



Inteligência Artificial e Internet das Coisas aplicada a Automação Residencial

Thaíssa A. DOERING¹
Alisson F. C. do CARMO²

RESUMO: A automação residencial vem ganhando bastante espaço no mercado, devido ao crescente desenvolvimento na área das tecnologias ligadas a inteligência artificial (IA), e internet das coisas (IoT). O avanço tecnológico amplifica cada vez mais nossas interações com o meio em que vivemos e revolucionam constantemente o modo de lidar com ações específicas. Tecnologias exponenciais como aquelas baseadas em IA e IoT facilitam a comunicação entre homem e máquina e permitem automatizar funções domésticas apresentando impacto direto na segurança, e bem-estar. No entanto, a integração de tais conceitos de forma aplicada e eficiente exige uma compreensão e domínio à respeito das interfaces de comunicação entre os diferentes sistemas, uma vez que as informações são captadas por meio de sensores e transmitidas pelas redes de conexão de modo a permitir o processamento para tomada de decisão. Nesse aspecto, é fundamental que os profissionais que atuam com a integração de tais soluções sejam constantemente atualizados frente às opções disponíveis para serem capazes de aplicar diferentes protocolos pertinentes. Diante desse cenário, esse trabalho tem o objetivo de discutir alguns conceitos relacionados ao ambiente de integração entre inteligência artificial e internet das coisas para viabilizar a construção de casas inteligentes. Tal preocupação se justificativa perante a necessidade de atualização constante do profissional responsável por tais intervenções que devem ser planejadas desde o início do projeto para efetiva aplicação.

Palavras-chave: Automação residencial, Inteligência Artificial, Internet das Coisas, Casa Inteligente, Domótica.

1. INTRODUÇÃO

A arquitetura é reconhecida por sua preocupação com a estética das edificações, porém, mais do que beleza, a arquitetura pode ser associada ao reflexo de uma sociedade. O espaço onde vivemos, estudamos, trabalhamos e transitamos

¹ Thaíssa Alves Doering. Discente do 6º ano do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Antonio Eufrásio de Toledo de Presidente Prudente. e-mail: thaissadoering@toledoprudente.edu.br. Bolsista do Programa de Iniciação Científica 2020.

² Alisson Fernando Coelho do Carmo, professor do Centro Universitário Antonio Eufrásio de Toledo de Presidente Prudente. Dr. em Ciências Cartograficas. e-mail: alisson.carmo@toledoprudente.edu.br. Orientador do trabalho.

revelam importantes características temporais, culturais e sociais que estão em constante modificação. A evolução construtiva das edificações acompanha diretamente o domínio dos materiais e suas habilidades técnicas

O crescente avanço da tecnologia e dos produtos direcionados para atender as necessidades humanas tem conquistado espaço na vida cotidiana do homem, seja no trabalho, moradia, e em objetos. E essa constante busca pelo conforto, praticidade e rapidez criam um cenário propício para pesquisas e desenvolvimentos de serviços e produtos que se adaptam melhor a realidade dos usuários em geral e para públicos específicos.

A tecnologia e a internet se tornam cada dia mais indispensáveis na rotina do ser humano, estando presente desde a hora que acordamos até irmos dormir, ao programar um alarme para despertar no dia seguinte, com o celular que carregamos conosco, na sala de aula com os projetores que dispensaram o uso do quadro negro por notebooks, no trabalho com reuniões por chamada de vídeo, entre outros inúmeros exemplos de situações em que nos vemos dependentes desses aparelhos digitais, em troca da otimização de tempo, versatilidade, comodidade e praticidade, até em redução de custos, valores que hoje em dia contemplamos para nosso bem estar.

Com isso, podemos dizer que atualmente estamos passando por uma Revolução-Técnico-Científica-Informacional decorrente do desenvolvimento dos meios de comunicação e tecnologias conectadas às redes de internet, como a Inteligência Artificial (IA) e a Internet das Coisas (IOT). Modificando o comportamento de várias pessoas ao redor do mundo, conectadas por telefones celulares, notebooks, tablets, e objetos inteligentes.

