

Automação residencial na construção civil – Estudo de caso em Manaus/Amazonas

Residential automation in civil construction - Case study in Manaus/Amazonas

DOI:10.34117/bjdv8n11-114

Recebimento dos originais:10/10/2022

Aceitação para publicação: 10/11/2022

Amanda Ferreira Lima

Discente de Engenharia Civil

Instituição: Universidade Nilton Lins (UNL)

Endereço: Av. Prof. Nilton Lins, 3259, Flores, Manaus - AM

E-mail: amandaferreiralima.eng@gmail.com

Érika Cristina Nogueira Marques Pinheiro

Especialista em Didática no Ensino Superior Tutoria e Docência em EAD

Instituição: Universidade Nilton Lins (UNL)

Endereço: Av. Prof. Nilton Lins, 3259, Flores, Manaus - AM

E-mail: erikamarquespinheiro@gmail.com

RESUMO

O crescente uso de dispositivos oriundo do surgimento de internet e aplicativos é uma realidade. Na engenharia civil, esse cenário convergiu para os chamados sistemas de automação, onde se aplica um conjunto integrado de várias ferramentas tecnológicas, como softwares, computadores e instrumentos controladores. Esses sistemas podem ser utilizados e criados para diferentes finalidades, como segurança contra incêndios e administração de instalações elétricas, hidráulicas. Nesse contexto, este artigo irá abordar um Estudo de Caso que tem como objetivo explicar o processo de automação de um apartamento localizado em edifício multifamiliar na cidade de Manaus/Amazonas, considerando suas particularidades nas técnicas construtivas de projeto e mão de obra. Foi constatado a eficácia e benefícios que os sistemas trouxeram para ambientes.

Palavras-chave: automação residencial, casas inteligentes, sistemas de automação.

ABSTRACT

The growing use of devices arising from the emergence of the internet and applications is a reality. In civil engineering, this scenario has converged to the so-called automation systems, where an integrated set of various technological tools is applied, such as software, computers, and controlling instruments. These systems can be used and created for different purposes, such as fire safety and administration of electrical and hydraulic installations. In this context, this article will address a case study that aims to explain the automation process of an apartment located in a multifamily building in the city of Manaus/Amazonas, considering its particularities in the constructive techniques of design and workmanship. It was found the effectiveness and benefits that the systems brought to environments.

Keywords: home automation, smart homes, automation systems.

1 INTRODUÇÃO

Os avanços da humanidade bem como as transformações de aspectos das sociedades existentes, em considerável ponto justifica-se pelo aprimoramento das tecnologias da engenharia civil. Nesse contexto, com o fomento da era digital nas últimas décadas, iniciou-se diversas pesquisas acerca do conceito de inteligência artificial (IA) na construção civil, a chamada construção inteligente.

Em base às pesquisas de SILVA et. al., (2012), a inteligência artificial é a parte da ciência da computação voltada para o desenvolvimento de sistemas de computadores inteligentes, ou seja, sistemas que exibem características, as quais se relacionam com a inteligência no comportamento do homem. Pode-se citar como exemplo: compreensão da linguagem, aprendizado, raciocínio, resolução do problema.

Dessa maneira, para a construção civil, a IA refere na automação como parte do processo executivo de obras que irão impactar no setor econômico, ambiental, moderno e futurista. Além do mais, este segmento tende a propor soluções para problemas enfrentados em projetos que apresentam falhas construtivas e em questões de âmbitos globais, como a sustentabilidade e controle de energia.

Ademais, o uso de sistemas de automação no setor construtivo influencia cada vez a inserção da engenharia civil na era digital. A linha progressiva de desenvolvimento mediante aos conceitos de inteligência artificial neste segmento é vista como aliada na elaboração de projetos residenciais e edifícios que atendam a demanda de maior controle, suporte, segurança e conforto, tendo a possibilidade prática de acionar remotamente os serviços de através de dispositivos móveis.

Para o Amazonas, esses sistemas nos últimos anos têm sido de interesse de empresas e construtoras que visam o diferencial na entrega de imóveis, além de incentivar a busca de capacitação de profissionais a serem aptos a trabalhar com essas tecnologias. Isso corrobora para economia do estado além de o inserir na competitividade nacional.

