

EDIFICAÇÕES INTELIGENTES E AUTOMAÇÃO RESIDÊNCIAL

Maria Andreza Ferreira Barros
Thales Henrique Silva Costa

INTRODUÇÃO

A implementação de edificações inteligentes e automação residencial demonstra uma tendência irreversível na indústria da construção. Essa inovação retrata deste modo a forma como comunicamos e interagimos com os ambientes construídos. Esse conceito de comunicação e informação afloram e abrem espaço para soluções inovadoras para melhorar a eficiência energética, conforto e segurança dos espaços.

As edificações inteligentes são projetadas para otimizar o uso de recursos, gerenciando a iluminação, climatização, segurança e conforto residencial de forma automatizada. A automação residencial enfatiza no uso dessas tecnologias em lares, permitindo que os moradores sejam capazes de controlar esses sistemas pela internet, smartphones ou assistentes virtuais.

Destaca-se o Sistema de Internet das Coisas (IoT), consiste em um dispositivo físico conectado à internet, sendo responsável por receber, coletar e enviar dados. Um outro sistema de automação é composto por sensores, realizando a captação de informações sobre o ambiente, tais como: temperatura ambiental, intensidade luminosa, detecção de presença humana, status de abertura de cortinas, portas e janelas.

OBJETIVO

O objetivo geral desta pesquisa é analisar o conceito de edificações inteligentes e automação residencial, explorando seus benefícios, e obstáculos na sua implementação. Demonstrando como a incorporação de tecnologias avançadas e a inteligência artificial está modificando as edificações e residências, focando em eficiência energética, sustentabilidade e conforto.

Os objetivos específicos:

- Implantação do uso do sistema em construções inteligentes;
- Sistemas de automação, sensores e dispositivos conectados por IoT e seus benefícios;
- Analisar os desafios operacionais e financeiros.

METODOLOGIA

Esta pesquisa teve por objetivo explorar o estudo das edificações inteligentes e da automação residencial. A metodologia utilizada consistiu em uma pesquisa bibliográfica, com foco em fontes primárias, como artigos científicos e livros especializados. A Biblioteca Digital serviu como principal repositório de dados, e a inteligência artificial foi utilizada para auxiliar na identificação e seleção de documentos pertinentes."

A implantação de uma edificação inteligente deve iniciar desde o projeto base afim de levantar todo o seu processo de aquisição, instalação e manutenção. Segundo Althoff (2017, apud Gomes et al, 2020), A finalidade fundamental dos edifícios inteligentes é controlar eficientemente o uso de energia, os sistemas de climatização e diversas automações. Para sua viabilidade é necessário contar com uma central de controle robusta, encarregado de administrar processo de gestão dos recursos e sistemas do edifício.

Gomes (2020) ressalta que os métodos para implantação de novas tecnologias, tem demonstrado potencial duradouro, fundamentam-se em três princípios fundamentais: economia, eficiência energética e uso de tecnologia. Esses pilares buscam possibilitar soluções mais sustentáveis e economicamente viáveis para a sociedade, promovendo a substituição de tecnologias antigas por alternativas mais modernas e eficientes. Um exemplo claro é a lâmpada LED, que, dia após dia, vem substituindo a lâmpada fluorescente. A tecnologia LED é capaz de oferecer maior produção luminosa com menor dissipação de calor, resultando em um consumo energético mais baixo e, consequentemente, em uma vida útil prolongada. No entanto, um fator ainda limitante é o custo inicial da aquisição desse tipo de lâmpada, o que pode influenciar sua adoção em larga escala. A Imagem 1 ilustra esse comparativo, enfatizando as diferenças entre as duas tecnologias:



Modelo da lâmpada	LED Lâmpada	Lâmpada fluorescente compacta
Potência	11W	18W
Consumo de energia por 1.000 h	11 kW·h	18 kW·h
Selo de eficiência de energia	A+	A
Emissão de luz	1050 lúmen	1050 lúmen
Temperatura de cor	6.500 K	6.500 K
Índice de reprodução de cor (IRC)	80	80
Tempo de vida de lâmpada	15.000 hora(s)	6.000 hora(s)
Preço	R\$ 44,00	R\$ 11,00

Fonte: ArquiseFaz

A automação residencial integra dispositivos e sistemas inteligentes, permitindo o controle de elementos como ar condicionado, iluminação e segurança por meio de tecnologias como IoT, sensores e assistentes virtuais. Essa integração visa proporcionar conforto, segurança e eficiência energética, adaptando o ambiente às preferências dos moradores. Os sistemas de HVAC (aquecimento, ventilação e ar Condicionado), podem ser programados para operar em horários específicos ou ajustar a temperatura de acordo com a ocupação do espaço. Segundo Lima et al. (2024), essa automação pode reduzir o consumo de energia em edifícios comerciais entre 10% e 15%. Com a combinação de funcionalidades avançadas, essa economia pode ser ainda maior. Na imagem 2, demonstrar como funciona em tese esse sistema em uma residência.

Imagen 2, representação de uma residência programada com sistema Inteligente



Fonte: Produzido por Inteligência Artificial.

Os desafios operacionais dessa tecnologia abrangem sua manutenção, requerendo uma mão de obra especializada, outro ponto é que para o sistema funcionar o mesmo necessita de energia elétrica, outra desvantagem é a confiabilidade dos dados, pois o sistema pode sofrer um ataque cibernético. E como mencionado anteriormente outro ponto é o seu custo inicial elevado.

