



**Volume 5, número 1, dezembro de 2021**  
**REVISTA DE TECNOLOGIA INVEST**

**Artigo 7**

**O Uso da Tecnologia em Casas Inteligentes**

Deivid de Almeida Padilha da Silva<sup>1</sup>  
Galileu Ângelo da Mata<sup>2</sup>

**RESUMO**

A atividade exercida pelo uso da tecnologia, facilitando certas funções para as pessoas em suas atividades corriqueiras ou para os indivíduos que não podem oferecer total atenção a uma determinada tarefa, se mostra cada vez mais presente em nossos afazeres e rotina diária, chegando a se tornar uma necessidade, em alguns casos. A linguagem de programação aplicada aos dispositivos, que servem de auxílio para as pessoas em seus afazeres, faz brotar uma imensidão de possibilidades de manuseio e de operação de ferramentas que podem ser aplicados a uma residência, classificando-a como uma *Smart House*, ou Casa Inteligente. São chamadas assim visto que fazem uso de técnicas de automação e oferecem segurança, facilidade e conforto para o homem em seu lar. Nesse contexto, este trabalho comenta acerca de algumas tecnologias inovadoras que estão presentes na sociedade e já são realidade e opção para a grande população que preza pelas facilidades da evolução tecnológica.

**Palavras-chave:** Rotina, Tarefa, Casa Inteligente.

**ABSTRACT**

The activity exercised by the use of technology, facilitating certain functions for people in their everyday activities or for individuals who cannot offer full attention to a particular task, is increasingly present in our daily tasks and routine, becoming a necessity in some cases. The programming language applied to the devices, which serve as an aid to people in their business, gives rise to a great immensity of possibilities of handling and operation of tools that can be

<sup>1</sup> Possui graduação em tecnologia em redes de computadores, pelo IFMT- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (2013). É especialista em Docência no Ensino Superior pela FTED (2014) e em Educação de Jovens e Adultos (E.J.A) pela FLC (2016). Possui Mestrado em Ciência da Computação pela UNIFACCAMP (2018). Tem experiência em Ciência da Computação com ênfase na área de Redes de Computadores e Telecomunicações, Reconhecimento de Padrões, Processamento de Imagens e Arquitetura de Computadores. Atualmente é professor da faculdade Invest.

<sup>2</sup> Acadêmico do curso de Bacharel em Ciências da Computação, pela Faculdade Invest de Ciências e Tecnologia.

applied to a residence, classifying it as a *SmartHouse*, or Smart Home. They are called this as they make use of automation techniques and offer safety, ease and comfort to the man in their home. In this context, this work comments on some innovative technologies that are present in society and are already reality and option for the large population that values the facilities of technological evolution.

**Keywords:** Technology, People, Smart Home.

## 1. INTRODUÇÃO

Em países com desenvolvimento avançado em tecnologia, a robótica está presente em vários setores, tais como: educação, saúde, segurança, lazer e também nos lares. Não é incomum encontrar objetos eletrônicos auxiliando as pessoas em suas residências, nas tarefas diárias. Esse tipo de recurso se torna comum e cada vez mais diversas técnicas surgem contribuindo para melhorar a eficácia de uma tarefa. Isso é verificado na computação ubíqua ou sensível ao contexto, que são técnicas que vêm sendo melhoradas e aplicadas cada vez mais, por exemplo, atualmente uma pessoa pode receber oferta de um produto, no seu celular ou e-mail, por simplesmente ter comentado com alguém sobre a necessidade de adquirir aquele objeto. Comando de voz acende uma lâmpada, fecha a cortina ou liga o ar-condicionado.

A Computação Ubíqua impulsiona a ideia de que os computadores estarão em todos os lugares e em todos os momentos auxiliando o ser humano sem que ele tenha consciência disso. (Kahl, & Floriano, 2011, n.p.)

Atualmente podemos notar que praticamente tudo ao nosso redor, são computadores ou inerente a isso, e não ficamos mais surpresos, pois já fazem parte do nosso cotidiano. Existem automóveis com tecnologia que nos ajudam a melhorar a experiência de dirigir, através do computador de bordo e outros itens.

A aplicação da tecnologia em Casa Inteligente ou *SmartHouse* tem como principal função, controlar todo o ambiente. Como no ajuste de luminosidade, temperatura, umidade entre outros. Uma lâmpada será controlada de acordo com a presença da pessoa no ambiente, caso se está se ausentar de um cômodo e esquecer algum eletrônico ligado, ou a luz acesa, através desta tecnologia, será identificada a ausência da pessoa no local e poderá colocar tal objeto em suspensão ou desligar o mesmo. E isso não só através de modo automático, como também do modo manual remoto, seja dentro de casa ou fora dela.

A computação contextual ou consciente do contexto usa software e hardware para coletar e analisar automaticamente dados para orientar respostas. O contexto inclui qualquer informação relevante para uma determinada entidade, como uma pessoa, um dispositivo ou um aplicativo. (Rouse, Margaret, 2016, n.p.)

A consciência do contexto é a capacidade de um sistema ou componente do sistema, coletar informações sobre seu ambiente a qualquer momento e adaptar o comportamento de algo, de acordo com o que se deseja. Está técnica não é exclusiva da computação ubíqua podendo estar presente em vários outros cenários. Tal fato corrobora a implementação destes mecanismos em casas inteligentes. À medida que essas técnicas evoluem e são utilizadas no comércio, construção civil e outras áreas, são aplicadas também em casas inteligentes com alguma função análoga. Por exemplo, a implementação de uma *SmartHouse* visa melhorar a qualidade de vida, permitindo, por exemplo, que um dono de casa, que não possui tempo

suficiente para realizar a sua faxina, conseguir mantê-la limpa, ao menos livre de poeira e sujeira no chão, usando um robô aspirador de pó.

