

## Levantamento de patentes tecnológicas que contribuem para a acessibilidade na construção civil

### Survey of technological patents that contribute to accessibility in construction

*Victor Mateus Beatto(1); Rodrigo Buss Back(2)*

1 Instituto Federal de Rondônia - Campus Vilhena, RO, Brasil.

E-mail: vmbeatto@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6325-8151>

2 Instituto Federal de Rondônia - Campus Vilhena, RO, Brasil.

E-mail: rodrigo.back@ifro.edu.br | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7322-1256>

**Revista de Arquitetura IMED**, Passo Fundo, vol. 11, n. 1, p. 151-170, janeiro-junho, 2022 - ISSN 2318-1109

DOI: <https://doi.org/10.18256/2318-1109.2022.v11i1.4719>

Sistema de Avaliação: *Double Blind Review*

Como citar este artigo / How to cite item: [clique aqui/click here!](#)

## Resumo

A automação residencial é um tema novo que pode contribuir de forma significativa para a acessibilidade na construção civil, auxiliando as pessoas com deficiências e/ou pessoas com mobilidade reduzida. Este trabalho busca incentivar o estudo e discussão sobre o tema, realizando um levantamento de patentes tecnológicas da automação residencial que contribuem para a acessibilidade em edificações, e assim, determinar se a área se encontra ativa e promissora. Foram realizadas pesquisas bibliográficas visando o aprofundamento da problemática e conhecimento dos desafios, além do levantamento de patentes através da base *Spacenet*. Foram encontradas 9 patentes depositadas que relacionam diretamente a automação residencial ao público de mobilidade reduzida e/ou pessoas com deficiências e 1747 depósitos de tecnologias de automação residencial que contribuem de formas indiretas ao mesmo público. O tema se mostrou novo com a maioria dos depósitos realizados a partir de 2015. A China e os Estados Unidos da América se destacaram como maiores desenvolvedores de tecnologias e o Brasil se mostrou atrasado com nenhuma patente registrada em âmbito nacional. Foram selecionadas pelos autores algumas das tecnologias encontradas para serem brevemente analisadas. A área de pesquisa demonstrou ser ainda nova e promissora, havendo pouco estudo relacionada ao assunto, demanda por maior aprofundamento e investimentos para os próximos anos.

**Palavras-chave:** Automação Residencial; Patentometria; Pessoas com Deficiências; Pessoas com Mobilidade Reduzida; *Smart Homes*.

## 1 Introdução

A tecnologia vem se expandindo e avançando de modo acelerado, na busca contínua trazer melhoria e de conforto no cotidiano dos seus usuários. Um tema bastante difundido é a automação residencial, que quando pensada desde a concepção projetual na Arquitetura pode proporcionar casas inteligentes e automatizadas, beneficiando a acessibilidade dos locais às pessoas com deficiências físicas e motoras que ali frequentam, ajudando-as em suas atividades diárias (BERNARDES, 2020).

O termo cidadão designa as pessoas com direitos e deveres civis e políticos, no entanto abrange uma gama maior de poderes, entre eles a de possuir uma vida digna, com condições de desenvolvimento pessoal saudável (BRASIL, 2007). Estas condições só são possíveis quando o indivíduo se sente confortável no ambiente, seja no espaço público ou na sua própria casa. Todavia, as pessoas de mobilidade reduzida, muitas vezes se veem com obstáculos no seu dia a dia que os tiram de seu bem-estar, necessitando de adequações projetuais para possuir total autonomia. Ainda que bastante discutida, a acessibilidade, que busca a autonomia total das Pessoas com Deficiência (PCD's), não é tratada com a devida importância. Podem ser vistos, por exemplo, em ambientes públicos o mal planejamento e desenvolvimento dos espaços, que não possuem o mínimo de adequação para receber uma pessoa de mobilidade reduzida (SANTOS; SANTOS; RIBAS, 2005).

Segundo dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) (2000; 2010) a população brasileira que se autodeclara com algum tipo de deficiência (visual, auditiva, motora ou mental), também aumentou de modo acelerado e contínuo, demandando uma atenção maior na execução de obras. O IBGE (2018a) ainda mostrou o acréscimo de 18% da população idosa entre os anos de 2012 e 2017, logo demandando mais atenção para espaços destinados a pessoas com mobilidade reduzida.

Junto a crescente expansão tecnológica e do público de mobilidade reduzida a inclusão social também demonstra ser um tema importante e desafiador, já que esta normalmente vem acompanhada de grandes pressões por parte do governo com leis e normas, além da pressão familiar sobre empresas que ofertam serviços e produtos a este público (SURIS; MEURER; WOLFF, 2016) . A inclusão social busca abranger todas as classes, para serem tratadas de forma igual e justa, portando é um dever do cidadão apoiar essa causa.

No mundo, tem-se a Organização das Nações Unidas (ONU) como uma grande representante dos direitos humanos, onde possui um papel fundamental na busca de direitos as PCD's (SOUZA, 2015). No Brasil todas as pessoas possuem direitos e garantias resguardadas pela lei e amparadas pela Constituição de 1988, dando-a o reconhecimento como cidadão de igual forma entre todos os indivíduos (BRASIL,

2020). As pessoas com deficiência são protagonistas em diversas leis e normas no Brasil, como na própria Constituição Federal em que são citados e em normas técnicas, para desenvolvimento de espaços e edifícios acessíveis.

Portanto buscando colaborar com o estudo da acessibilidade na construção civil, este trabalho tem por objetivo fomentar a busca de conhecimento tecnológico ligado a Arquitetura, que contribuam com a acessibilidade, através de um levantamento em bases de patentes, na busca de tecnologias já existentes, através de prospecção, verificando assim se o estudo da área é promissor ou se ainda se encontra pouco relevante, além do levantamento de patentes que contribuem para a acessibilidade na construção civil.

## 2 Referencial teórico

### 2.1 Contextualização do problema e justificativa do tema

A cidadania, em seu significado original, se implica aos direitos e deveres políticos e civis de um cidadão. No entanto, limitar este termo somente a relações sociais e políticas, de certo modo está errado, visto que um cidadão pode englobar uma infinidade de especificidades, o diferindo de outros, que necessitam de apoio para garantir uma vida digna. Por este motivo a cidadania deve se orientar em várias perspectivas, como condições de desenvolvimento físico, psíquico, cognitivo, ideológico, científico e cultural e assim sanar as privações de cada cidadão (BRASIL, 2007).