Portanto, este artigo concentra-se em um Estudo de Caso, cujo principal objetivo é explanar o processo de automação de um apartamento localizado em um edifício multifamiliar na cidade de Manaus/Amazonas, a fim de detalhar as técnicas regidas pelas normas vigentes neste segmento, listar as vantagens e desvantagens na aplicação e propor pesquisas que visem aprimorar as tecnologias já existentes.

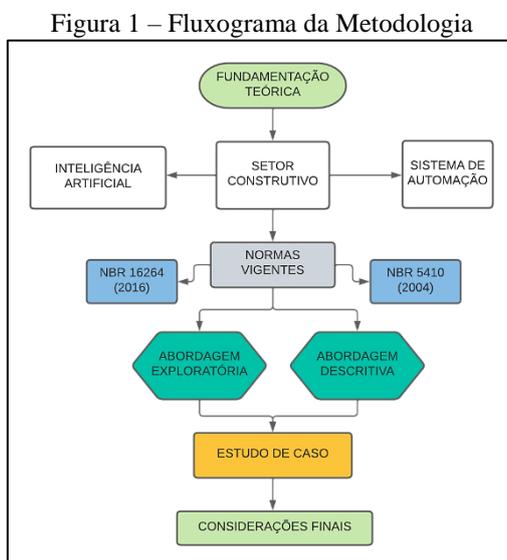
Serão apresentadas pesquisas quanto a inserção da automação na etapa do projeto de construção ou reformas, os impactos na construção civil com o uso de automação residencial e predial, a listagem de vantagens e desvantagens na aplicação do sistema de automação e o detalhamento das técnicas regidas pelas normas vigentes no segmento da inteligência artificial existente na automação de edifícios.

2 METODOLOGIA

O artigo fundamenta-se inicialmente em pesquisa bibliográfica acerca de conceitos e primeiros usos das chamadas casas inteligentes, pesquisas pioneiras nos sistemas automotivos no mundo, nacionalmente e regionalmente, além de serem pontuadas as diretrizes técnicas que compõem a execução desses serviços. Nesta parte, portanto, a metodologia é caracterizada como exploratória.

Diante disso, tendo como foco descrever o processo de automação de um edifício multifamiliar na cidade de Manaus/Amazonas, foi produzido um Estudo de Caso, no qual explana a execução construtiva do sistema, o que refere uma abordagem descritiva também.

Na Figura 1, abaixo, segue o fluxograma da metodologia.



3 RESULTADOS

3.1 REVISÃO DA LITERATURA

3.1.1 Definição e contexto histórico

Segundo Bernardes (2020), as primeiras formas de automação surgiram na antiguidade, porém foi com a Revolução Industrial e o surgimento comercial da eletricidade que ela ganhou um substancial impulso para o seu progresso. Com o passar dos tempos a automação, mais comum no contexto industrial, começou a ganhar espaço também no âmbito residencial. Devido os diferentes tipos de aplicação, foi necessário um desenvolvimento específico para utilização dedicada em residências, onde os espaços são menores e não há uma necessidade de implementar uma lógica complexa.

No final da década de 1970, quando surgiram nos Estados Unidos os primeiros módulos “inteligentes”, cujos comandos eram enviados pela própria rede elétrica da residência, no conceito de PLC (Power Line Carrier). Tratava-se de soluções simples, praticamente não integradas e que resolviam situações pontuais, como ligar remotamente algum equipamento ou luzes. Com o advento dos computadores pessoais e da internet, a explosão da telefonia móvel e outras tecnologias que ingressaram no mundo pessoal dos consumidores, a aceitação das tecnologias residenciais passou a ter um forte apelo. A tabela abaixo demonstra as diferenças características dos tipos de automação.

Tabela 1 – Características da automação residencial e industrial

AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL	AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL
INFRAESTRUTURA	
Pode ser planejada, mas também realizada depois que a residência está pronta, simples sem muita complexidade.	Planejada antes da execução da obra, projeto robusto.
PROJETO	
Tecnologia específica, com foco nas necessidades do cliente, podendo inovar cada vez mais.	O Trabalho todo é em torno da automatização da manufatura, a fim de promover a maximização da produção e um aumento da qualidade do produto
INTERFACE	
Totalmente amigável, proporcionando maior qualidade de vida para o cliente, necessita de ser uma interface de fácil manuseio.	Muito complexa por conta do sistema de controle. É operada somente por profissionais qualificados.
SUPERVISÃO	
Não necessita de supervisionamento integral, a exceção dos sistemas de segurança.	Monitoramento constante acompanhado de relatórios para controle de auditoria, principalmente quando está instalado na produção.