Tendo em vistas todas essas mudanças comportamentais, de hábitos e prioridades do homem, tem ocorrido um aumento significativo na procura por sistemas automatizados de controle, incluindo o setor residencial, buscando facilitar ainda mais o dia-a-dia das pessoas, aderindo-se a utilização da Internet das Coisas. “A IoT representa a primeira evolução real da Internet, tendo um grande avanço na capacidade de coletar, analisar e distribuir dados. Ela representa um avanço que levará ao uso de aplicações revolucionárias.” (EVANS, 2011).

Segundo Yang, 2020 estamos vivenciando uma nova era da Internet das Coisas, que irá revolucionar o modo como interagimos com nosso

ambiente, principalmente com nosso lar, dando origem a um novo conceito de “Casa inteligente”, onde o mercado global deverá crescer cerca de 119,26 bilhões de dólares até 2022, em torno de 641,62 bilhões de reais. Atraindo grandes empresas como Google, Amazon e Samsung Electronics, que fornecem serviços e produtos inovadores. Dentre eles, o serviço doméstico inteligente, que está evoluindo à medida que se aproxima da Inteligência Artificial, como exemplo, o assistente pessoal inteligente, desenvolvido pela Amazon Lab 126, conhecido como “Alexa”, que foi instalado em uma série de produtos, inclusive na linha de eletrodomésticos inteligentes da LG Electronics. A Xiaomi, fabricante chinesa, pretende atingir o mercado de casa inteligentes com planos a longo prazo, e já lançou um purificador de ar que pode ser controlado remotamente por um telefone inteligente, além de desenvolver um módulo inteligente que pode ser aplicado em qualquer aparelho, como máquinas de lavar, ar condicionado e geladeira. A Apple, que não poderia ficar de fora, também está desenvolvendo seu produto, um alto-falante de IA, que pretende controlar os produtos e kits domésticos por comando de voz, o “Apple HomeKit”.

O objetivo dessa pesquisa é esclarecer o sistema de automação residencial e contextualizar a utilização da Internet das Coisas nas “casas inteligentes” bem como apresentar o estado da arte, definições, funcionamento, suas falhas, para promover o conhecimento sobre o tema e suas aplicações, direcionado a um público leigo sobre tecnologia

2. CONTEXTUALIZAÇÃO E AVANÇOS TECNOLÓGICOS

Esta seção tem o objetivo apresentar uma contextualização tecnológica, abordando os principais conceitos que serão tratados neste estudo, para um melhor entendimento, fundamentados através de artigos, publicações e pesquisas bibliográficas, que definem o estado da arte.

2.1. Inteligência Artificial

O conceito de inteligência artificial surgiu por volta da década de 1950, com a evolução da informática, surgiu um forte interesse pelo desenvolvimento de máquinas que tinham a capacidade de reproduzir um funcionamento semelhante ao

da mente humana e suas atividades mentais, como: ordem de compreensão, percepção e a decisão. Podendo ser definido como um “ Conjunto de teorias e técnicas implementadas com vista à produção de máquinas capazes de simular a inteligência humana.” (LAROUSSE, 1999)

Com o passar do tempo esse termo deixou de ser apenas uma ficção científica, podendo ser visto atualmente em robôs que apresentam tanto características intelectuais, quanto físicas. Essa revolução digital é responsável por acelerar e expandir esse mercado, que a muito tempo vem se aperfeiçoando e criando novas tendências, como a geração IOT de equipamentos que são capazes de processar informações e de se conectarem a outros aparelhos por meio da internet.