Todo cidadão tem o direito de uma vida digna como supracitado, no entanto ainda é notória a escassez de projetos arquitetônicos e urbanísticos adequados aos requisitos mínimos de acessibilidade, inviabilizando a vida digna e o conforto para todos os cidadãos. Seja em ambientes públicos na cidade ou na própria residência a adequação a acessibilidade ainda se encontra restrita e ganha pouca importância (SANTOS; SANTOS; RIBAS, 2005). Vale ressaltar que 50 % das PCD's são de classes econômicas mais baixas, porém os projetos habitacionais destinados a este público não recebem uma atenção especial destinada a acessibilidade, não estando aptos a receber pessoas com mobilidade reduzida (SANTOS, 2001 apud SANTOS, SANTOS; RIBAS, 2005).

Para maior parte das pessoas, atos como abrir uma porta ou janela, tomar um banho ou assistir uma TV, são tarefas fáceis e imperceptíveis, porém para este público em especial, estas atividades podem ser tornar grandes obstáculos. A automação residencial ou domótica com seu poder tecnológico facilita a vida, não somente das pessoas com mobilidade reduzida, mas sim de todos que a utilizam (FERREIRA, 2010).

Se a domótica tem representado a comodidade para as pessoas sem limitações motoras, fica fácil prever a sua grande importância

se for colocada a serviço da superação das possíveis limitações que um problema de ordem física pode ocasionar ao seu portador. (FERREIRA, 2010, p. 1).

Ficou evidente a contribuição do uso da tecnologia juntamente à Arquitetura para propiciar um ambiente acessível e confortável para todos os tipos de usuários. Por esta razão o tema proposto neste trabalho demonstra-se ser relevante e possuir uma fundamental importância para o desenvolvimento de projetos arquitetônicos acessíveis, além de promover o estudo na área.

## 2.2 Principais leis e normas relacionadas

Para efeito de entendimento este artigo considera o público de mobilidade reduzida, conforme com o decreto nº5.296 de 02 de dezembro de 2004, sendo aquele que detém a capacidade de locomoção reduzida, definitiva ou temporariamente, estando incluso idosos acima de 60 anos, pessoas com criança de colo, gestantes e lactantes (SOUZA, 2015).

No Brasil as leis nº 10.048 de 08 de novembro de 2000 e nº 10.098 de 19 de dezembro de 2000 tratam respectivamente, conforme Art.1 de ambas, sobre: atendimento prioritário e promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida (BRASIL, 2000a; 2000b).

O Brasil desde a Declaração dos Direitos Humanos feita pela ONU no ano de 1948 tem dado maior importância ao tema de acessibilidade, trabalhando em normas que atendam a este público. Sancionou diversas leis e normas que visam a contribuição a esta causa, como a facilitação de importação e transporte de produtos voltados a acessibilidade, eliminando impostos e tarifas; a obrigação de sinalização de locais que recebam públicos que necessitam de acessibilidade especial; e a determinação de dimensões mínimas para rampas, escadas, elevadores e estacionamentos (SOUZA, 2015).

No ano de 1985 surge a primeira norma da Associação Brasileira de Normas técnicas (ABNT) que trata sobre acessibilidade, a NBR 9050:1985 (Adequação das Edificações e do Mobiliário Urbano à Pessoa Deficiente), esta passou por várias substituições até chegar a NBR 9050 (Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos) como é conhecida hoje (SOUZA, 2015). “Esta Norma estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados quanto ao projeto, construção, instalação e adaptação do meio urbano e rural, e de edificações às condições de acessibilidade” (ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015, p. 1). A NBR 9050 define os critérios e padrões mínimos que uma edificação deve atingir para obter uma boa funcionalidade para o público de mobilidade reduzida (SANTOS; SANTOS; RIBAS, 2005).

Em 1988 é criada a Constituição Federal do Brasil na qual “[...] foi considerada uma das mais avançadas no mundo no que se refere à garantia dos direitos das pessoas com deficiência, contendo diversos itens que estimulam a acessibilidade” (SOUZA, 2015, p. 19). As pessoas com deficiência, são citados e protegidos nos artigos 7, 23, 24, 37, 203 e 227 da mesma Constituição (CARVALHO, 2001). Deste então várias outras leis foram elaboradas visando a defesa e bem-estar social em prol da acessibilidade a qualquer público.

Em âmbito internacional a ONU é uma importante defensora dos direitos das Pessoas com Deficiência. A Organização surgiu logo após a segunda guerra mundial com o intuito de manter e promover a paz no mundo, buscando estimular o respeito e defender os direitos humanos, incentivando um novo pensar político em prol da acessibilidade e bem-estar social, independente de cor, raça, condição física ou econômica do indivíduo (ACCIOLY; SILVA; CASELLA, 2012). Em 1948 proclamou a igualdade no cenário internacional com a Declaração dos Direitos Humanos, trazendo direitos civis e políticos a todas PCD's (SOUZA, 2015). A ONU ainda estabeleceu e estabelece reuniões e conferências em âmbito mundial através do Conselho de Direitos Humanos, para promover os direitos humanos e propor condutas de prevenção a ações discriminatórias em países de todo o mundo (ACCIOLY; SILVA; CASELLA, 2012).

### **2.3 Estatísticas e taxas relacionadas ao público de mobilidade reduzida**

No ano 2000, segundo o IBGE (2000) o Brasil possuía cerca de 24,6 milhões de brasileiros que se declaravam com algum tipo de deficiência, sejam elas visuais, auditivas, motoras ou mentais, representando cerca de 14,5% da população existente. Este número quase dobrou no censo realizado em 2010 (IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS, 2010), se aproximando de 46 milhões de pessoas, representando cerca de 24% da população. Este rápido crescimento de PCD's mostra a importância do estudo relacionado a este tema na Arquitetura, visto que há uma demanda maior de projetos arquitetônicos acessíveis que respeitem normas e padrões.

Outro importante dado disponibilizado pelo IBGE (2018a) mostra o crescente aumento do número de idosos no Brasil. Segundo o Instituto houve um aumento de 4,8 milhões de pessoas consideradas idosas (60 anos ou mais), entre os anos de 2012 e 2017, isso equivale a 18%, ultrapassando 30,2 milhões de idosos. A projeção do número de idosos tende a dobrar nas próximas décadas. Espera-se que no ano de 2043 um quarto da população brasileira tenha 60 anos ou mais (IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS, 2019). Este público estando incluso no grupo de mobilidade reduzida mostra-se ser outro fator que indica que haja mais estudos relacionados a acessibilidade na Arquitetura e como o uso da tecnologia pode colaborar com esta problemática.