Fonte: Adaptado de Voltimum (2015)

Nas economias mais desenvolvidas, o cenário para as chamadas “casas inteligentes” tem evoluído de maneira muito positiva nos últimos anos. Tem contribuído para isso a crescente popularização de diversas tecnologias, seja pelo aspecto educativo do consumidor, seja pelos preços decrescentes.

De acordo com Muratori et. al. (2011) a automação residencial é o conjunto de serviços proporcionados por sistemas tecnológicos integrados como o melhor meio de satisfazer as necessidades básicas de segurança, comunicação, gestão energética e conforto de uma habitação. Dessa definição acima, surge o termo “domótica”, largamente empregado na Europa, pois é mais abrangente.

No Brasil, no entanto, usa-se a tradução literal de home automation, denominação americana mais restrita, uma vez que, conceitualmente, o termo “automação” não englobaria, por exemplo, sistemas de comunicação ou sonorização.

A Associação Espanhola de Domótica (CEDOM) define domótica no aspecto a seguir:

“Domótica é a automatização e o controle aplicados à residência. Esta automatização e controle se realizam mediante o uso de equipamentos que dispõem de capacidade para se comunicar interativamente entre eles e com capacidade de seguir as instruções de um programa previamente estabelecido pelo usuário da residência e com possibilidades de alterações conforme seus interesses. Em consequência, 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” (CEDON, 2011).

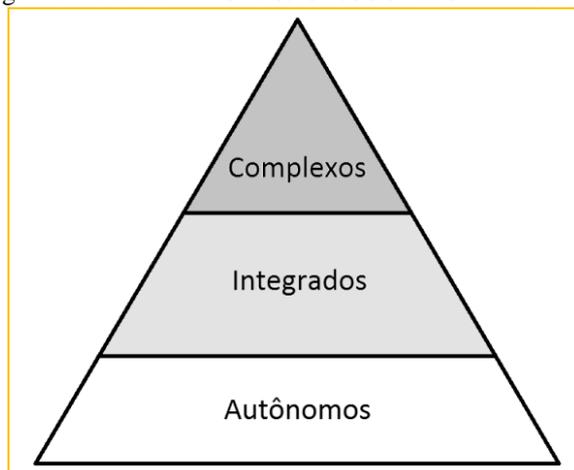
É possível perceber, portanto, que o sistema de automação residencial não se trata de uma aplicação isolada, e sim de uma estrutura de vários sistemas com finalidade convergente de aplicação.

3.2 TIPOS DE SISTEMA DE AUTOMAÇÃO

A forma de controle dos serviços e seu destino funcional, influenciam na classificação da automação residencial. Nesse sentido, ela é dividida em três graus ou classes de integração, que podem determinar o grau de automação de uma edificação, as quais denomina-se de Classe 1, os sistemas autônomos; Classe 2, os sistemas integrados e Classe 3, os sistemas complexos (PINHEIRO, 2004).

A figura 2 explana o grau da automação residencial de acordo com sua classe e em seguida são descritas as características de cada sistema.

Figura 2 – Pirâmide das classes dos sistemas de automação



Fonte: Mesquita (2010)

3.2.1 Sistemas autônomos

São sistemas que possuem a funcionalidade responsável de somente ligar e desligar dispositivos ou subsistema, sendo configurado em seu controlador não possuindo comunicação com outros dispositivos e subsistemas que estão na mesma rede. O sistema se caracteriza por ser independente e em que cada dispositivo possui seu próprio controle, o que impede que a possibilidade de inserir controles mais complexos como interagir com mudança de canais da TV por exemplo.