Segundo Cunha(2018), Marvin Minsky e Herbert Simon foram dois pesquisadores que se dedicaram para descrever em um computador o funcionamento do cérebro humano. E para chegarmos ao que encontramos hoje sobre essas “máquinas pensantes” foi preciso passar por um longo processo de desenvolvimento, em que esse sistema era composto por uma arquitetura que continha uma base de conhecimentos, módulo de explicação, motor de interferência, módulo de aquisição de conhecimentos e interface com o usuário. Porém, notou-se que era preciso pessoas especializadas para poder alimentar a base de dados desse sistema, pois não era automático. Em um segundo projeto foi adicionado o sistema de conhecimento automático, conhecido como aprendizado de máquina simbólico, que ficou marcado por algumas linguagens de programação, como a Prolog, Fortran, Cobol, Lisp.

A própria concepção de aprendizagem de máquina leva em consideração a estrutura do cérebro. As redes neurais artificiais representam um importante grupo de algoritmos de aprendizagem de máquina, na qual toda sua operação é inspirada no processo de comunicação racional. Conforme pode ser visto na Figura XXXXX, uma rede neural artificial também é formada por um conjunto de vértices que se interligam por meio de sinapses. As informações são transportadas por entre os neurônio a partir das conexões de modo que a rede neural artificial seja capaz de aprender padrões a partir das ponderações calibradas em cada neurônio. Podem existir diversas camadas ocultas de processamento em uma rede neural, espelhando o comportamento humano de processamento profundo das informações.

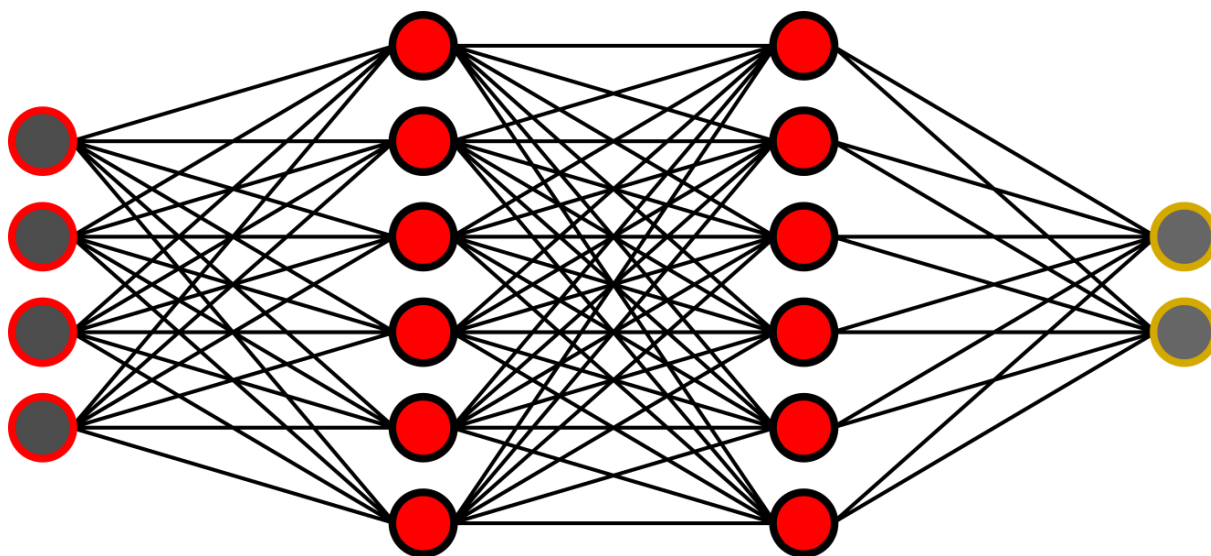


Figura 1 Estrutura de uma rede neural artificial composta por vários neurônios conectados por sinapses.

Cunha (2018) ainda afirma, que o princípio da inteligência está na capacidade do ser humana em aprender. De modo a fazer suas próprias adaptações, ao realizar umas mesma tarefa melhorando cada vez mais sua eficiência. Esse é um dos maiores desafios para os criadores de softwares, criar um programa com uma grande capacidade de aprender automaticamente a partir de experiencias dotadas. Por outro lado, temos que levar em consideração que erros podem ser privistos, como se fossem uma decisão errada.