## 2.4 Uso da tecnologia em prol da acessibilidade

A tecnologia, quando usada da maneira ideal, pode proporcionar grande ajuda, tanto para o conforto, quanto para a acessibilidade. Na busca de formas de colaboração para a acessibilidade em edifícios, surge a automação residencial, por meio de sistemas automatizados que realizam as atividades rotineiras do ser humano. Através destes sistemas, com a pouca ou nenhuma interação do usuário, é possível realizar variadas tarefas de forma simples e fácil, com poucos movimentos e esforços, sempre buscando o maior conforto do indivíduo (FREITAS *et al.*, 2019). A automação residencial ainda pode ser definida como “um processo que, usando diferentes soluções e equipamentos, possibilita ao usuário usufruir o máximo de qualidade de vida na sua habitação” como citam os autores Muratori e Dal Bó (2014, p. 15).

A automação residencial também pode ser chamada pelo termo “domótica”, como é mais conhecida na Europa, que seria a junção das palavras domus (casa) com robótica (controle automatizado ou automático) (BERNARDES, 2020; MURATORI; BÓ, 2014). Esta forma tecnológica, assim como as outras variadas tecnologias, tem se tornada cada vez mais presente no cotidiano das pessoas, seja no uso de *smartphones*, *tablets* e computadores, ou até mesmo, em sistemas mais avançados da domótica que possibilitam a conexão e automação das edificações (BERNARDES, 2020).

Muratori e Dal Bó (2014, p. 15) ainda afirmam que o mercado da automação residencial vem aos poucos sendo introduzido na sociedade, deixando de ser algo luxuoso, como na década passada, para se tornar algo necessário aos novos usuários, algo comum a nova cultura. Para eles, o maior desafio é mostrar aos usuários a sua utilidade e benefícios e como isto valoriza o seu imóvel. As fabricantes que atuam no ramo vêm difundindo o conceito, para a promoção de sistemas de automação, maior acessibilidade e para que as pessoas adquiram o mínimo de conhecimento sobre o assunto (MURATORI; BÓ, 2014).

Dois importantes termos que estão diretamente ligados a automação residencial são: Inteligência Artificial (IA - *Intelligence artificial*) e Internet das Coisas (IoT – *Internet of Things*). Segundo Zambarda (2014) a IoT tem como objetivo conectar os mais variados tipos de equipamentos a rede de internet, permitindo assim o fácil controle de todos os objetos conectados, através de um *smartphone* e/ou computador por exemplo. Já a IA é busca pela simulação da inteligência humana, tudo isso ocorrendo através do aprendizado da máquina por intermédio de usuários humanos, onde a máquina passa a aprender sozinha baseada em padrões salvos em bancos de dados que a própria máquina memoriza (COSSETI, 2018). Estes sistemas da IoT e IA aliados, proporcionam casas inteligentes e acessíveis facilitando a estadia dos seus usuários, visto que IoT “[...] possibilita mais liberdade e mobilidade de pessoas com deficiência na sociedade a partir da solução e diluição de problemas sociais” (LOPES *et al.*, 2018, p. 3).

Quando pensados e direcionados ao público de mobilidade reduzida, estes sistemas ainda podem ser caracterizados como tecnologias assistivas, conforme definição feita pelo Comitê de Ajudas Técnicas:

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidade ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL, 2009, p. 9).

A internet é um ponto crucial para o funcionamento dos sistemas supracitados, e é através dela que há a conexão entre os vários aparelhos presentes na residência e o ponto de controle do usuário (computador, celular, *tablet*, etc.) (ZAMBARDA, 2014). No Brasil o acesso à internet tem aumentado de forma exponencial segundo dados divulgados pelo IBGE (2018b), atingindo a marca de acesso de oito em cada dez residências. Isso significa que 79,1% dos domicílios do Brasil já possuem algum tipo de conexão com a internet, sendo um aumento considerável, já que no ano anterior a taxa não passava de 74,9%.

Segundo dados divulgados pela *International Data Corporation* (IDC, 2021, tradução nossa) a distribuição de equipamentos inteligentes para residências em todo o mundo no ano de 2020, alavancou 4,5% se comparado ao ano de 2019. Isso significa que pelo menos 801,5 milhões de dispositivos foram vendidos. Ainda prevê uma taxa de crescimento anual composta de 12,2% ao ano durante cinco anos, ultrapassando a marca de 1,4 bilhões de remessas no ano de 2025. Os aparelhos de entretenimento e vídeo devem ser os principais responsáveis por esse aumento, com o avanço tecnológico, novas funcionalidades e queda de preço, esse mercado tende a aumentar, assim como os equipamentos de segurança e monitoramento que estão em segundo lugar na lista (IDC, 2021, tradução nossa).

Estes dados demonstram que o mundo tem aceitado o uso de tecnologias e que a internet já faz parte da vida da maior parte dos brasileiros, permitindo a introdução de sistemas de automação residencial.

### 3 Materiais e métodos

O método utilizado para a obtenção de dados nesta pesquisa foi a revisão bibliográfica, seguida da quantificação e patentometria, sendo esta última pertencente ao grupo de métodos analíticos da bibliometria. O termo patentometria ainda é novo e pouco utilizado na literatura, porém o método de pesquisa possui outras terminologias usadas por diversos autores, como análises de patentes ou estatística de patentes ou

ainda bibliometria de patentes, conforme citado por Fagundes et al (2014). De acordo com Guzmán Sánchez (1999), citado por Fagundes (2014), este método de pesquisa consiste na análise de produção e registros de patentes, podendo ser utilizado com intuito de expor estatísticas e a prospecção tecnológica na área analisada.

A prospecção tecnológica pode incentivar o desenvolvimento de estudos na área de análise, sendo entendida como “um meio sistemático de mapear desenvolvimentos científicos e tecnológicos futuros capazes de influenciar de forma significativa uma indústria, a economia ou a sociedade como um todo” (MAYERHOFF, 2008, p. 7).

Guzmán Sánchez (1999 apud Fagundes et al, 2014) divide o método de pesquisa da patentometria em quatro grupos: indicadores de atividade, indicadores relacionais de primeira geração, indicadores relacionais de segunda geração e família de patentes. Neste trabalho o grupo utilizado foi o de “indicadores de atividade”, tendo como função diante descrito por Guzmán Sánchez (1999), citado por Fagundes (2014, p. 281):

[...] mensurar as forças e os fraquezas da tecnologia, reconhecer o impacto que produz em uma área científica ou instituição e identificar a empresa ou o país líder em determinada tecnologia, fazendo uma análise de acordo com três aspectos imprescindíveis, a saber: (1) número de distribuição de patentes; (2) produtividade dos cientistas, países e instituições; e (3) número de citações.