Este trabalho concentra-se especialmente em analisar diferentes tipos de dispositivos e tecnologias que permitem a interação em uma *SmartHouse*. Por conseguinte, apresenta-se os objetivos a seguir:

- I. Sistematizar e apresentar conceitos sobre tecnologias que permitem a implementação em *SmartHouses*;
- II. Fazer o levantamento de conceitos, abordados em artigos recentes, de tecnologias implementadas em *SmartHouse*;
- III. Apresentar uma análise crítica em relação aos trabalhos identificados, bem como expor suas possibilidades de aplicação.

Para isso segue-se uma organização em cinco (5) seções. Nesta primeira seção é apresentada uma breve introdução ao tema central da pesquisa, suas motivações e objetivos. Na segunda seção, são expostos assuntos referentes à evolução das tecnologias inerentes à robótica com o decorrer dos anos. Na terceira seção será apontado o conceito de *SmartHouse* e suas tecnologias indicando o que se tem a oferecer em domicílio e aspectos relativos à tecnologia IoT. Na quarta seção serão retratados os resultados. E por fim, na quinta seção, são apresentadas as considerações finais do artigo onde se verifica uma visão de forma geral sobre o assunto e seu objetivo, bem como novas possibilidades de aplicação.

## 2. CRESCIMENTO DA ROBÓTICA

O crescimento da robótica contribuiu para a evolução da domótica. Sensores que captam temperatura, umidade, luminosidade, sons etc., são desenvolvidos e aplicados em contextos específicos para resolução de problemas. Como fechar a claraboia de uma estufa em determinado horário do dia para evitar que hortaliças tenham exposição demasiada ao sol, ou ainda regar uma planta em função da umidade da terra. Essas técnicas foram aplicadas em diversos dispositivos e são encontradas em residências com finalidade similar.

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. Nesse contexto, surge o termo “domótica”, para diferenciar a automação industrial da residencial, largamente empregado na Europa, pois é mais abrangente. No entanto, no Brasil, é mais comum a tradução literal de home automation, denominação americana mais restrita. (BRAGA, Frederico Castro, 2014, p. 2)

A Revolução Industrial contribuiu consideravelmente com o desenvolvimento de autômatos. Com ela, houve o desenvolvimento e aperfeiçoamento de dispositivos automáticos, capazes de controlar e operar as peças, permitindo a automatização da produção. Essas técnicas evoluíram e atualmente podem ser utilizadas em conjunto com a Inteligência Artificial.

A Inteligência Artificial (I.A.) contribui para a tomada de decisão, é capaz de elencar sequência de afazeres para resolução de uma tarefa. Pode ser utilizada desde a identificação de um ambiente até escutar ruídos para diferenciá-los do comum ao incomum, por exemplo: barulhos produzidos por carros, motos, trovões, chuvas, vidros quebrando entre outros. Isso, em um contexto específico, viabiliza o monitoramento de crianças.

Quando falamos de Inteligência Artificial, é comum encontrar pensamentos de que os robôs irão dominar o mundo e escravizar os humanos. Para Turing (1950), citado por Carrion e Quaresma (2019, p. 52), as máquinas poderiam competir com os seres humanos em todos os campos puramente intelectuais. A I.A. é um recurso que auxilia a sociedade. É uma maneira de permitir que as pessoas alcancem os objetivos com maior facilidade. Conhecimento, auxílio às pessoas no dia-a-dia e nas empresas bem como uma experiência melhor com a tecnologia, colaborando como um software inteligente.

Segundo Lobo (2018, p. 4) Inteligência artificial (I.A.) é um ramo da ciência da computação que se propõe a desenvolver sistemas que simulem a capacidade humana na percepção de um problema, identificando seus componentes e, com isso, resolver problemas e propor/tomar decisões.

### **3. SMART HOUSE**

Este conceito de casa inteligente indica a presença de diferentes tecnologias que atuam para auxiliar na sofisticação das tarefas residenciais. Pode-se usar técnicas para monitorar o ambiente e propor melhorias em tempo real, sendo seu objetivo principal auxiliar as pessoas em suas atividades diárias em casa. Suas opções de melhorias em relação ao funcionamento tradicional são gigantescas e motivadoras, como um simples sensor de luminosidade na área externa que liga a lâmpada na presença de uma pessoa, evitando o corriqueiro “clic” no interruptor.

Essas técnicas aplicadas a uma residência permitem o uso de sistemas para monitorar temperatura de um ambiente, umidade de um quarto, aumentar ou diminuir iluminação de um local, ligar para os bombeiros em caso de presença de fogo.

#### **3.1 COMPUTAÇÃO UBÍQUA**

Sem dúvida a tecnologia está presente em diversas atividades rotineiras em nosso cotidiano, seja para comunicação, locomoção entre outros feitos.

A computação ubíqua é caracterizada pela presença de dispositivos portáteis, cada vez mais comuns devido aos avanços na fabricação de componentes eletrônicos. Esses dispositivos possuem uma considerável capacidade de processamento, com recursos para comunicação sem fio e armazenamento de dados. (RABELO et al. 2009, p. 100).

Esta tecnologia aplicada em casas inteligentes, permite que auxilie as pessoas em suas tarefas. Com a Computação Ubíqua podemos mesmo realizar nossas atividades de forma automática sem intervenção.