RESULTADOS

De acordo com a temática abordada, foram observados aspectos positivos e negativos relacionados à adoção de edificações inteligentes e à automação residencial. No que diz respeito aos pontos positivos foi identificado na literatura conforme a tabela abaixo elaborada por Sovacool (2020), e citada por Rebouças (2020). Esta tabela apresenta o grau de confiabilidade na aquisição da tecnologia,

sendo uma pesquisa conduzida com 31 especialista da área de automação residência.

Tabela 1: Benefícios da tecnologia de casas inteligentes avaliadas po 31 especialista.

Posição	Citações	%	Tema
1	25	80,65%	Economia de energia
1	25	80,65%	Conveniência e comodidade
2	15	48,39%	Benefícios financeiros e economia em dinheiro
2	15	48,39%	Benefícios do sistema para redes e operadoras
3	14	45,16%	Benefícios ambientais, incluindo carbono, poluição, desperdício
4	13	41,94%	Estética incluindo estilo, design, sensação e moda
5	11	35,48%	Benefícios para saúde e vida assistida
5	11	35,48%	Benefícios sociais, inclusão, networking, status
6	9	29,03%	Benefícios educacionais e aprendizagem
6	9	29,03%	Entretenimento incluindo música, filmes, streaming
6	9	29,03%	Segurança e proteção
7	8	25,81%	Outras experiências aprimoradas (por exemplo, compras)
8	4	12,90%	Serviços gratuitos ou promoções

Fonte: Sovacool (2020), e citada por Rebouças (2020).

Na tabela 2 a seguir, demonstra as barreiras identificadas conforme análise dos 31 especialistas consultados. Esse levantamento foi conduzido por Sovacool (2020), e citada por Rebouças (2020). A tabela demostra os pontos enfrentados para a aquisição dessas tecnologias, refletindo fatores que impactam sua aceitação e uso, segundo a visão dos profissionais especializados no campo da automação residencial.

Tabela 2: Barreiras na aquisição da tecnologia de casas inteligentes citadas por 31 especialista.

Posição	Citações	%	Tema
1	25	80,65%	Privacidade, segurança e ataques hackers
1	25	80,65%	Confiabilidade técnica, garantias e obsolescência
2	24	77,42%	Usabilidade, aceitação do usuário e aprendizagem
3	23	77,19%	Elitismo, incumbência, barreiras ao mercado e erosão da democracia
4	20	64,52%	Incerteza, falta de compartilhamento e dificuldade de monetizar os benefícios

5	15	48,39%	Interoperabilidade e resiliência
6	14	45,16%	Energia desperdiçada e aumento do consumo
7	9	29,03%	Perda de controle pessoal e autonomia
8	8	25,81%	Intensidade de recursos, materialidade e sustentabilidade
9	7	22,56%	Falta de casa própria
10	6	19,35%	Diferenças culturais para difusão global
10	6	19,35%	Má conectividade, falta de padronização e cadeias de abastecimento
10	6	19,35%	Longevidade corporativa, responsabilidade e escolha do consumidor
11	5	16,13%	Alto custo
11	5	16,13%	Medo de novas tecnologias
12	2	6,45%	Isolamento social e solidão
13	1	3,23%	Saúde.

Fonte: Sovacool (2020), e citada por Rebouças (2020).

Segundo T. Oliveira(2021), a implantação de sistemas inteligentes na engenharia oferece benefícios significativos, possibilitando soluções inovadoras e viabilizando economias financeiras em médio e longo prazo. Além disso, a tecnologia permite uma adaptação flexível às necessidades específicas de cada projeto, garantindo maior eficiência e diferenciação no atendimento às demandas da construção moderna.

CONCLUSÃO

Através das pesquisas realizadas, observou diversos ganhos associados à adoção de edificações inteligentes. Segundo Sovacool (2020), esses benefícios abrangem economia financeira, eficiência energética e aumento da comodidade, evidenciando o potencial dessas tecnologias para transformar o dia a dia residencial. No campo da engenharia civil, a incorporação de edificações inteligentes também impulsiona a modernização do setor, introduzindo soluções inovadoras que aprimoram os processos de planejamento e execução dos projetos.

Para trabalhos futuros, recomenda-se explorar a confiabilidade cibernética na implementação de residências inteligentes, visando fortalecer a segurança digital e garantir a eficiência desses sistemas no longo prazo.

REFERÊNCIAS

Gomes, José et al. **Smart Cities: construção sustentável e edifícios inteligentes são tendências para o futuro.**

Disponível em:

<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/17958/14541>

Hector, Alexandre. **LED – Tabela comparativa entre lâmpada LED e fluorescente.**

Disponível em: <https://arquisefaz.com/com-que-lampada-eu-vou-incandescente-fluorescente-led-ou-halogena/led-tabela-comparativa-entre-lampada-led-e-fluorescente-2/>

Lima, Ayllin et al. **Construção sustentável e eficiência energética.**

Disponível em:

<https://nppg.org.br/revistas/boletimdogerenciamento/article/view/1286/659>

Oliveira, Thaynara. **Benefícios e dificuldades obtidos na construção de casas inteligentes frente às casas convencionais.** Disponível em: <https://dspace.doctum.edu.br/bitstream/123456789/3991/1/Thaynara%20Oliveira%20e%20Rafael%20Loiola.pdf>

Rebouças, Eduardo. **Análise do Mercado de Casas Inteligentes no Brasil: Uma Pesquisa Exploratória por meio de Surveys.** Disponível em:

http://repositoriosenaiba.fieb.org.br/bitstream/fieb/1099/1/TCCP_GETEC_Eduardo%20Pimentel%20Rebou%C3%A7as.pdf