O mecanismo de pesquisa utilizado para o levantamento de patentes foi o site *SpaceNet* (Agência Europeia de Inovação), em razão da ampla abrangência que esta base de dados atinge. A *SpaceNet* segundo o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) é uma “base com mais de 120 milhões de documentos de patentes de mais de 100 países, tais como EUA, China, Japão, Coréia do Sul, Alemanha, Brasil” (INPI - INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2015).

As escolhas das palavras chaves foram feitas levando em consideração três segmentos que o presente artigo segue, sendo eles: pessoas com deficiências, residências automatizadas e tecnologias de automação. Após a busca foram feitos os cruzamentos de segmentos para se aproximar do resultado esperado da pesquisa. Portanto as palavras utilizadas para busca na base de patentes conforme seus segmentos foram:

- ♦ Segmento A (pessoas com deficiências): *handicapped, disabled people, disabled person e reduced mobility.*
- ♦ Segmento B (residências automatizadas): *home automation, house automation, smart home, smart house e smart building;*
- ♦ Segmento C (tecnologias de automação): *automation, technology assistive, internet of things e artificial intelligence;*

A pesquisa foi feita através da busca avançada disponibilizada pela base de patentes entre os dias 23 de abril de 2021 e 05 de maio de 2021, trazendo resultados encontrados

em títulos e resumos. Além disso foram utilizados os conectores booleanos “AND” e “OR”, e o símbolo de truncamento (caracteres genéricos) “\*”, de modo a proporcionar uma filtragem mais adequada.

## 4 Resultados e discussões

### 4.1 Busca e análise do desenvolvimento de patentes

Em cada segmento de pesquisa foram utilizadas sinônimos ou termos semelhantes para trazer um maior número de resultados. Na tabela 1, a seguir são apresentados os resultados encontrados:

**Tabela 1.** Quantidade de depósitos encontrados por palavra-chave, códigos para análise (CÓD) e segmento de pesquisa

Segmento	Cód	Palavras-chave	Quantidade de depósitos
Pessoas com Deficiências (A)	A1	<i>handicapped</i>	9913
	A2	<i>handicapped*</i>	9931
	A3	<i>disabled people</i>	2264
	A4	<i>disabled people*</i>	2268
	A5	<i>disabled person</i>	3266
	A6	<i>disabled person*</i>	4677
	A7	<i>reduced mobility</i>	335
	A8	<i>reduced mobili*</i>	336
Residências Automatizadas (B)	B1	<i>home automation</i>	2025
	B2	<i>hom* automati*</i>	2212
	B3	<i>house automation</i>	31
	B4	<i>house* automati*</i>	622
	B5	<i>smart home</i>	11173
	B6	<i>smart* hom*</i>	11674
	B7	<i>smart house</i>	63
	B8	<i>smart* house*</i>	376
	B9	<i>smart building</i>	1551
	B10	<i>smart* building*</i>	1728
Tecnologias automação (C)	C1	<i>tecnology assistive</i>	298
	C2	<i>assistive technolog*</i>	330
	C3	<i>internet of things</i>	49879
	C4	<i>artificial intelligence</i>	23014
	C5	<i>artificial intelligence*</i>	23034

A = pessoas com deficiências; B = residências automatizadas; C = tecnologias de automação.

**Fonte:** Dos autores, 2021.

Através da tabela 1 é possível determinar as palavras mais utilizadas para os depósitos de patentes e assim fazer o cruzamento de termos para se chegar ao resultado pretendido. O termo mais utilizado para o segmento A, B e C, foram respectivamente o A2, B6 e C3. Nota-se que as buscas individuais para cada segmento resultaram em quantias altas e aparentemente promissoras. Porém quando é feito o cruzamento entre os segmentos, o número de patentes depositadas cai demasiadamente.

Para atingir os objetivos deste trabalho foi desenvolvido o cruzamento entre os segmentos A e B, expostos na tabela 2. Com este cruzamento, havia expectativa de encontrar tecnologias da automação residencial que contribuem para a acessibilidade de PCD's em edificações. Vale ressaltar que as tecnologias esperadas para este cruzamento são específicas para PCD's ou mobilidade reduzida, portanto tais públicos devem ser citados nos títulos e/ou resumos dos documentos analisados.

**Tabela 2.** Quantidade de depósitos encontrados com o cruzamento de segmentos, códigos para análise (CÓD) e palavras-chave utilizadas (Cruzamento AB)

Segmentos	Cód	Palavras-chave	Quantidade de depósitos
(A) E (B)	AB1	handicapped* AND smart* hom*	4
	AB2	disabled person* AND smart* hom*	1
	AB3	disabled people* AND smart* hom*	3
	AB4	reduced mobili* AND hom* automati*	1
	AB5	(handicapped* OR disabled people* OR disabled person* OR reduced mobili*) AND (hom* automati* OR house* automati OR smart* hom* OR smart* house* OR smart* building*)	9

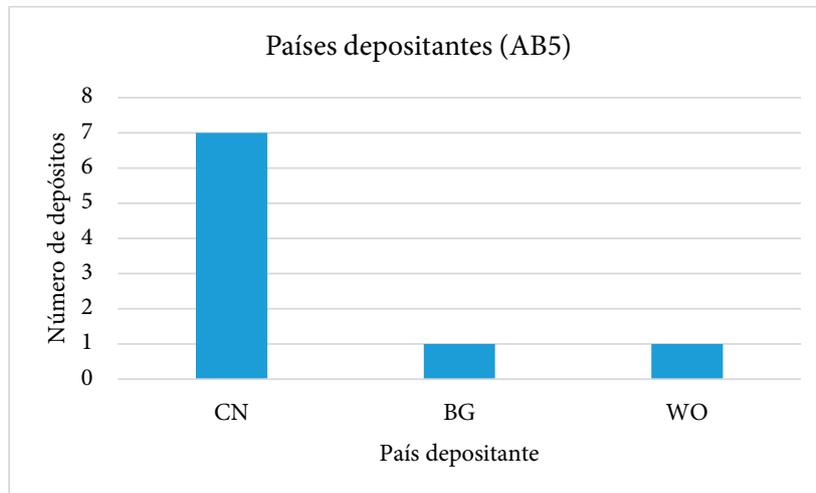
A = pessoas com deficiências; B = residências automatizadas.