Segundo Cardoso (2019), estes sistemas de aprendizados automático apresentam três categorias de classificação:

Aprendizado supervisionado	Quando é programado um roteiro que o software seguirá, podendo-se generalizar esse comando para qualquer entrada.
Aprendizado não-supervisionado	Quando não há informações sobre o comportamento dos dados, nesse caso é preciso utilizar-se de algoritmos que possam classifica-los ou organiza-los, indentificando algum tipo de padrão.
Aprendizado semi-supervisionado	É a união dos dois aprendizados, afim de buscar melhores soluções com base em resultados já obitidos, e pontuados conforme os acertos e erros.

A grande diferença entre tais sistemas de inteligência artificial está na importante etapa de treinamento. É na etapa de treinamento que a IA busca compreender e aprender padrões sobre o conjunto de dados de treinamento. Posteriormente, na etapa de teste, a IA torna-se capaz de enxergar padrões em dados ainda não apresentados a mesma, caso seja bem treinada.

2.2. Internet das Coisas

Com o decorrer do desenvolvimento das tecnologias e da internet, em 1991, surgiu o interesse em discutir a conexão TCP/IP, que seria um protocolo de comunicação, que pode conectar os objetos do nosso dia a dia a internet. “A IoT representa a primeira evolução real da Internet, tendo um grande avanço na capacidade de coletar, analisar e distribuir dados. Ela representa um avanço que levará ao uso de aplicações revolucionárias.” (EVANS, 2011).

Isso significa que esse avanço da internet na IoT, contribui para o desenvolvimento de diversos ramos de tecnologia no mercado global, dentre eles a criação de sistemas inteligentes que controlam objetos que compõe casas inteligentes, carros inteligentes e dispositivos acessíveis. Cunha (2018) conclui que objetos do nosso cotidiano como eletrodomésticos, móveis, embalagens de alimentos e até documentos, poderão estar conectados a internet, formando um paradigma com intuito de conectar o meio físico ao virtual.

Podemos perceber ao nosso redor que já existe a possibilidade de diversos dispositivos eletrônicos estarem interligados por uma rede, segundo Heetae Yang (2018), estamos vivenciando uma nova era da Internet das Coisas, que traz um novo conceito para sobre “ casa inteligente”, em que esses novos equipamentos domésticos habilitados para IoT tornam a residência mais inteligente, controlável remotamente e interconectada.

2.2.1. Componentes da IOT

De acordo com Gubby (2013), para melhor compreendermos o que é necessário para o funcionamento, precisamos pontuar três componentes que permitem uma computação ubíqua, como pode ser visto na Figura 2, que seria a onipresença da informática na rotina das pessoas.