A abordagem de computação ubíqua frequentemente utiliza os conceitos da sociologia. Dessa forma, a riqueza de interação humana é enfatizada, mas, também tende a resistir a representações mais abstratas de atividades. (Kalempa e Sobral. 2017, p. 11)

A importância do estudo sobre o comportamento humano aplicado na computação ubíqua, permite tomadas de favoráveis ao momento, reagindo através do comportamento detectado. Como exemplo sugerir uma música de acordo com o seu nível de stress verificado por análise dos sinais vitais de uma pessoa.

### 3.2 INTERNET DAS COISAS (IOT)

De acordo com ASHTON (2009) o termo "Internet das Coisas" começa a aparecer em uma apresentação Procter & Gamble (P & G) em 1999 na qual abordava aspectos de RFID na P & G cadeia de suprimentos para o tema em alta da Internet.

O fato de eu ter sido provavelmente a primeira pessoa a dizer "Internet das Coisas" não me dá nenhum direito de controle sobre como os outros usam a frase, obviamente. Mas o que eu quis dizer à época, e ainda considero isso válido, se baseia na ideia de que estamos presenciando o momento em que duas redes distintas – a rede de comunicações humana (exemplificada na internet) e o mundo real das coisas – precisam se encontrar. Um ponto de encontro onde não mais apenas "usaremos um computador", mas onde o "computador se use" independentemente, de modo a tornar a vida mais eficiente. Os objetos – as "coisas" – estarão conectados entre si e em rede, de modo inteligente, e passarão a "sentir" o mundo ao redor e a interagir. (ASHTON, Kevin. 2015)

Antes do termo "Internet das Coisas" surgir, a ideologia por trás desta tecnologia já vinha sendo trabalhada. Em termos concretos, a origem semântica da expressão Internet das Coisas é composta por duas palavras e conceitos: em "Internet", tem-se o protocolo de comunicação, e em "Coisas", objetos não identificáveis com precisão. (Carrion e Quaresma. 2019, p. 52).

Um exemplo do uso IoT, é sua aplicação em *SmartHouse*, como esta tecnologia permite que a pessoa possa estar controlando e monitorando a casa através do dispositivo, seja um integrado da *SmartHouse* ou *Smartphone*. Esta tecnologia não é exclusiva somente em *SmartHouse*, pode ser aplicada tanto em empresas, área da saúde, gestão pública entre outros lugares.

Segundo Revell (2013), citado por Carrion & Quaresma (2019, p. 54) A Internet das Coisas (IoT) descreve a revolução já em curso que pode ser observada no número crescente de dispositivos habilitados para internet. Nesse contexto, a IoT refere-se a um estado onde "coisas", como objetos, ambientes, veículos, interfaces vestíveis, entre outros, estão conectadas à rede gerando e trocando informações, o melhor de tudo é a possibilidade de interação, como os mesmos, em tempo real pela internet.

### 3.3 DOMÓTICA

Automação residencial (domótica) é uma tecnologia recente que permite a gestão de todos os recursos habitacionais. O termo "domótica" resulta da junção da palavra "domus" (casa) com "robótica" (controle automatizado de algo).

Intuitivamente o seu significado está ligado à utilização de tecnologia em residências, visando melhorar a qualidade de vida, aumentar a segurança e viabilizar o uso racional dos recursos para seus habitantes. (SGARBI, 2007, p. 43). Para Cordella (2012), a domótica tem, basicamente, o objetivo de oferecer uma maior qualidade de vida ao espaço cotidiano. Essa proposta integradora busca dar resposta às necessidades do homem, que podem ser dispostas em três grupos.

O primeiro grupo trata das necessidades de segurança que estão relacionadas com: A qualidade do ar, nesse caso poderia ser aplicada um umidificador de ambiente ou filtros para poeiras etc. (figura 1);



Figura 1 - Umidificador de Ar (fonte: Elgin)

Para a prevenção de acidentes físicos e materiais, pode-se utilizar técnicas que evitem acidentes; A assistência à saúde, aplicados sensores ao um indivíduo com o intuito de verificar pressão, batimentos e sinais vitais básicos, por exemplo: um *Smartwatch* (figura 2);



Figura 2 – Smartwatch Colmi P8 (fonte: Smart da hora)

A segurança anti-intrusos, através de monitoramento de câmeras de vigilância ou a ligar e apagar uma lâmpada remotamente.

O segundo grupo trata das necessidades de conforto ambiental, implicam na criação de um meio ambiente agradável com: Conforto térmico, através de sensores de temperatura e umidade, mantendo ambiente confortável, em época de calor ou frio (figura 3);



Figura 3 - Sensor de temperatura e umidade infravermelho (fonte: Amazon)

Conforto acústico, através de sensor de som, regulando o som produzido de aparelhos que emitem (figura 4), de maneira que não ultrapasse o limite de decibéis que o ser humano suporta;



Figura 4 - Home Theater (fabricante: SONY)

Conforto visual, através de sistema de iluminação, cortina inteligente abre e fecha por comando de voz, quando a luz do sol incomodar (figura 5);



Figura 5 - Trilho Motorizado Quiet Wi-Fi (fonte: Ambiente G3)

Conforto olfativo, aplicada ao robô que realiza limpezas, como aspirar pó e realizar limpezas para manter o ambiente limpo e sem odores (figura 6);



Figura 6 - Robô Aspirador de Pó Inteligente (fabricante iRobot)

Conforto espacial, para uma *SmartHouse*, cada cômodo, espaço, móveis, são planejados, de forma que os componentes atuem de maneira “livre”.