**Fonte:** Dos autores, 2021.

A tabela 2 expõe a carência de pesquisa e desenvolvimento de projetos na área analisada. Iniciando pelos termos mais utilizados de cada segmento (A2 e B6) os resultados se mostraram baixos, trazendo 4 depósitos de patentes para o cruzamento AB1. Para obter o maior número possível de resultados foi feito o cruzamento AB5, contendo todas as palavras-chave do segmento A e todas as palavras-chave do segmento B, atingindo o número de apenas 9 patentes depositadas. Este produto da pesquisa indica que a automação residencial vem sendo pouco estudada e aproveitada para desenvolvimento de tecnologias específicas para acessibilidade de PCD's na construção civil.

A China foi a maior produtora de patentes para o cruzamento AB5, produzindo 7 das 9 patentes encontradas, logo em seguida vêm Bulgária e a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI/WIPO) com 1 depósito cada, como pode ser observado no gráfico 1.

**Gráfico 1.** Número de patentes x país depositante (Cruzamento AB5)

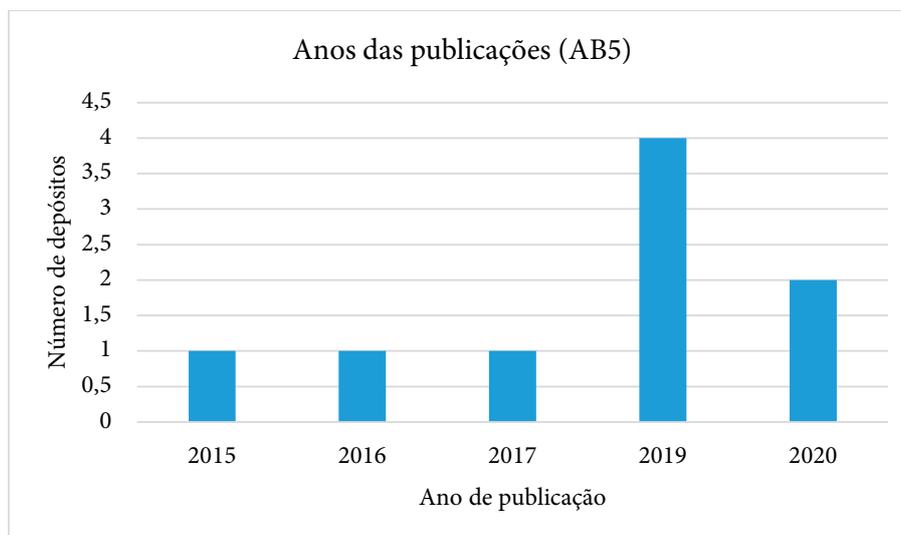


CN = China; BG = Bulgária; WO = Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI/WIPO)

**Fonte:** Dos autores, 2021.

Esta maior concentração de depósitos por parte da nação chinesa se deve ao alto investimento e desenvolvimento de pesquisas por parte do governo, que teve um aumento de gastos com pesquisa em 12,5% no ano de 2019 e 10,3% em 2020 (GALANTE, 2021). Os anos das publicações mostram que a área de pesquisa ainda é nova e pouca analisada, variando de 2015 a 2020, como pode ser observado no gráfico 2. O ano de 2019 foi o mais produtivo, contendo 4 publicações, que por sua vez, se deve ao investimento chinês na área de pesquisa e desenvolvimento de projetos tecnológicos neste ano.

**Gráfico 2.** Número de patentes x ano de depósito (Cruzamento AB5)



**Fonte:** Dos autores, 2021.

Para a análise ser mais completa buscou-se também fazer o cruzamento entre os segmentos B e C, pois este traria tecnologias que contribuem com o conforto, bem-estar e acessibilidade de todos os públicos e não somente de PCD's, portanto teoricamente não haveria citações deste grupo de pessoas em específico nos títulos e/ou resumos.

**Tabela 3.** Quantidade de depósitos encontrados com o cruzamento de segmentos, códigos para análise (CÓD) e palavras-chave utilizadas (Cruzamento BC)

Segmentos	Cód	Palavras-chave	Quantidade de depósitos
	BC1	<i>(hom* automati* OR house* automati OR smart* hom* OR smart* house* OR smart* building*) AND tecnologia assistive</i>	0
	BC2	<i>(hom* automati* OR house* automati OR smart* hom* OR smart* house* OR smart* building*) AND internet of things</i>	1691
(B) E (C)	BC3	<i>(hom* automati* OR house* automati OR smart* hom* OR smart* house* OR smart* building*) AND artificial intelligence*</i>	64
	BC4	<i>(hom* automati* OR house* automati OR smart* hom* OR smart* house* OR smart* building*) AND (internet of things OR artificial intelligence*)</i>	1747

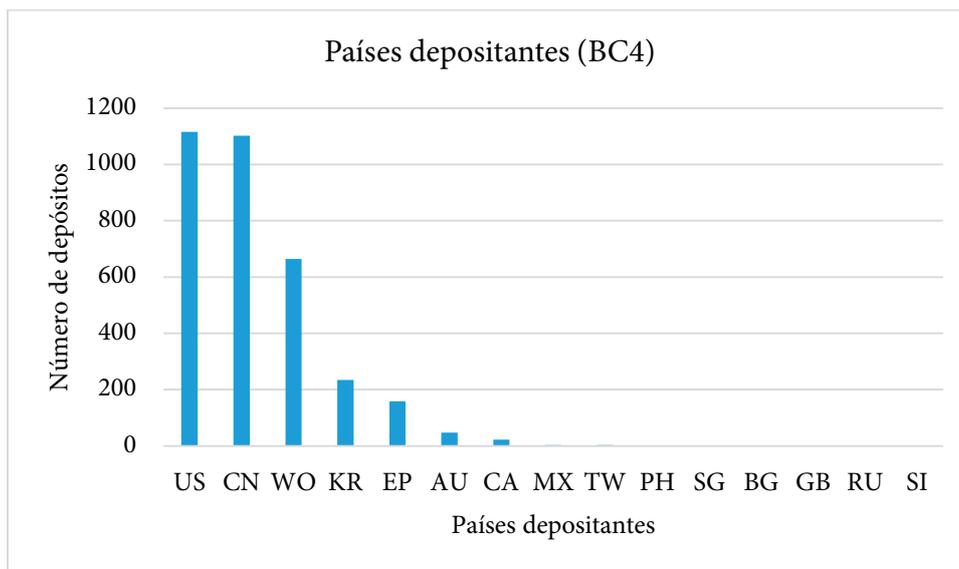
B = residências automatizadas; C = tecnologias de automação.