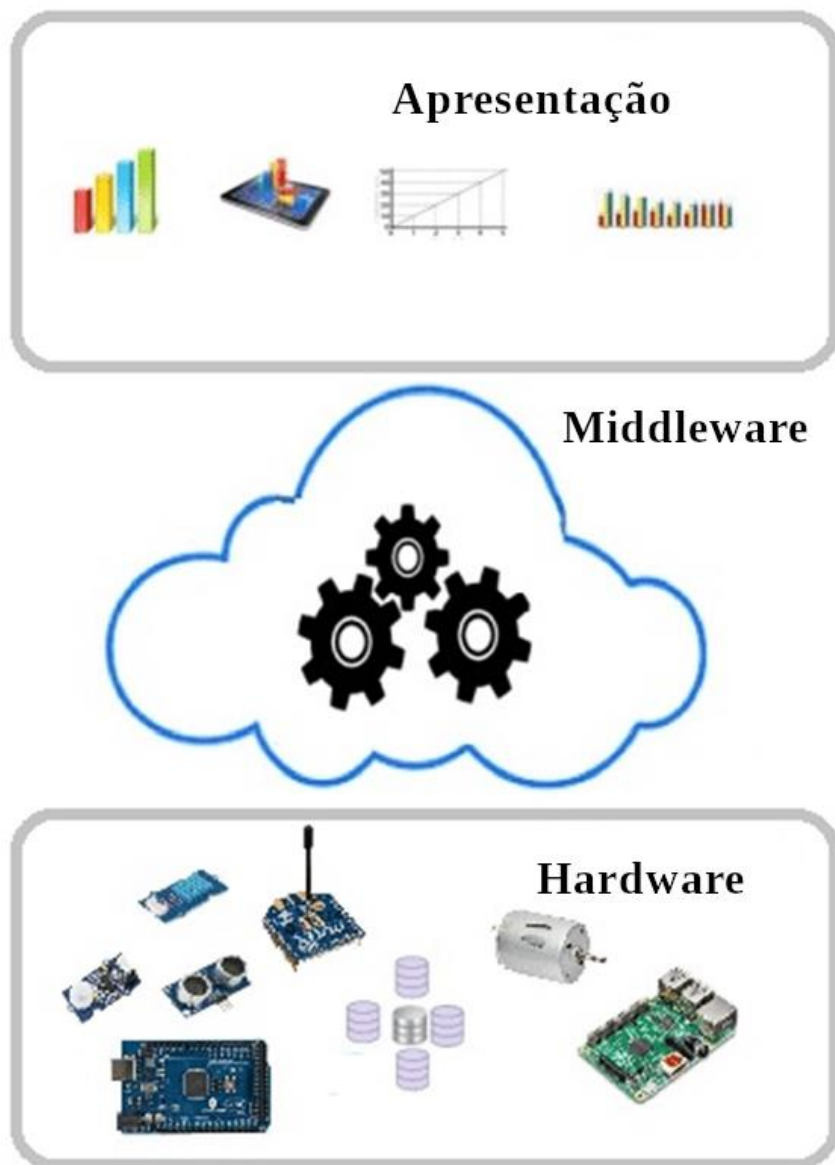


Figura 2 Estrutura possível para consolidação de um ambiente com IoT e as conexões entre seus componentes.
Adaptado de Tot et al (2018)

Esses componentes são:

- **Hardware:** que seria a peça física, equipamentos compostos de sensores atuadores e hardware de comunicação incorporada, ou seja, um que comanda e o outro que recebe.
- **Middleware:** atua como um tipo de camada intermediária, que auxilia na transmissão do comando para a execução da tarefa, são ferramentas de armazenamento e computação que permite a análise de dados, ou seja, ele é responsável por receber uma

mensagem, analisar os dados dessa mensagem e exercer um comando.

- Apresentação: é a interface que se utiliza para se comunicar com os objetos, de modo que é preciso demonstrar uma visualização fácil de entender e de interpretar os comandos, que pode ser acessadas por diversas plataformas e e projetadas em aplicativos diferentes.

2.2.2. Protocolos da IOT

Cardoso (2019) afirma que é necessário dois elementos para garantir a qualidade e eficiência de um projeto de IoT, que seria conter um plano de trabalho bem definido, e um dispositivo inteligente, com atuadores, sensores e Inteligência Artificial, além de um bom algoritmo, para que a comunicação de protocolo seja adequada para o sistema ser desenvolvido, pois esses protocolos são capazes permitir a conexão de vários dispositivos simultaneamente, além de possuir um fácil acesso de comunicação. Entre os protocolos mais conhecidos são:

- Wi-fi e Bluetooth
- Zigbee
- SigFox
- Long Range Wide Area Network (LoRaWAN)

2.3. Casa inteligente

Mesmo com a ampla difusão da Internet de alta velocidade no final dos anos 90, que abriu espaço para grandes oportunidades de negócios de rede domésticas, mas foi no final da década de 2000 que as casas inteligentes, de fato foram instaladas, junto com a popularização dos telefones inteligentes, afirma Heetae Yang (2018). Em contra partida, Cardoso (2019), aponta que já estava sendo utilizado o termo “Domótica”, por volta dos anos 80, na França, para a utilização de sistemas em construções, que permitiam o controle e interação de algumas funções básicas, como a iluminação, climatização e segurança desses novos edifícios.