O terceiro grupo trata as necessidades de conforto de atividades, que vêm facilitar os hábitos cotidianos: Para dormir, emitem sons agradáveis e reconfortantes para auxiliar no sono; para alimentar-se, através de uma Inteligência Artificial, emite um alerta ao proprietário, informando os alimentos faltantes e recomendações para manter uma boa saúde (figura 7).



Figura 7 - Geladeira Smart Family Hub (fabricante: SAMSUNG)

Focando a segurança, é uma opção uma tecnologia onde há Inteligência Artificial monitorado pelas câmeras e sensores, onde detectar um acidente ou algo gênero, emite um pedido de socorro para o serviço de energia; Para manutenção (dos locais e dos materiais); Para comunicar-se, infraestrutura projetada através de cabos de rede, coaxial e rede wireless (figura 8);



Figura 8 - Roteador Wireless 2,4Ghz e 5Ghz (fabricante: Intelbras)

Para divertir-se, tecnologia *SmartTV* (figura 9);



Figura 9 - *SmartTV* (fabricante: Philips)

Para trabalhar, ambiente preparado para o estilo de trabalho de cada pessoa. Partindo dessas necessidades, pode-se classificar as funções que permita satisfazê-las. (CORDELLA, 2012, n.p).

### 3.4 Monitoramentos de umidade

“O sensor de temperatura e umidade é um equipamento capaz de mensurar e exibir em um display, a umidade relativa do ar e a temperatura de um ambiente, produto ou equipamento. Ele pode ser utilizado tanto ao ar livre como também em ambientes fechados.” (ALMEIDA, Lucas. 2019).

O sensor DHT11 (figura 10) é um componente responsável por enviar as informações sobre a temperatura e umidade do ambiente. Pode ser adquirido em mercado nacional ou internacional. Este sensor possui vários preços, no Brasil é encontrado a partir de 13,00 reais (R\$).

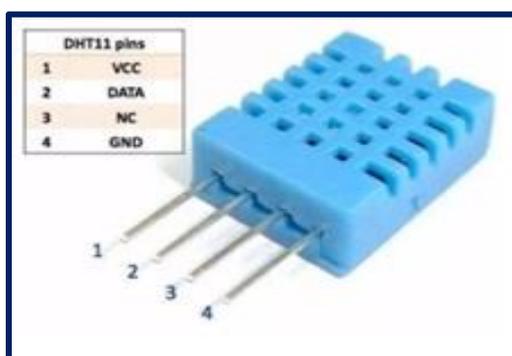


Figura 10 - Sensor de Umidade e Temperatura DHT11(fonte: Vida de Silício)

O sensor tem sua alimentação de 3,0 a 5,0 VDC (*Voltage Direct Current* ou *Voltagem em Corrente Contínua*) com seu limite máximo de 5,5 VDC, onde tem sua limitação de 0° a 50° C e de 20 a 90% para medição de umidade relativa do ar (UR), onde tem por sua precisão de  $\pm 2^\circ$  C para temperatura e  $\pm 5\%$  UR para umidade relativa do ar, conforme indicado pela fabricante. Onde o pino 1: responsável pela alimentação, o pino 2: responsável pela entrada e saída de dados, pino 3: não utilizado e o pino 4: terra, neutro.

O recurso explicado acima é extremamente eficaz em situação que exige o controle de umidade. Tal sensor permite que caso seja detectado alguma anomalia da temperatura e a umidade do ambiente, é enviado a informação para o sistema inteligente e permite que seja ativado automaticamente dispositivos que são responsáveis para baixar a temperatura e aumentar a umidade, podendo também baixar temperatura e elevar a umidade, acionado de modo inverso, ou, abrindo as janelas tal qual como fechando as janelas, equilibrando o ambiente, assim trazendo conforto do residente no local.

### 3.5 Monitoramentos de luminosidade

A luz como elemento natural, pôde ser tratada e utilizada advinda de métodos artificiais, com a contribuição direta de Thomas Edison. Ao longo da história o homem aperfeiçoou suas técnicas e foi capaz de controlar a emissão de feixes de luminosidade em dispositivos eletrônicos. Obtendo assim os benefícios e vantagens da luz. Hoje temos a opção de controlar lâmpadas remotamente por um *smartphone*. É possível também, encontrar lâmpadas que possuem câmeras internas e que são utilizadas para monitorar o ambiente (figura 11 e 12).



Figura 11 - Lâmpada Espiã Câmera IP Wifi (fonte: Autor)



Figura 12 - Visão da Câmera (fonte: Autor)

### 3.5.1 Sensor LDR

Um LDR (Resistor Dependente da Luz) é um tipo especial de resistor que apresenta uma mudança em sua característica de resistência elétrica quando submetido à ação da luz. (MENESES. 2017).

Seu funcionamento é explicado pelo efeito fotoelétrico. Assumindo que elementos condutores (na teoria eletrostática) possuem diferença energética entre a banda de valência e a banda de condução quase nula (sem oferecer obstáculos à passagem de corrente) e que materiais isolantes se comportam de maneira inversa (diferença energética muito grande); os semicondutores, por sua vez, têm a diferença de energia entre o valor dos condutores e dos isolantes e necessitam de alguma força externa, como a luminosidade e a temperatura, para conduzir corrente elétrica. (Mendes & Stevan. 2013, p.1.)

Em outras palavras, LDR funciona de modo automático, permitindo uso sem que precise um terceiro para estar ativando. O LDR utiliza um *timer* programado para que acenda e desliga, assim ignorando possíveis fenômenos da natureza, desta forma age quando há ausência da luz solar. Esta tecnologia é utilizada também em zonas rurais, serviço público, entre outros, conforme figura 14 e figura 15.