**Fonte:** Dos autores, 2021.

Na tabela 3 estão expostos os dados encontrados para o cruzamento BC. Neste foram feitos cruzamentos entre todas as palavras-chave do segmento B, com as palavras-chave do segmento C individualmente, para mostrar quais termos são mais relevantes ao tema. O cruzamento BC1 não trouxe nenhuma patente depositada, mostrando que a tecnologia assistiva pouca ou nunca é pensada no desenvolvimento de tecnologias de automação residencial. Nota-se que o cruzamento individual com maior quantidade de depósitos é o BC2, reafirmando que o termo “*internet of things*” se relaciona com maior frequência aos projetos de automação residencial, quando comparado com os demais termos do segmento. Para maior obtenção de resultados cruzou-se também todas as palavras dos dois segmentos (Cruzamento BC4), obtendo 1747 patentes registradas.

Por meio dos gráficos 3 e 4 é possível verificar os países depositantes das patentes provenientes do cruzamento BC4 e quais foram os anos de registro destes documentos. Contata-se no gráfico 3 que os Estados Unidos da América que dominam este setor de tecnologias, com um total de 1116 depósitos registrados. Logo em seguida vêm a China com 1102 pedidos, a OMPI com 664 pedidos, República da Coreia com 235 pedidos de patentes e demais países com resultados inferiores.

**Gráfico 3.** Número de patentes x países depositantes (Cruzamento BC4)

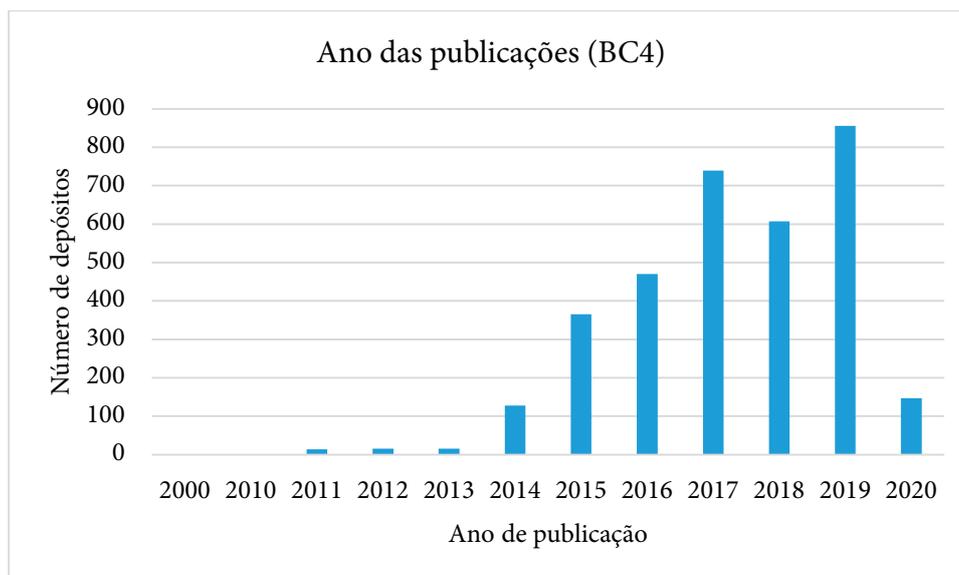


US = Estados Unidos da América; CN = China; WO = Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI/WIPO); KR = República da Coreia; EP = Organização Europeia de Patentes (OPE/EPO); AU = Austrália; CA = Canadá; MX = México; TW = Taiwan; PH = Filipinas; SG = Singapura; BG = Bulgária; GB = Reino Unido; RU = Federação Russa; SI = Eslovênia.

**Fonte:** Dos autores, 2021.

No gráfico 4 fica claro mais uma vez como o ano de 2019 foi produtivo para o setor, registrando um total de 856 patentes. O primeiro registro encontrado foi no ano de 2000, sendo o tema pouco trabalhado nessa década. É só a partir de 2014 que o tema passa a ser altamente difundido e ganhar importância, aumentando o número de depósitos consideravelmente até os dias atuais.

**Gráfico 4.** Número de patentes x ano de publicação (Cruzamento BC4)



**Fonte:** Dos autores, 2021.

Desde 2014 o número de depósitos vem aumentando, com pequena queda em 2018 e uma grande queda no ano de 2020. Tal acontecimento se deve a crise causada pela pandemia do novo coronavírus ocorrida no ano de 2020. Esta crise econômica prejudica o crescimento internacional, que segundo Senhoras (2020, p. 40):

Neste contexto internacional, os efeitos negativos da crise do novo coronavírus têm repercussões imediatas no curto prazo no desabastecimento microeconômico de uma logística internacional das cadeias globais de produção e consumo, mas também em eventuais transbordamentos macroeconômicos de tendências negativas no crescimento internacional.

Um ponto importante que deve ser citado é que em nenhum dos cruzamentos foram encontrados depósitos de patentes brasileiras registradas pelo INPI, tendo somente uma das tecnologias de autoria brasileira que foi registrado pela OMPI. Este fato aponta que o Brasil tem tido pouco investimento em pesquisas relacionadas a área de automação residencial. O desenvolvimento de tecnologias de automação é de suma importância para o crescimento do país, não somente pelo seu potencial econômico, mas também encabeça diversos outros setores, sendo a responsável pela transformação digital na agricultura, indústrias, finanças, entre outras áreas e o Brasil se encontra atrasado quando comparado a pares (VALENTE, 2020).

## 4.2 Breve análise das patentes do cruzamento AB5

O cruzamento AB5 é fundamental para o alcance do objetivo deste trabalho, buscando tecnologias da automação residencial que contribuem especificamente para a acessibilidade de PCD's em edificações. Portanto foram selecionados 4 documentos de patentes, consideradas relevantes pelos autores deste artigo, para terem uma breve descrição e demonstrar a importância desta tecnologia para a autonomia de PCD's e pessoas com mobilidade reduzida.

A primeira patente analisada (BG3586U1) é de origem búlgara, tratando-se da invenção de um sistema de gestão domiciliar inteligente para pessoas com deficiências, em especial pessoas cegas ou deficientes visuais. Esta tecnologia proporciona maior autonomia para o público-alvo, utilizando equipamentos inteligentes (televisores, janelas, portas, interruptores, tomadas, luzes, entre outros) conectados a um módulo central na casa. Este módulo central possui conexão com um servidor em nuvem e com pelo menos um dispositivo de controle do usuário (*smartphone*, *tablet*, computador, entre outros). Com este sistema o usuário pode controlar suas janelas, termostatos e portas pelo próprio celular ou por um comando de voz, além de ser notificado através de um equipamento de sonorização, sobre o clima, emergências, agenda, entre outros customizações permitidas pelo usuário que contribuem com a automatização.