Logo, podemos compreender que o termo domótica inteligente “ está relacionado em automatizar uma residência com instalações de equipamentos eletrônicos, com capacidade de processamento, gerenciamento e autopoder de aprendizado.” (CUNHA, 2018)

Cunha (2018) ainda afirma que a domótica inteligente tem como objetivo promover comodidade e uma melhor qualidade de vida e bem-estar, com a automatização de alguns serviços domésticos, proporcionando mais segurança e organização. Para isso, é necessário que esses objetos apresentem características como: memória, interação com habitantes, percepção de tempo, realizar várias funções, capacidade de auto reprogramação e correção. E para que essas funções sejam possíveis, é preciso aplicar algumas técnicas de inteligência artificial.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil, a aplicação da Domótica nas residências ainda vem se expandindo lentamente comparado a países mais desenvolvidos, porém já é possível encontrar no mercado nacional dispositivos que conectados a internet, e emparelhados a outros equipamentos podem receber comandos por meio de tablets, smartphones, ou por comando de voz.

Hoje em dia, a opção de compra online facilitou a vida das pessoas a terem mais acesso a produtos da área de tecnologia, produtos como a Alexa da Amazon, estão presentes sites que se tornaram grandes vitrines, e por serem objetos de valor mais elevado, e também exigem um grau maior de complexidade, por apresentarem uma grande diversidade de dispositivos e marcas, e funcionalidades.

Dentre esses produtos que constituem uma casa inteligente, podemos encontrar lâmpadas inteligentes desenvolvida pela Philips, máquina de lavar inteligente e o ar-condicionado com Wi-Fi da Samsung, entre outros diversos equipamentos e marcas que utilizamos no dia a dia, já lançaram suas linhas que se aderem a IOT, de modo que cada vez mais essas tecnologias irão se fazer presente em nossas vidas.

REFERÊNCIAS

Heetae Yang, Wonji Lee, Hwansoo Lee , “ **IoT Smart Home Adoption: The Importance of Proper Level Automation**” , *Journal of Sensors*, vol. 2018, Artigo ID 6464036, 11 páginas, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/6464036>

Jayavardhana Gubbi, Rajkumar Buyya, Slaven Marusic, Marimuthu Palaniswami, **Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions, Future Generation Computer Systems**, Volume 29, Issue , 2013, ISSN 0167-739X. <https://doi.org/10.1016/j.future.2013.01.010>

CARDOSO, D. S.. **Aspectos atuais da IOT: Características e desafios**. 2019. 53 páginas. Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2019. Disponível em: <https://www.monografias.ufop.br/bitstream/35400000/2569/1/MONOGRAFIA_AspectosAtuaisIot>. Acesso em: 09 de set. de 2020.

CUNHA, W. S. da. **Estudo da inteligência artificial aplicada em internet das coisas, voltada na automação residencial**. 2018. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/estudo_da_ia_aplicada_em_iiot_voltada_na_automacao_residencial_0.pdf>. Acesso em: 09 de set. de 2020.

EVANS, D. **The Internet of Things How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything**. Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG), 2011.

TEIXEIRA, J. de F. **O que é inteligência artificial**. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=oDSZDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=intelig%C3%Aancia+artificial&ots=5FoBLdXnR0&sig=z9bAlahrVPA94t09bZ8vX4MQ0Vk#v=onepage&q&f=true>>. Acesso em: 09 de set. de 2020.

LAROUSSE. Grande Enciclopédia Larousse Cultural. Editora Nova Cultural, 1999. **Inteligência Artificial**. Disponível em: <https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/intelligence_artificielle/187257>. Acesso em: 09 de set. de 2020.

Figura 2:

Ivan, Tot & Bogićević, Lj & Trikoš, Mladen & Lalović, Komlen. **FIWARE: A web of things development platform**. Military Technical Courier. 66. 880-899. 10.5937/vojtehg66-17063. (2018)