidade das pessoas em suas residências, bem economia de energia; porém, muitas vezes não são divulgadas na sociedade como deveria, ou são, até mesmo desconhecidas (RIBEIRO; SILVA; SANTOS, 2020).

Sendo assim, a partir desse estudo, ficaram claras as dificuldades que pessoas idosas possuem dentro de suas residências e, a partir dessas, foi possível propor alguns sistemas que podem ser implantados e garantirão mais qualidade de vida, conforto, acessibilidade para essas pessoas.

Considerando as sugestões que se apresentam para contribuir com a mobilidade dos idosos, é que realizou-se uma pesquisa no mercado online afim de visualizar o valor que ficaria um projeto de automação residencial para cozinha e lavanderia, que foram os dois ambientes que Souza (2015) afirmou ser os mais frequentados por esse público.

Quadro 1 – Planilha de custos para automação da cozinha e lavanderia

Equipamento	Valor
Sensor de iluminação (02)	250,00
Equipamentos de segurança – 04 câmeras com sensor de voz	2.000,00
Robô limpador	3.000,00
Kit Central Alarme Incêndio + Acionador + Detector Fumaça	1.300,00
Máquina de lavar louça	3.299,00
Máquina de lavar roupas – 16 kgs	2.000,00
Secadora de roupas	2.000,00
Projeto	10.000,00
Mão-de-obra	5.000,00
TOTAL	28.849,00

Fonte: Elaborado pelos autores

O Quadro 1 apresenta uma pesquisa de mercado em alguns sites conhecidos por venda, em que buscou-se produtos de valores intermediários. A busca demonstrou que a automatização residencial, mesmo que apenas de dois ambientes na casa (cozinha e lavanderia), ainda apresenta valores de investimento inicial relativamente altos.

Nesse contexto, considerando-se que grande parte dos idosos brasileiros são aposentados e que recebem uma aposentadoria com valores entre um e dois salários mínimos, outras despesas como alimentação, plano de saúde e medicamentos são colocadas como prioridades.

Desse modo, conclui-se que a automação residencial é um investimento que, mesmo com inúmeros benefícios, ainda demanda boas condições financeiras, fato que não é a realidade da maioria dos idosos brasileiros.

5. CONCLUSÃO

As tecnologias tem sido utilizadas nas organizações desde a revolução industrial, e, hoje, com a acelerada evolução tecnológica, todas as pessoas, de alguma maneira, tem acesso a pelo menos um recurso tecnológico. Além disso, mais recentemente, associado aos acontecimentos que têm levado as pessoas a estarem cada vez mais em suas casas, o que se percebe é a busca constante por conforto, segurança, comodidade. Tal situação tem impulsionado as pessoas a buscarem integrar em suas casas às tecnologias existentes, dando-se o fenômeno chamado de automatização residencial.

Ao analisar a história, é possível evidenciar que tal processo já ocorreu em outras situações, em que Angeloni (2016) cita a transformação dos grandes computadores, ou mainframes, centro de processamento de dados, em computadores pessoais; ou a ARPANE, que era a primeira rede de computadores, que evoluiu para a internet e hoje compõe a rede mundial de computadores.

A partir desse trabalho evidenciou-se os benefícios que a automação residencial pode trazer para os idosos, que tem se constituído como uma população em franco crescimento na atualidade e que necessitam de cuidados especiais para não perder sua qualidade de vida.

Como base para observar a realidade, utilizou-se o trabalho de Souza (2015), que demonstrou a existência de barreiras dentro da residência dos idosos brasileiros, as quais podem ser resolvidas ou minimizadas, com instalações de tecnologia de automação residencial.

Entretanto, mesmo temendo por sua segurança, os idosos não veem a aquisição desses equipamentos como sendo uma prioridade. Demonstam interesse e curiosidade, mas apontam a dificuldade de manuseio e o alto custo como barreiras para tal, ou seja, trata-se de algo que fica em segundo plano.

Quanto à dificuldade de manuseio, Lofiego & Neves (2020) afirmam que as empresas têm investido cada vez mais nessas tecnologias, de modo a “descomplicar” o uso desses sistemas por todos os públicos, pois que o objetivo da casa inteligente é beneficiar a todos que ali residem.