O segundo documento analisado (CN111610723A) foi patenteado pela China, sendo um sistema de controle de interface cérebro-computador adequado para casa inteligente. Este sistema possui um dispositivo que recebe as ondas cerebrais emitidas pelo usuário, passa para um receptor no computador que decodifica a função em questão. O sistema ainda se encontra limitado, porém já permite funções de controle, através do sinal infravermelho, de lâmpadas, televisores, ventiladores e/ou outros dispositivos configurados.

A terceira patente escolhida (WO2018218319A1) foi registrada pela OMPI, sendo o autor de origem brasileira. A tecnologia é um sistema de automação doméstica e de controle de computadores, *smartphones* e *tablets* para pessoas com deficiência física e/ou com mobilidade reduzida, através de movimentos da cabeça. Este equipamento consiste na conexão via rádio entre módulos que auxiliam e permite a autonomia dos usuários com deficiências físicas ou mobilidade reduzida, permitindo o controle de luzes, eletroeletrônicos, portas, janelas, entre outros dispositivos.

A quarta tecnologia (CN112232192A) também é de origem chinesa. Possui função semelhante a tecnologia anterior, porém este trabalha com o reconhecimento de vários gestos fornecidos pelo usuário, e não somente o movimento da cabeça.

As demais tecnologias encontradas para o cruzamento AB5 trabalham na mesma área de análise, sendo elas: uma porta antirroubo de controle inteligente (CN112267796A), um sistema de controle residencial (CN205427592U), um sistema de enfermagem de reabilitação domiciliar para idosos com deficiência cognitiva (CN110853753A), um sistema de controle residencial por detecção de rosto (CN211149655U) e um sistema de interação homem-máquina sem toques, somente através de gestos (CN107272893A).

Analisando as tecnologias encontradas, de forma geral, elas trabalham através de sistemas com conexão entre módulos. Na maioria dos casos é necessária a conexão com a internet para aproveitamento de modo completo da tecnologia. Estes sistemas buscam dar maior autonomia ao usuário, permitindo haver um controle de forma fácil e acessível não somente as pessoas com deficiências ou mobilidades reduzidas, mas a todos os públicos que utilizam o equipamento.

As tecnologias encontradas juntamente com todo conhecimento adquirido através do referencial teórico deste trabalho servirão como complemento para o desenvolvimento da segunda parte deste trabalho de conclusão de curso. Pretende-se realizar o projeto de uma residência acessível utilizando as tecnologias dispostas e outras que contribuam para a concepção de residências automatizadas.

## 5 Considerações finais

A acessibilidade tem sido um tema bastante difundido e discutido nos últimos anos, pois trata-se de um direito que todo cidadão possui e deve ser atendido visando

o conforto, segurança e autonomia. No Brasil e no mundo existem várias leis e normas que amparam as PCD's e/ou com mobilidade reduzida, como as normas da ABNT, a própria Constituição Federal no Brasil e recomendações de condutas intermediadas pela ONU em todo o mundo.

O aumento de PCD's e pessoas com mobilidade reduzida é notório, logo demanda maior tempo de estudo para solucionar os problemas enfrentados por esse público. As formas tecnológicas ligadas a automação também cresceram de modo acelerado nos últimos anos e podem propiciar melhoras no campo da acessibilidade. No entanto a pesquisa mostrou que a área foi pouco relacionada ao tema da acessibilidade em edificações.

A pesquisa trouxe a China como maior produtora de patentes associadas a tecnologias de automação residencial que contribuem para a acessibilidade de PCD's e pessoas com mobilidade reduzida. Além disso, revelou ser um campo de estudo ainda novo e promissor, contendo apenas 9 depósitos de patentes, com o primeiro registro no ano de 2015. O Brasil se mostrou ainda atrasado no campo da automação residencial, contendo apenas uma patente brasileira depositada pela OMPI e nenhum registro pela base nacional do INPI.

Abrangendo as tecnologias para além das PCD's ou pessoas com mobilidade reduzida, encontrou-se uma temática mais difundida, ainda nova e promissora, com 1747 patentes depositadas. Apesar do primeiro registro datar do ano 2000, é somente a partir de 2015 que o tema passa a se propagar e ganhar importância, tendo os Estados Unidos da América e a China como maiores desenvolvedores de tecnologias.

A automação é de grande importância para o desenvolvimento futuro das nações, ela já atua em vários setores da produção e agora começa a integrar as residências, visando não somente o conforto e bem-estar de seus usuários, mas também contribuir para uma problemática já antiga: a acessibilidade. O campo da automação residencial ainda é novo e a demanda por tecnologias ligadas a acessibilidade cresce cada vez mais. Em razão disto a área demonstra ser um setor que requer maior atenção e pesquisas, na qual provavelmente terá grande avanço nos próximos anos.

## Referências

- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. 3. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2015. 148 p.
- ACCIOLY, H.; SILVA, G. E. D. N. E.; CASELLA, P. B. *Manual de Direito Internacional Público*. 20<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Saraiva, 2012. 978 p.
- BERNARDES, J. P. S. *Automação Residencial: Design Universal e Qualidade de Vida – Estado da Arte*. TCC (Graduação em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, p. 62. 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/31293>. Acesso em: 25 mar. 2021.
- BRASIL. Lei n. 10.048, de 8 de Novembro de 2000. *Dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e dá outras providências*. Brasília, DF, Novembro 2000a. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l10048.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10048.htm). Acesso em: 25 mar. 2021.
- BRASIL. Lei n. 10.098, de 19 de Dezembro de 2000. *Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências*. Brasília, DF, 19 Dez. 2000b. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l10098.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10098.htm). Acesso em: 25 mar. 2021.
- BRASIL. **Ética e Cidadania: Construindo Valores na Escola e na Sociedade**. Brasília: Secretaria de Educação Básica, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, Ministério da Educação, 2007. 84 p. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000015509.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2021.
- BRASIL. *Tecnologia Assistiva*. Brasília: CORDE, Comitê de Ajudas Técnicas - SEDH, 2009. 138 p. Disponível em: [http://www.galvaofilho.net/livro-tecnologia-assistiva\\_CAT.pdf](http://www.galvaofilho.net/livro-tecnologia-assistiva_CAT.pdf). Acesso em: 26 mar. 2021.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal, 2020. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 27 mar. 2021.
- CARVALHO, L. R. D. *Ergonomia e o trabalho do portador de necessidade motora específica: o caso do cadeirante*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, p. 96. 2001. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/80182>. Acesso em: 13 mar. 2021.
- COSSETI, M. C. O que é inteligência artificial? *Tecnoblog*, 2018. Disponível em: <https://tecnoblog.net/263808/o-que-e-inteligencia-artificial/>. Acesso em: 08 abr. 2021.
- FAGUNDES, M. C. et al. Perfil tecnológico da CSN: um estudo patentométrico. *Revista de Administração e Inovação*, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 276-294, Janeiro 2014. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rai/article/view/79909>. Acesso em: 10 abr. 2021.
- FERREIRA, V. Z. G. *A domótica como instrumento para a melhoria da qualidade de vida dos portadores de deficiência*. TCC (Tecnólogo em Automação Industrial) - Instituto Federal de