Figura 13 - Sensor LDR (fonte: GHELLERE, 2009)

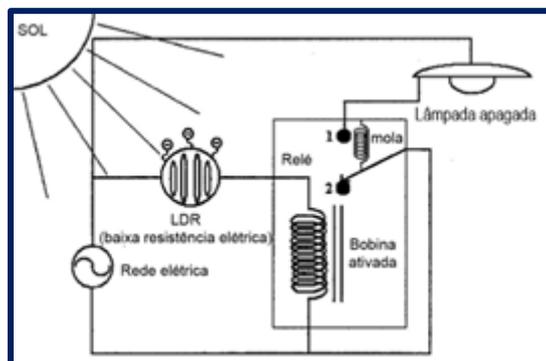


Figura 14 - Esquema funcionamento de iluminação LDR (fonte: GHELLERE, 2009)

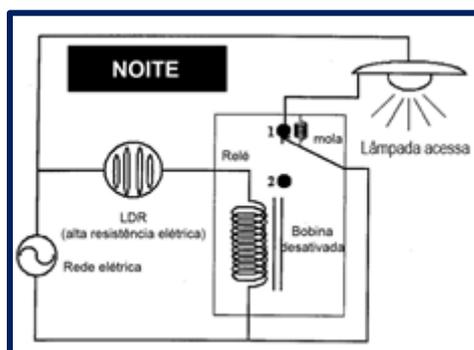


Figura 15 - Esquema funcionamento de iluminação LDR (fonte: GHELLERE, 2009)

### 3.6 Monitoramentos de vídeo vigilância

Hoje em dia, várias residências possuem câmeras de segurança, por mais que não impeça que um incidente aconteça, ela está ali para amenizar a situação, gravando os fatos e assim facilitando trabalhos de encontrar a origem do problema.

Para manter e centralizar os vídeos de um grande número de câmeras HD na nuvem, a infraestrutura de armazenamento deve estar dimensionada corretamente de modo que garanta acesso em tempo real em um sistema estável.

Podemos afirmar que, os principais requisitos para que um sistema desse tipo seja bem-sucedido partem da:

Possibilidade de manutenção preventiva: A capacidade de obter informações prévias sobre o status do cartão e o planejamento de atividades preventivas sem interrupção do serviço é fundamental; Capacidade de armazenamento: A

videovigilância tem, atualmente, carga de trabalho maiores, porque atua com arquivos maiores e mais horas de gravação; Desempenho de leitura/gravação: a captura e a transferência de dados mais rápidos permitirão a gravação de sequências de vídeo de alta velocidade para vigilância; Resistência: quanto maior, menor a necessidade de manutenção, uma vez que o dispositivo será capaz de suportar os ciclos constantes de gravação e apagamento por muito mais horas, se compararmos a produtos que não são específicos para esse tipo de utilização. (ZUCCHERATO, 2019, n.p)

Para adquirir tais equipamentos, deve-se conferir a qualidade do equipamento, pois no ambiente externo deverá suportar as condições da natureza, como a chuva, o calor entre outros fenômenos naturais, sem contar a qualidade de imagem, de forma nítida e precisa ao gravar.

### 3.7 Robôs de atividades domésticas

As atividades que nós humanos fazemos dentro de casa como: varrer, lavar, limpar passar pano, entre outros, sem dúvida consome tempo. A maioria dos trabalhadores não possui tempo suficiente para lançar mão destas tarefas. Uma *SmartHouse*, visa melhorar a qualidade de vida, permitindo que um dono de casa, possa utilizar seus recursos de limpeza para tal atividade, limpando poeiras e/ou pelos de seu *pet* por meio de um aspirador de pó robótico.

Mas nem tudo é maravilha, assim como existem os pontos positivos das atividades de limpeza em uma casa inteligente, existem também os pontos negativos. Com isso, seus pontos positivos partem de:

1 - Sensores: A maior parte dos modelos é equipada com sensores de obstáculos, escadas e paredes. Isso faz com que os equipamentos consigam rastrear tudo que está em volta[...] 2 - Programação de limpezas: Outro ponto positivo de um aspirador smart é a programação de limpeza para o dia e horário que precisar. 3 - Mapeamento: Com tecnologia VSLAM (Vision Simultaneous Localization and Mapping, ou Localização Simultânea Visual e Mapeamento, em tradução livre), os aspiradores podem coletar dados de todo o ambiente, reunindo as informações para desenhar uma planta da sala, por exemplo. (GIANTOMASO, 2018, n.p)

E seus pontos negativos:

1 - Ambientes grandes: Apesar de os sensores e o sistema de mapeamento ajudarem na otimização da limpeza, os robôs podem não trabalhar da melhor forma em ambientes muito grandes. Isso porque, com as tecnologias de detecção de paredes e portas, por exemplo, os aparelhos vão agregando cada vez mais espaços sem limpar, correndo o risco de deixarem parte do trabalho para trás; 2 - Muitos objetos ou tapetes altos: Este é o principal ponto negativo dos robôs aspiradores de pó: eles desviam de todos os objetos que encontram pelo caminho e não podem subir em tapetes altos, ou declives com mais de 30 graus de diferença do chão. Ao identificar um obstáculo pelo caminho, os aparelhos desviam, o que pode deixar áreas próximas de sofás e cadeiras sempre fora da limpeza; 3 - Preço: Para quem está buscando um robô aspirador para ajudar na limpeza de casa, o preço pode ser uma desvantagem. No Brasil, há modelos inteligentes à venda por preços entre R\$ 699 e R\$ 5.299.(GIANTOMASO, 2018, n.p)

A *SmartHouse* ou Casa Inteligente tem várias funcionalidades, modo de operar e até mesmo ferramentas diferentes para realizar suas devidas operações. Conforme artigo publicado por Isabela Giantomaso, relata somente uma única ferramenta utilizada, dentro de inúmeros presentes em uma *SmartHouse*, mostrando sim, sua importância para aqueles que preferem somente algo mais básico dentro de sua casa, pois, para que toda essa tecnologia aplicada, dita *SmartHouse*, seja controlada, é necessário um local reservado propriamente dentro da residência, o que seria uma “central” podemos dizer, a caixa de controle, onde tudo se comunicam.