Fica claro que a instalação de equipamentos de automação residencial vai além de comodidade, conforto e segurança, e sim, traz maior acessibilidade aos ambientes da residência, visto que facilitam a mobilidade e promovem economia nos gastos com energia elétrica, o que representa um bem para a sociedade de um modo geral e para a família em particular. Entretando, reforça-se a dificuldade de implementação que é devida aos altos custos de investimento inicial que a tecnologia demanda.

Por fim, espera-se que esse trabalho contribua para divulgar a automação residencial, seus benefícios para a população idosa e, também, desperte o interesse para novas pesquisas, em que os dados empíricos venham de fontes primárias, de modo a evidenciar, na prática, a viabilidade da implantação desse sistema em residências que possuam pessoas na terceira idade.

REFERÊNCIAS

ANA VIVA DECORA. Saiba porque ter uma casa inteligente com o uso da tecnologia. **BlogVivaDecora**. Tendências. Março de 2020. Disponível em:

<https://www.vivadecora.com.br/revista/casa-inteligente/>. Acesso em: junho de 2021.

ANGELONI, Guilherme Campos. **Automação residencial**. Case: 2000 m². Projeto de Fim de Curso. Curso de Engenharia de Controle e Automação. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2016. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/167410>. Acesso em abr. 2021.

BATISTA FILHO, Isaías; JESUS, Leonardo Leite e ARAÚJO, Lucinei Gomes da Silva.

Atividade física e seus benefícios à saúde. Artigo de conclusão de curso - Pós-Graduação em Educação Física Escolar da FAEMA, 2013. Disponível em:

<https://www.inesul.edu.br/revista/arquivos/arq-idvol_31_1412869196.pdf>. Acesso em: maio 2021.

BERNARDES, João Pedro Sousa. **Automação Residencial: Design Universal e Qualidade de Vida – Estado da Arte**. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Uberlândia – UFU. Uberlândia, MG, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/31293>. Acesso em maio de 2021.

BOLZANI, Caio Augustus Morais. **Residências Inteligentes: Domótica, Redes Domésticas, Automação Residencial**. 1 ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2004.

BRASIL, Ministério da Saúde. Organização Pan Americana de Saúde. **Doenças cardiovasculares**. Maio de 2017. Disponível em:

https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5253:doencas-cardiovasculares&Itemid=1096. Acesso em maio de 2021.

COELHO, Darlene Figueiredo Borges; CRUZ, Victor Hugo do Nascimento. **Edifícios inteligentes: uma visão das tecnologias aplicadas**. São Paulo: Blucher, 2017.

COSTA, Lucas da S. V. et al. Análise comparativa da qualidade de vida, equilíbrio e força muscular em idosos praticantes de exercícios físicos e sedentários. **Revista Faculdade Montes Belos (FMB)**, v. 8, n° 3, 2015, p 61-179, 2015. Disponível em: <<http://www.revista.fmb.edu.br/index.php/fmb/article/viewFile/190/179>>. Acesso em: abr. 2021.

DANTAS FILHO, Carlos Alberto et al. Domótica como auxílio para pessoas com deficiência e idosos. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 06, Ed. 04, v. 02. Abril de 2021. Disponível em:

<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/domotica>. Acesso em maio de 2021.

DIAS, César Luiz A., PIZZOLATO, Nélío Domingues. **Domótica, Aplicabilidade e sistemas de automação residencial**, 2004. Disponível em:

<<http://essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/vertices/article/viewFile/1809-2667.20040015/86>>. Acesso em maio de 2021.

FREITAS, Eduardo de. O número de idosos deverá aumentar no Brasil. **Brasil Escola**. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/brasil/o-numero-idosos-devera-aumentar-no-brasil.htm>>. Acesso em: abr. 2021.

GOMES, Hugo Gabriel Lins. **Automação Residencial usando tecnologia IEEE 802.15.4 Zigbee**. Monografia. Engenharia de Computação. Centro Universitário de Brasília – UniCEUB. Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas – FATECS. Brasília, DF, 2011. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/235/3604/3/Monografia%20Hugo%20Gabriel%20Lins%20Gomes.pdf>. Acesso em abr. 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Conheça o Brasil – população: domicílios brasileiros. **IBGE Educa**. 2020. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/21130-domicilios-brasileiros.html>. Acesso em abr. 2021.