Educação, Ciência e Tecnológica da Paraíba. João Pessoa, p. 30. 2010. Disponível em: <http://editor.ifpb.edu.br/campi/joao-pessoa/cursos/cursos-superiores-de-tecnologia/automacao-industrial/arquivos/documentos/A%20DOMOTICA%20COMO%20INSTRUMENTO%20PARA%20A%20MELHORIA%20DA%20QUALIDADE%20DE%20VIDA%20DOS%20PORTADORES%20DE%20DEFICIENCIA.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2021.

FREITAS, G. L. D. et al. Automação residencial: novas soluções residenciais usando a tecnologia. *EEDIC: Encontro de Extensão, Docência, e Iniciação Científica*, Quichadá, v. 6, n. XV, p. 6, 2019. Disponível em: <http://publicacoesacademicas.unicatolicaquixada.edu.br/index.php/eedic/article/view/3833>. Acesso em: 29 mar. 2021.

GALANTE, A. Gastos da China em pesquisa e desenvolvimento atingem um recorde de US\$ 378 bilhões. *Forças Terrestres*, 2021. Disponível em: <https://www.forte.jor.br/2021/03/02/gastos-da-china-em-pesquisa-e-desenvolvimento-atingem-um-recorde-de-us-378-bilhoes/>. Acesso em: 04 maio 2021.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS. Pessoas portadoras de deficiência. *Censo demográfico : 2000 : características gerais da população : resultados da amostra*. Rio de Janeiro, 2000. p. 173. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=783>. Acesso em: 07 abr. 2021.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS. Pessoas com deficiência. *Censo demográfico : 2010 : características gerais da população, religião e pessoas com deficiência*. Rio de Janeiro, 2010. p. 211. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd\\_2010\\_religiao\\_deficiencia.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd_2010_religiao_deficiencia.pdf). Acesso em: 07 abr. 2021.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS. Número de idosos cresce 18% em 5 anos e ultrapassa 30 milhões em 2017. *Agência IBGE notícias*, 2018a.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS. Uso de internet, televisão e celular no Brasil. *IBGE educa*, 2018b. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/20787-uso-de-internet-televisao-e-celular-no-brasil.html>. Acesso em: 10 abr. 2021.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS. Idosos indicam caminhos para uma melhor idade. *Retratos a revista do IBGE*. Rio de Janeiro, Fevereiro 2019. 18-25. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/24036-idosos-indicam-caminhos-para-uma-melhor-idade>. Acesso em: 03 abr. 2021.

IDC - INTERNATIONAL DATA CORPORATION. IDC Forecasts Double-Digit Growth for Smart Home Devices as Consumers Embrace Home Automation and Ambient Computing. *IDC: Analyse the future*, Março 2021. Disponível em: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS47567221>. Acesso em: 11 abr. 2021.

INPI - INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. Guia Prático para Buscas de Patentes. *gov.br*, 10 abr. 2015. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/informacao/guia-pratico-para-buscas-de-patentes>. Acesso em: 20 abr. 2021.

LOPES, R. et al. Soluções para acessibilidade usando a perspectiva de Internet das Coisas (IOT). *JICE - Jornada de Iniciação Científica e Extensão*, Palmas, v. 9, n. 9, p. 14, Outubro 2018. Disponível em: <https://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/jice/9jice/paper/viewFile/9401/4086>. Acesso em: 05 abr. 2021.

MAYERHOFF, Z. D. V. L. Uma Análise Sobre os Estudos de Prospecção Tecnológica. *CADERNOS DE PROSPECÇÃO*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 7-9, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/viewFile/3538/2637>. Acesso em: 05 abr. 2021.

MURATORI, J. R.; BÓ, P. H. D. *Automação residencial: conceitos e aplicações*. 2ª. ed. Belo Horizonte: Educere, 2014. 200 p.

SANTOS, A. D.; SANTOS, L. K. S.; RIBAS, V.. Acessibilidade de habitações de interesse social ao cadeirante: um estudo de caso. *Ambiente Construído*. Porto Alegre, 5, n. 1, Março 2005. 55-75. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/303966002.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2021.

SENHORAS, E. M. NOVO CORONAVÍRUS E SEUS IMPACTOS ECONÔMICOS NO MUNDO. *BOLETIM DE CONJUNTURA*, Boa Vista, v. 1, n. 2, p. 39-42, 2020. Disponível em: <https://revista.ufr.br/boca/article/view/Coronavirus>. Acesso em: 05 maio 2021.

SOUZA, S. F. D. *A contribuição da automação residencial na solução de problemas de acessibilidade no cotidiano do idoso*. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, p. 134. 2015. Disponível em: <http://weekly.cnbnews.com/news/article.html?no=124000>. Acesso em: 08 mar. 2021.

SURIS, B. D. S.; MEURER, H.; WOLFF, F. Análise sistemática das publicações em design universal: panorama da produção tecnologia assistiva, acessibilidade e bibliográfica da revista estudos em design. *Revista HFD - Human Factors in Design*, Florianópolis, v. V, p. 17-30, Dezembro 2016. ISSN 10. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/hfd/article/view/8673/6194>. Acesso em: 27 mar. 2021.

VALENTE, J. Brasil está atrasado na corrida por inteligência artificial. *Agência Brasil*, 2020. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-08/brasil-esta-atrasado-na-corrida-pelo-desenvolvimento-da-inteligencia>. Acesso em: 06 maio 2021.

ZAMBARDA, P. 'Internet das Coisas': entenda o conceito e o que muda com a tecnologia. *TechTudo*, 2014. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2014/08/internet-das-coisas-entenda-o-conceito-e-o-que-muda-com-tecnologia.html>. Acesso em: 08 abr. 2021.