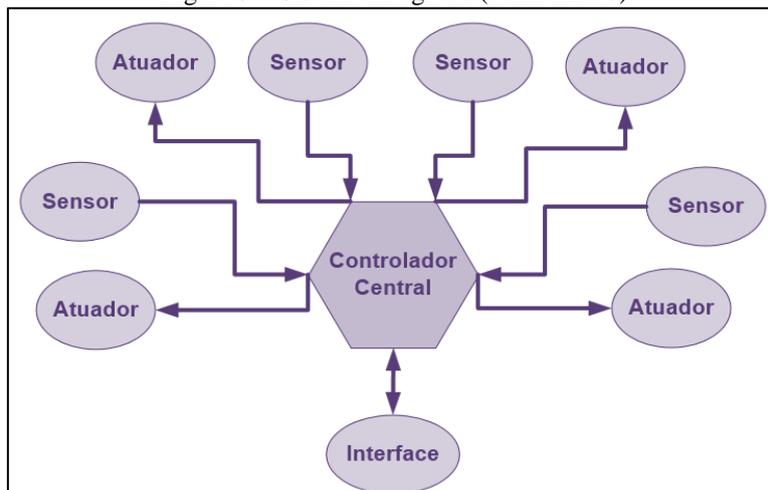
A grande parte destes sistemas, possuem um gasto de energia baixo, podendo utilizar de No-Break para garantir que mantenha seu funcionamento em caso de falha na rede elétrica (OLIVEIRA et. al., 2020).

3.2.2 Sistemas integrados

Os sistemas integrados por sua vez, possuem um controle centralizado em que, todos os processos são realizados por um único elemento que faz o papel de receber todas as informações, processá-las de acordo com sua programação, e as envia para os atuadores. Para este sistema, as instalações de todos os componentes devem ser realizadas de maneira ponto a ponto sendo que, sensores e atuadores devem estar conectados por cabos até a unidade central (OLIVEIRA et. al., 2020).

A figura 3 demonstra esse tipo de sistema.

Figura 3 – Sistema Integrado (centralizado)



Fonte: Adaptado de Júnior (2016)

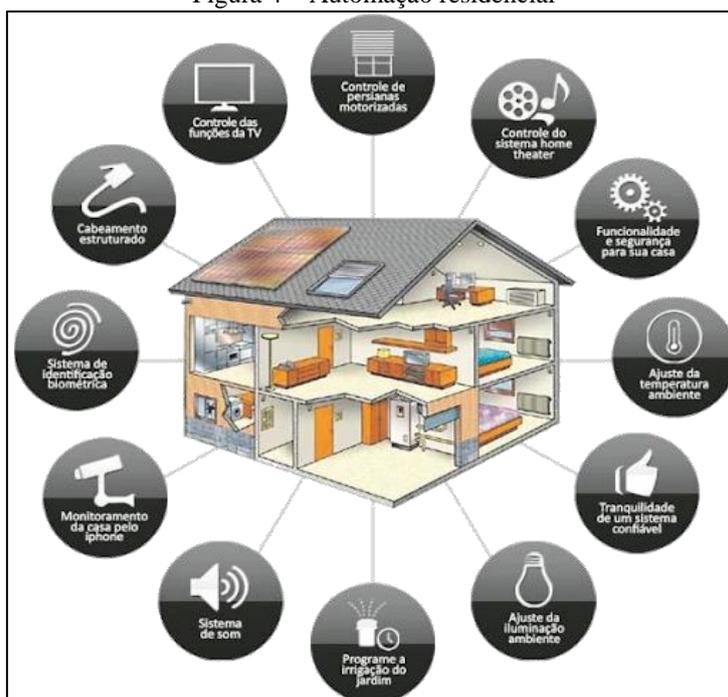
3.2.3 Sistemas Complexos

Ainda de acordo com Pinheiro (2004), o grande diferencial e atrativo dos sistemas complexos são a capacidade de personalizar e controlar todas as necessidades do proprietário. Para que todos os dispositivos consigam conversar entre si, é necessário o sistema de cabeamento para todos, com sua instalação antes da construção ou em fase inicial do projeto.

São nos sistemas complexos que se inserem o conceito de “casas inteligentes”.

A figura 4 demonstra um exemplo de sistemas complexos de uma casa inteligente.

Figura 4 – Automação residencial



Fonte: UNB (Eletrojun, 2020)

3.3 NORMAS E DIRETRIZES REGULAMENTADORAS

Assim como qualquer execução de serviço, a instalação de sistemas de automação necessita de da regulamentação técnica de cumprimento. Portanto, a tabela 2 explana as principais normas vigentes acerca deste assunto.

Tabela 2 – Normas técnicas para a instalação do sistema de automação residencial

NORMA ABNT	DESCRIÇÃO
NBR 16264:2016.	Cabeamento estruturado residência.
NBR 5410:2004	Instalações elétricas de baixa tensão.
Resolução normativa número 482/2012 (ANEEL)	Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências.