LIMA, Ana Beatriz Rocha. **Ambiente Residencial e Envelhecimento Ativo: Estudos sobre a relação entre bem-estar, relações sociais e lugar na terceira idade**. Tese (Doutorado em Psicologia Social, do Trabalho e das Organizações). Universidade de Brasília. Brasília, 2015.

LIMA, Jackson Costa. **Estudo de viabilidade de automação residencial a baixo custo**. Monografia (Graduação em Engenharia Elétrica) – Faculdade de Cariacica – UNIEST, 2015. Disponível em: https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/tcc-versao_antiga-pos-banca-2015-07-20-final.pdf. Acesso junho de 2021.

LOFIEGO, Gustavo Oian Vitoratti; NEVES, André Delecrodi. Automação Residencial: Acionamento remoto via Bluetooth, de uma forma simples e de baixo custo. **9ª Jornacitec** – Jornada Científica e Tecnológica da Fatec de Botucatu. São Paulo, novembro de 2020. Disponível em: <http://www.jornacitec.fatecbt.edu.br/index.php/IXJTC/IXJTC/paper/view/2292/2825>. Acesso em: maio de 2021.

MAINARDI, E. et al. A low-cost home automation system based on power-line communication links. **22nd International Symposium on Automation and Robotics in Construction**, ISARC 2005 - September 11-14, Ferrara, Itália, 2005. Disponível em: <https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB13828.pdf>. Acesso em abril de 2021.

MARINHO, Marcos E. F. Juventude ou Juventudes?. **Psicologia & Psicoterapia**. 2012. Disponível em: <<https://psicomarcosmarinho.wordpress.com/2012/12/20/juventude-ou-juventudes/>>. Acesso em: maio de 2021.

MURATORI, José Roberto; DAL BÓ, Paulo Henrique. **Automação Residencial: Histórico, definições e conceitos**. 2013. Disponível em:

<http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/32590/mod_resource/content/1/apre_aut_predial_cases.pdf>. Acesso em mar. 2021.

OMS - World Health Organization. **Envelhecimento ativo**: uma política de saúde; tradução Suzana Gontijo. – Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2018. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/envelhecimento_ativo.pdf>. Acesso em: abr. 2021.

PORTELA, Marcella Viana; COSTA, Angelina Dias Leão. Acessibilidade para a terceira idade: aspectos a considerar no projeto de espaços públicos destinados as pessoas idosas. XI Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído - ENCAC. **Anais...** Armação dos Búzios: ANTAC, 2011.

RANGEL, Leonardo Siqueira. Aplicabilidade da automação residencial para população idosa: um estudo de caso. Dissertação (Mestrado). Engenharia de Produção. Universidade Candido Mendes. Campos dos Goytacazes /RJ, 2013. Disponível em: https://pep.ucam-campos.br/wp-content/uploads/2014/11/Leonardo_Siqueira.pdf. Acesso em junho de 2021.

RIBEIRO, Jean Carlos Gonçalves; SILVA, Thainah Batista; SANTOS, Fabius Martin: Automação residencial: visando segurança, conforto, praticidade e a acessibilidade. **Anais do 3º Simpósio de TCC**, das faculdades FINOM e Tecsoma. 2020. Disponível em: <https://finom.edu.br/assets/uploads/cursos/tcc/2021021908025112.pdf>. Acesso em: maio de 2021.

RIBEIRO, Carlos Eduardo. **Domótica**: viabilidade da Automação Residencial. Monografia. Departamento de Engenharia Elétrica. Centro Universitário do Sul de Minas, Varginha-MG, 2018. Disponível em: http://repositorio.unis.edu.br/bitstream/prefix/651/1/TCC%20-%20Viabilibidade%20da%20Automa%c3%a7%c3%a3o%20Residencial_FINAL.pdf. Acesso em abril de 2021.

SOUZA, Sandro Ferreira de. **A contribuição da automação residencial na solução de problemas de acessibilidade no cotidiano do idoso**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, 2015. Disponível em: / <https://www.locus.ufv.br/bitstream123456789/7654/1/texto%20completo.pdf>. Acesso em maio de 2021.