A limpeza pode ser feita sem precisar empurrar, puxar ou carregar equipamentos pesados nem trocar filtros de pó. Uma Central de Aspiração é o coração do sistema, podendo ser instalada na garagem, num quarto de depósito ou na área de serviço, locais que tornam seu funcionamento imperceptível nas áreas internas[...]. A central fica ligada a várias tomadas de aspiração, através de uma rede de tubos PVC instalados, durante a fase de construção, no interior das paredes, em cima dos forros ou sob o piso, ao mesmo tempo em que é dimensionada e construída a rede de água e eletricidade. Para ligar, basta conectar uma mangueira (25% mais leve que a utilizada nos aspiradores portáteis) numa dessas tomadas de aspiração e aspirar carpetes, pisos, assoalhos, paredes, cortinas, lustres. (TEZA, 2002, p.46)

É bem comum que ao utilizarmos um aspirador de pó convencional, o nível de ruído emitido pelo seu motor para aspirar a poeira, pó ou pelo do animal de estimação, é extremamente alto, o que acaba impossibilitando a conversar com uma pessoa, assistir TV, ouvir música, ouvir alguém batendo na porta ou tocando campainha etc. (figura 16). Uma opção para este problema é a utilização de robôs aspiradores de pó.



Figura 16 - Aspirador de Pó convencional (fonte: autor)

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Podemos dizer que para obter uma casa inteligente são necessários vários recursos e ferramentas para sua implementação. Esses recursos tecnológicos são desenvolvidos e atualizados constantemente, aplicados diretamente nas casas inteligentes. São advindos de pesquisas e atualização de tecnologias computacionais com origem nos diversos campos, como construção civil, energia, transportes e outros. A imagem a seguir indica as diversas tecnologias aplicadas em uma casa inteligente pelos seus símbolos:



Figura 17 – Ilustração de uma Casa Inteligente (Autor: Andersen, 2016, p. 15)

A seguir alguns itens com tecnologia aplicados à automação residencial, são apresentados:

- **Segurança:** Alarmes, Cerca Elétrica, Sensor de Movimento, Câmera de Segurança, Circuito Fechado de TV (CFTV), Sensor de Fogo / Fumaça; Atualmente, através desta tecnologia IoT, podemos monitorar em tempo real as condições do ambiente pelas câmeras de segurança implementadas na residência, assim caso, através do monitoramento remoto, ver algo anormal, podendo entrar em contato com a emergência.
- **Lazer:** Caixas de Som, *Home Theater*, *SmartTV*, *Smart Speaker*. Com o avançar da tecnologia, atualmente possuímos caixas de sons que são à prova d'água, ou seja, caso caia em piscina ou tome chuva, o mesmo não estragará e também poderá ser controlado através de um *Smartphone*, assim como a *SmartTV* pode ser controlado.
- **Clima:** Sensor de Temperatura do Ambiente. Através desta tecnologia, o sensor irá captar a temperatura do ambiente e enviar os dados para o cérebro da *SmartHouse* para ativar suas ferramentas, como ar-condicionado, umidificador de ar ou abrir e fechar as janelas para que a temperatura normalize.
- **Gerenciamento de Energia:** Placa Solar. A tecnologia da placa solar, tem por seu funcionamento receber partículas da luz solar (fótons), entram em contato com o material fotovoltaico e geram elétrons, assim, criando uma corrente elétrica.
- **Infraestrutura:** Cabeamento de Rede, Cabeamento Coaxial, Rede Wireless, Telefone. Com a tecnologia de hoje, podemos encontrar cabos de internet com CAT 6A, no qual possui um revestimento melhor em blindagem contra interferências e entrega os pacotes de dados de 10 Gbps. E também possui no mercado hoje, roteadores no qual obtém uma frequência de 5 Giga Hertz, para entregar a velocidade de dados de 1,7 Gbps.
- **Controle de Luminosidade:** Sensor de Presença e Sensor LDR. Atualmente, esta tecnologia é aplicada muito em condomínios, onde a escadaria interna dos prédios não recebe nenhuma forma de luz do sol, utilizam para que, quando alguma pessoa estiver no local e o sensor identificar a presença, acenda a luz.
- **Serviço Doméstico:** Geladeira Inteligente, Máquina de Lavar, Lava Louças. Cortina Inteligente, Robô Aspirador de Pó. No cenário atual da tecnologia, é possível obtê-las, que através dela temos um pequeno robô realizando a limpeza do piso enquanto estiver

no trabalho ou em outro local, assim como uma máquina de lavar inteligente, detecta o nível em que as estão sujas e assim utilizar os recursos necessários.