3.4 ESTUDO DE CASO

3.4.1 Localização

A área do estudo de caso para este artigo localiza-se na Avenida Jacira Reis, do Bairro Dom Pedro, na cidade de Manaus, conforme consta na figura 5.

Figura 5 – Localização do edifício de estudo



Fonte: Google Maps (2022)

3.4.2 Planta baixa de implantação

O residencial, como visto na figura 5, é composto de duas torres, churrasqueira, espaço fitness, espaço gourmet, lounge teen, piscina, quadra poliesportiva, salão de festas e jogos. Isso pode ser observado na figura 6.

Figura 6 – Planta baixa de implantação



Fonte: Direcional (2022)

3.4.3 Planta baixa do apartamento

As características dos cômodos do apartamento são apresentadas conforme a planta baixa na figura 7.

Figura 7 – Planta baixa do apartamento



Fonte: Direcional (2022)

Após a execução do processo de instalação, o sistema instalado ficou de acordo com as descrições abaixo, relativas de cada ambiente.

3.5 Sala

No ambiente da sala foi instalada câmera de segurança para filmagem com voz e sensor de movimento com alerta. O interruptor de luz acende e desliga através do comando de voz, aplicativo e controle remoto. As figuras 8 e 9 apresentam a câmera instalada.

Figura 8 – Câmera instalada na sala

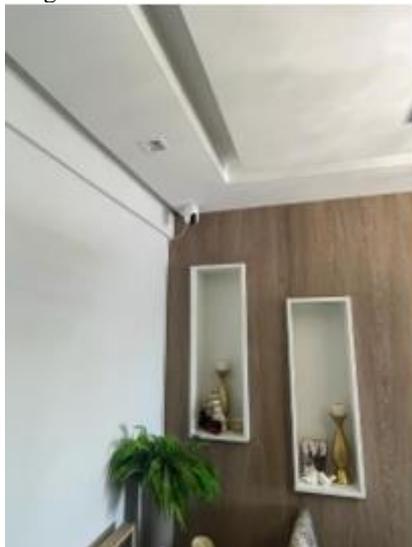


Figura 9 – Diferente ângulo da câmera instalada na sala



Observa-se, que a câmera foi instalada em uma localização estratégica permitindo maior ângulo de visão do cômodo da sala. Isso garante maior segurança e controle do ambiente.

3.6 Porta com fechadura automatizada

A fechadura do apartamento faz parte também da automação inteligente, onde é preciso a instalação de forma elétrica ou com bateria, o que traz maior segurança em caso de queda de luz.

Foto 10 – Ilustração do controle de fechadura digital por aplicativo de aparelho eletrônico



Fonte: Beluni (Acesso, 2022)

Nesse caso, a porta funciona com o uso de rede sem fio (wi-fi), onde o usuário tem total controle de sua porta por meio do aplicativo mobile, conforme ilustrado na figura 11, já que o equipamento fica constantemente ligado à internet. Esse modelo existe através de bateria própria, além de conexão constante e separada da rede sem fio de casa.

As figuras 11 e 12 referem-se às fechaduras do apartamento.

Figura 11 – Modelo de fechadura de entrada



Figura 12 – Modelo de fechadura de entrada do apartamento



3.7 Varanda

Foi instalada lâmpada inteligente positivo e ventilador com controle remoto que acende e desliga através do comando de voz e aplicativo.

Figura 13 – Lâmpada inteligente



Fonte: Positivo (2022)

A ilustração da figura 13, refere-se à proposta da lâmpada inteligente instalada, onde é possível realizar o controle de luminosidade e intensidade da luz, através de aplicativo por wi-fi.

3.8 Cozinha

Para a cozinha com acesso a gás encanado, há um sensor de temperatura na área de acesso aos aparelhos domésticos como: forno, depurador e exaustor de ar (coifa), cooktop, microondas e geladeiras, onde notifica no aplicativo e toca um alarme, quando excede a temperatura configurada e há vazamento de gás.

A figura 14 apresenta a localização do sensor.

Figura 14 – Sensor de temperatura instalado na cozinha do apartamento



Verifica-se a importância desse tipo de sensor para o equilíbrio da temperatura dos equipamentos específicos deste ambiente. Por se tratarem de equipamentos básicos do dia a dia, o controle da temperatura ajuda contra possíveis choques elétricos e menor risco de prejuízos, como a queima total do eletrodoméstico e inoperância de seu funcionamento.