- **Central de Controle:** Quadro Inteligente, Hardware e Software. Para *SmartHouse*, deve possuir um quadro onde programa e controla tudo, porém, não fica só limitada àquele dispositivo, como pode ser utilizado um *Smartphone* para controlar e monitorar tudo.
- **Uma *SmartHouse* possui inúmeros recursos oferecidos pela tecnologia, a mesma pode ser controlada e monitorada através de dispositivos como: *Smartphones*, Tablets, Controle Remoto, Computador ou Notebook.** Podemos perceber que através da tecnologia IoT aplicada em casas inteligentes não temos limites de controle que variam desde trancar a casa ao ligar uma torradeira.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo expõe tecnologias voltadas para implementação de casas inteligentes. Desde o início da humanidade, os seres humanos seguem buscando a evolução de técnicas para aperfeiçoar as atividades, tarefas e ferramentas, de modo que se tornem mais simples e eficazes. Esse intuito é verificado nas diversas atividades que exerce, variando de alimentação até lazer e conforto.

Desde seus primórdios, até hoje, diversas tecnologias avançaram e evoluíram rapidamente. Atualmente a chamada Internet das Coisas (IoT) contribuiu imensamente para a construção de *smarthouses*. Pode-se dizer que é inegável que as diversas tecnologias atuais beneficiam a vida, permitindo o conforto dentro de nosso lar. Obviamente para que esses recursos funcionem deve haver manutenção. Tudo isso é obtido a partir da integração de tecnologias que envolvem inteligência artificial, programação, eletrônica, entre outros.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Lucas. Sensores de umidade: como funcionam e por que utilizá-los?. Disponível em: <<https://nexxto.com/sensores-de-umidade-como-funcionam-e-por-que-utiliza-los/>>, Acesso em 20 de novembro de 2020.

ALVES, Larissa Oliveira. REDE DE VALORES E O ECOSISTEMA BIG DATA: A INTERNET DAS COISAS APLICADA À AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10020052.pdf>>, Acesso em: 25 de novembro de 2020.

AMAZON. Sensor de temperatura e umidade infravermelho WIFI Sensor sem fio Automático Inteligente Sensor de alarme doméstico. Disponível em: <<https://www.amazon.com.br/>>, Acesso em: 03 de dezembro de 2020.

AMBIENTE G3. TRILHO MOTORIZADO QUIET WIFI. Disponível em: <<https://www.ambienteg3.com.br/produtos/trilho-motorizado-quiet-wifi/>>, Acesso em: 03 de dezembro de 2020.

ANDERSEN, Øystein Løvdal. Security of Internet of Things Protocol Stacks. 2016. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11250/2404705>>, Acesso em: 02 de dezembro de 2020.

ASHTON, Kevin. That 'Internet of Things' Thing. 2009. Disponível em: <<https://www.rfidjournal.com/that-internet-of-things-thing>>, Acesso em: 29 de novembro de 2020.

ASHTON, Kevin. Kevin Ashton – entrevista exclusiva com o criador do termo “Internet das Coisas”. 2015. Disponível em: <<http://finep.gov.br/noticias/todas-noticias/4446>>, Acesso em: 29 de novembro de 2020.

BRAGA, Frederico Castro. ESTUDO PARA FABRICAÇÃO DE UM PROTÓTIPO DE ROBÔ MÓVEL COM RODAS PARA ASPIRAÇÃO DE PÓ DOMÉSTICA, UFRJ 2014. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10012128.pdf>>, Acesso em: 20 de junho de 2020.

Bosch Security System. RF1100E Detector de quebra de vidros. 2013. Disponível em: <[https://resources-boschsecurity-cdn.azureedge.net/public/documents/Data\\_sheet\\_ptPT\\_2569616779.pdf](https://resources-boschsecurity-cdn.azureedge.net/public/documents/Data_sheet_ptPT_2569616779.pdf)>, Acesso em: 03 de dezembro de 2020.

CORDELLA, Alfredo. Domótica. Disponível em: <[http://www.profcordella.com.br/unisanta/textos/fqa16\\_domotica\\_edificios\\_inteligentes.htm](http://www.profcordella.com.br/unisanta/textos/fqa16_domotica_edificios_inteligentes.htm)>, Acesso em: 10 de novembro de 2020.

ELGIN. Umidificador Digital. Disponível em: <<https://www.elgin.com.br/Produtos/Climatizacao/Umificador/UmificadorDigital>>, Acesso em: 03 de dezembro de 2020.

ESCOLA, Equipe Brasil. Revolução Industrial; *Brasil Escola*. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/historiag/revolucao-industrial.htm>>, Acesso em 15 de junho de 2020.

FERNANDES, Cláudio. Natureza Humana e Tecnologia; *Brasil Escola*. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/historiag/natureza-humana-tecnologia.htm>>, Acesso em 13 de maio de 2020.

GHELLERE, Guilherme. LDR - LIGHT DEPENDENT RESISTOR: RESISTOR VARIÁVEL DE ACORDO. 2009. Disponível em: <<http://www.foz.unioeste.br/~lamat/downcompendio/compendiov7.pdf>>, Acesso em: 28 de novembro de 2020.

Giantomaso, Isabela. Vale a pena comprar um robô aspirador de pó? Conheça os prós e contras. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/noticias/2018/07/vale-a-pena-comprar-um-roboto-aspirador-de-po-conheca-os-pros-e-contras.ghtml>>, Acesso em: 20 de novembro de 2020.

JÚNIOR, José Jair Alves Mendes. JÚNIOR, Sérgio Luiz Stevan. LDR E SENSORES DE LUZ AMBIENTE: FUNCIONAMENTO E APLICAÇÕES. Disponível em:

<[https://www.researchgate.net/publication/287958715\\_LDR\\_E\\_SENSORES\\_DE\\_LUZ\\_AMBIENTE\\_FUNCIONAMENTO\\_E\\_APLICACOES](https://www.researchgate.net/publication/287958715_LDR_E_SENSORES_DE_LUZ_AMBIENTE_FUNCIONAMENTO_E_APLICACOES)>, Acesso em: 28 de novembro de 2020.