3.9 QUARTO DE CASAL

No quarto de casal há o sensor de temperatura instalado, para manter o ambiente sempre na mesma temperatura, evitando assim o desperdício de energia. O interruptor de luz acende e desliga através de comando de voz, aplicativo e controle remoto. Há o controle para persiana, tendo o motor com controlador remoto no aplicativo Tuya ou comando de voz: Alexa Google Home.

Figura 15 – Câmera instalada no quarto de casal



Figura 16 – Sensor instalado no quarto de casal



Assim como no ambiente da sala e cozinha, a câmera instalada tem como finalidade a segurança do espaço bem como o controle da temperatura ao paralelo funcionamento de eletrodomésticos, respectivamente.

As figuras 17 e 18 referem-se ainda sobre o sensor instalado e quadro de controle digital desta tecnologia.

Figura 17 – outro ângulo do sensor instalado



Figura 18 – Quadro de controle digital



A caracterização deste do quarto infantil para bebê, ficou de acordo com a de quarto de casal.

Com as caracterizações das instalações acima bem como as definições dos diferentes sistemas, a aplicabilidade da automação residencial pode ser observada, também, através da tabela 3.

Tabela 3 – Tipos de aplicação de sistemas de automação residencial

APLICAÇÃO	DESCRIÇÃO
Segurança	Alarmes, monitoramento, circuito fechado de tv, controle de acesso, reconhecimento facial, alarme de vazamentos e incêndio, check-up humano remoto;
Entretenimento	Home theater, áudio e vídeo distribuídos, tv por assinatura e internet;
Controle de iluminação	Controle de ascendimento de luzes e economia de energia;
Home Office	Telefonia e redes domésticas;
Ar-condicionado e aquecimento	Controle de temperatura do ambiente;
Eletrodomésticos inteligentes	Forno, geladeira, máquina de lavar inteligentes, etc;
Serviços inteligentes	Portas e cortinas automáticas, centrais de vácuo, reconhecimento de voz, etc;
Infraestrutura	Cabeamento dedicado, cabeamento estruturado, painéis, quadros de distribuição;
Controladores e centrais de automação	Hardware e softwares de controle de integração;
Funcionalidades auxiliares	Energia solar, estações climáticas, irrigação de jardins e hortas, etc.

Todas as aplicações vistas na tabela 3 acima, podem ser controladas por diferentes maneiras, o que agrega ainda mais para as vantagens da automação.

Como exemplo, tem-se o controle por:

- Aplicativos para celular;
- Teclados de parede;
- Interface web;
- Displays touch screen;
- Dispositivos de comando de voz.

Assim, conforme pesquisas, o emprego da domótica nas residências, em comparação aos sistemas isolados, apresentam as seguintes vantagens enumeradas no quadro 1. Em seguida, no quadro 2 foram apresentadas as desvantagens da automação, a fim de realizar um comparativo situacional.

Quadro 1 – Vantagens da domótica, sistema de automação residencial

VANTAGENS DA AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL
1) O seu uso de forma adequada possibilita a administração das despesas energéticas, por meio da regulação da intensidade térmica e luminosa, associadamente com sensores de temperatura, movimento e luz solar e também considerando os hábitos e horários dos usuários.
2) O uso mais adequado do tempo;
3) Reduzir a realização e o duração de tarefas diárias repetitivas e mecânicas;
4) Aumento da funcionalidade;
5) Proteção para os usuários e para residência;
6) Custo reduzido de dissipação da cultura;
7) Confiabilidade;
8) Possibilita a interação a distância dos usuários;
9) Diminuição dos custos de serviços e equipamento, trazendo o condição e aumento da qualidade de vida

10) Diminuir a desigualdade social pelo acesso à cultura através do acesso à internet;
11) Inclusão social de pessoas incapacitadas, idosos e crianças;
12) Viabiliza a educação, bem como serviços a distância;
13) Redução dos custos com atendimento e acompanhamento de pacientes através da telemedicina em comunidade de pequeno porte;
14) Trabalho home office;
15) Entretenimento e Lazer;
16) Prevenção de acidentes;
17) Valorização do imóvel.

Fonte: Adaptado de Domingues (2013)

Quanto às desvantagens presentes, as mais predominantes foram dispostas no quadro 2.