KALEMPA, Vivian Cremer. SOBRAL, João Bosco M. Especificando Privacidade Em Ambientes de Computação Ubíqua. Novas Edições Acadêmicas, 2017.

KAHL, M. FLORIANO, D. Computação Ubíqua, tecnologia sem limites. 2011. Disponível em: <[http://www.ceavi.udesc.br/arquivos/id\\_submenu/387/diogo\\_floriano\\_marcelo\\_kahl\\_computacao\\_ubiqua.pdf](http://www.ceavi.udesc.br/arquivos/id_submenu/387/diogo_floriano_marcelo_kahl_computacao_ubiqua.pdf)>, Acesso em 10 de outubro de 2020.

LOBO, Luiz Carlos. Inteligência artificial, o Futuro da Medicina e a Educação Médica. 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbem/v42n3/1981-5271-rbem-42-3-0003.pdf>>, Acesso em: 02 de dezembro de 2020.

Loureiro, Antonio A. Ferreira et al. Computação Ubíqua Ciente de Contexto: Desafios e Tendências. 2009. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/239607395>>, Acesso em: 17 de dezembro de 2020.

MATULOVIC, M. MOLLO NETO, B. HIROMOTO, L. EIVAZIAN, M. L. Ribeiro  
DESENVOLVIMENTO DE UMA *SMART HOUSE* NO CURSO DE ENGENHARIA DE  
BIOSSISTEMAS. Disponível em:  
<[https://www.researchgate.net/publication/340427840\\_DESENVOLVIMENTO\\_DE\\_UMA\\_SMART\\_HOUSE\\_NO\\_CURSO\\_DE\\_ENGENHARIA\\_DE\\_BIOSSISTEMAS](https://www.researchgate.net/publication/340427840_DESENVOLVIMENTO_DE_UMA_SMART_HOUSE_NO_CURSO_DE_ENGENHARIA_DE_BIOSSISTEMAS)>, Acesso em:  
15 de novembro de 2020.

MENESES, André. Tudo sobre LDR (Resistor Dependente da Luz). 2017. Disponível em: <<http://mundoengenharia.com.br/tudo-sobre-ldr-resistor-dependente-da-luz/>>, Acesso em 28 de novembro de 2020.

ORVIBO. SMART HOME SOLUTION. Disponível em:  
<<https://www.orvibo.com/en/solution.html>>, Acesso em: 25 de novembro de 2020.

ROUSE, Margaret. ContextAwareness. Disponível em:  
<<https://whatis.techtarget.com/definition/context-awareness>>, Acesso em 18 de novembro de 2020.

SALBER, Daniel. DEY, Anind K. ABOWD, Gregory D. Ubiquitous Computing: Defining an HCI Research Agenda for an Emerging Interaction Paradigm. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/27521464\\_Ubiquitous\\_Computing\\_Defining\\_a\\_n\\_HCI\\_Research\\_Agenda\\_for\\_an\\_Emerging\\_Interaction\\_Paradigm](https://www.researchgate.net/publication/27521464_Ubiquitous_Computing_Defining_a_n_HCI_Research_Agenda_for_an_Emerging_Interaction_Paradigm)>, Acesso em: 19 de novembro de 2020.

SGARGBI, Julio André. DOMÓTICA INTELIGENTE: AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL BASEADA EM COMPORTAMENTO. 2007. Disponível em: <<https://fei.edu.br/~flaviot/ibas/downloadfiles/DissertacaoSgarbi.pdf>>, Acesso em: 23 de novembro de 2020.

SILVA, E. BOTELHO, L. SANTOS, I. SANCHEZ, G. Computação Ubíqua – Definição e Exemplos. Disponível em: <<https://seer.imed.edu.br/>>, Acesso em 10 de outubro de 2020.

SMITH, Will. Will Smith Tries Online Dating. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=MI9v3wHLuWI&t=18s>> Acesso em: 15 de junho de 2020.

SERRÃO, Luan da Silva. PEDRAÇA, Aline dos Santos. SOUZA, Thales de Ruano Barros. CONTROLE E MONTIORAMENTO DE CIRCUITO DE ILUMINAÇÃO DE LED, UNINORTE. Disponível em: <<http://sistemaolimpico.org/midias/uploads/4c7f66d32f2beaa70d7534f305b64ba5.pdf>>, Acesso em 20 de outubro de 2020.

TEZA, Vanderlei Rabelo. ALGUNS ASPECTOS SOBRE A AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL – DOMÓTICA. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/83015/212312.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>, Acesso em: 25 de novembro de 2020.

TECHOPEDIA. Context-Aware Computing. Disponível em: <<https://www.techopedia.com/definition/31012/context-aware-computing>>, Acesso em: 20 de novembro 2020.

UOL. Conheça a História dos robôs. Disponível em: <<https://tecnologia.uol.com.br/ultnot/2007/10/01/ult4213u150.jhtm>>, Acesso em 15 de junho de 2020.

Vida de Silício. DHT11 - Sensor de Umidade e Temperatura. Disponível em: <<https://www.vidadesilicio.com.br/dht11-sensor-umidade-e-temperatura>>, Acesso em: 03 de dezembro de 2020.

ZUCCHERATO, Gustavo. Tendências em vídeo vigilância e como a inteligência de dados oferece informação valiosa de uso prático. Disponível em: <<https://revistadigitalsecurity.com.br/artigo-tendencias-em-video-vigilancia-e-como-a-inteligencia-de-dados-oferece-informacao-valiosa-de-uso-pratico>>, Acesso em: 10 de novembro de 2020.