Quadro 2 – Desvantagens da domótica, sistema de automação residencial

DESVANTAGENS DA AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL
1) Investimento inicial alto;
2) Custos de manutenção altos;
3) Diminuição dos postos de trabalho em países subdesenvolvidos;
4) Os usuários podem apresentar dificuldades na adaptação com as interfaces, manuseio e programação;
5) Risco de violação e invasão de privacidade;
6) Dependência de manutenção, fornecedores e equipamentos;
7) Pode causar exclusão social, pela da dependência física e psicológica as aplicações.

Fonte: Adaptado de Domingues (2013)

Dessa forma, em primeiro impacto, já é visível que em números, as vantagens da automação residencial são superiores às suas desvantagens.

Logo, sua aplicação depende de outros fatores e incentivos para outros sistemas construtivos além dos tradicionais.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A confecção deste artigo e o desenvolvimento do Estudo de Caso permitiu verificar as consequências positivas acerca da automação residencial. Ainda que exista resistência de empresas e profissionais ao conceito de “casas inteligentes” por conta da falta de capacitação e interesse de mudança de sistemas tradicionais, os dados técnicos e resultados expressaram a tendência de crescimento dessas técnicas no setor construtivo.

Portanto, a automação residencial mostrou-se uma realidade para a possibilidade de conforto, economia de energia, otimização e segurança e refere maiores incentivos e aplicação nesta área.

Ademais, a partir de recentes pesquisas feitas nos Estados Unidos e a partir dos estudos é possível extrair alguns dados importantes de que 84% dos construtores

entendem que incorporar tecnologia às residências que constroem é um importante diferencial mercadológico.

Existe ainda, a constatação de que os consumidores na faixa etária que estão entrando no mercado, adquirindo seu primeiro imóvel, já convivem com naturalidade com a tecnologia e, portanto, estão sendo exigentes com relação ao seu uso nas residências que lhes são oferecidas.

Entre as tecnologias emergentes que devem alcançar elevados patamares de crescimento nos próximos anos, estão os media centers, o monitoramento a distância, o controle de iluminação e o home care.

Quanto ao cenário de maior aplicação prevista, os sistemas automatizados que contenham apelo pela sustentabilidade, economia de energia e preservação de recursos naturais estão sendo cada vez mais requisitados.

Dessa forma, como sugestão, entende-se a necessidade de investimentos e pesquisas acerca do conceito de automação residencial sustentável, onde são favoráveis tecnologias que estão em paralelo à proteção e conservação do ambiente às melhorias da humanidade.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 16264:2016. **Cabeamento estruturado residência.**

_____. NBR 5410:2004. **Instalações elétricas de baixa tensão.**

BERNARDES, João P. 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, 2020.

CARVALHO, José C. de; LONGO, Hugo Saullo. **Domótica: equipamentos modernos.** Trabalho de Graduação. Departamento de Engenharia Elétrica. Universidade de Taubaté. Taubaté, 2017.

DOMINGUES, R. G. **A domótica como tendência na habitação: Aplicação em habitações de interesse social com suporte aos idosos e Incapacitados.** Dissertação de Mestrado em Engenharia Urbana, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica. Rio de Janeiro, 2013.

MURATORI, José Roberto; DAL BÓ, Paulo Henrique. **Automação residencial: histórico, definições e conceitos.** Faculdade de Santa Cecília, Fasc. São Paulo, 2011.

PINHEIRO, José M. Santos. **Projeto de Redes: Falando de automação predial.** Professor Universitário, Projetista e Gestor de Redes, membro da BICSI, Aureside e IEC, 2004.

OLIVEIRA, Felipe Fernandes de; PIOLLA, Leonardo de Oliveira; SOARES, Pedro H. Levada. **Domótica – A Automação Residencial.** Faculdade de Tecnologia de Jundiaí - “Deputado Ary Fossen”. Jundiaí, 2020.

SILVA, Brigiane Machado da; VANDERLINDE, Marcos. **Inteligência artificial, aprendizado de máquina.** Centro de Educação Superior do Alto Vale do Itajaí, UDESC. Bela Vista, Ibirama-SC, 2012.

TÓFOLI, Ricardo José. **Casa inteligente – Sistema de automação residencial.** Fundação Educacional do Município de Assis. Fema. São Paulo, 2014.