

# Prospecção Tecnológica de Patentes Relacionadas à Robótica de Assistência Social para Cuidados de Idosos

*Technological Prospection of Patents Related to Social Assistance  
Robotics for Elderly Care*

*Maxuel Carlos de Melo<sup>1</sup>*

*Cherlle Kally Lima de Almeida<sup>1</sup>*

*Paulo José Lima Juiz<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Feira de Santana, BA, Brasil

## Resumo

A inteligência artificial e a robótica de produtos industriais e serviços têm crescido exponencialmente, proporcionando à sociedade benefícios na produção de produtos, gerenciamento de processos e realização de serviços. Este trabalho tem como objetivo realizar uma prospecção tecnológica referente à robótica de serviços que contribuem para melhoria da qualidade de vida dos idosos. Foram utilizadas, para prospecção, as palavras-chave *robot\** e *elderly\** e a classificação de patentes sob o código B25J11/00. A busca dos documentos foi realizada na base de dados European Patent Office e compreendeu o período entre o ano de 2010 e 2018. Os resultados mostraram um número maior de patentes depositadas na China e na Coreia do Sul. Este estudo prospectivo demonstra o cenário atual da robótica de serviços para o atendimento a idosos e os investimentos que vêm sendo realizados no segmento, demonstrando ser uma área com oportunidades de negócios significativas.

Palavras-chave: Robô. Assistiva. Inteligência Artificial.

## Abstract

Artificial intelligence and robotics of industrial products and services have grown up exponentially which brings to society benefits related to the production of products, process management and fulfillment services. The goal of this research is a technological prospection related to robotic services. Key words *robot\** and *elderly\** and the B25J11/00 code were used to achieve the objectives. The results showed a large number of patents deposited in China and South Korea. The search of the documents was held in the database of the European Patent Office between 2010 and 2018 years. This prospective study demonstrated the current scenario of robotics services for the elderly people assistance and the investment that has been made in the segment, proving to be an area with significant business opportunities.

Keywords: Robot. Assistive. Artificial Intelligence.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Prospecção Tecnológica. Inteligência Artificial.



# 1 Introdução

O envelhecimento da população é hoje uma realidade em todo o mundo e, segundo Vercelli *et al.* (2018), isso é o resultado da baixa taxa de natalidade e da longa expectativa de vida da população. Estima-se que em 2040 haverá o triplo de indivíduos com mais de 85 anos comparativamente ao número registrado para o ano de 2013 (WU *et al.*, 2013). No Brasil, a população de idosos cresceu 50% em uma década, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017), com tendência a triplicar até 2050 (IBGE, 2019). O Censo demográfico realizado em 2010 mostrou que do total de 190.755.799 de habitantes no Brasil, 6.509.119 são da faixa etária de 60 a 64 anos e 2.935.585 com 80 anos ou mais (IBGE, 2010). Nesse cenário, os custos relacionados aos cuidados em saúde para população mais idosa estão gradativamente aumentando e, em breve, enfrentaremos dificuldades para acessar recursos e profissionais habilitados no cuidado aos idosos (CALLAHAN; PRAGER, 2008; LOUIE; MCCOLL; NEJAT, 2014; VERCELLI *et al.*, 2018).

Tendo em vista o panorama apresentado, novas tecnologias, como a inteligência artificial em consonância com a robótica, seriam ferramentas com grande potencial e ajudariam com uma assistência qualificada a população idosa. Entre as tecnologias robóticas, destaca-se a tecnologia assistiva como método útil para ajudar os idosos em suas necessidades diárias (ZSIGA *et al.*, 2018).

Feil-Seifer e Mataric (2005) definem a Robótica Assistiva Social (SAR) como a interseção entre a Robótica Assistiva (AR) e a Socialmente Interativa (SIR), na qual os robôs assistivos são projetados para ajudar ou dar suporte a um usuário humano com enfoque na melhoria da qualidade de vida, da saúde mental e do bem-estar socioemocional dos idosos.

A utilização de SAR tornou-se ainda mais relevante diante do aumento do número de pessoas idosas e com enfoque na diminuição dos custos associados aos avanços na inteligência artificial (LEITE, 2015), portanto, trata-se de uma prestação de cuidados inclusiva para pessoas idosas (ABDOLLAHI *et al.*, 2017).

Wada *et al.* (2007) usaram o robô *Paro* para estudar o efeito da utilização, a longo prazo, de robôs sociais entre os moradores de um centro de atendimento à pessoa idosa. Os resultados indicaram que residentes estabeleceram relação com o robô, desenvolveram laços sociais mais fortes entre si e também mantiveram um menor nível de estresse. Porém, dado ao fato de máquinas não serem humanizadas, para maior aceitabilidade de um robô assistivo social, ele deve ser comunicativo (HEERINK *et al.*, 2006) empregando uma forma de comunicação que se aproxime da linguagem utilizada por seres humanos (KRÄMER; VON DER PÜTTEN; EIMLER *et al.*, 2012).

A interação social profunda é necessária, e diferentes robôs, como *Aibo*, *Paro* e *Bandit*, têm sido utilizados em estudos sobre o cuidado de pessoas idosas com demência (MORDOCH *et al.*, 2013) e há também uma demanda crescente por robôs assistivos sociais semelhantes aos humanos, os robôs *humanoid* que podem realmente proporcionar interação e comunicação com parceiros humanos em comparação com robôs sociais semelhantes a animais de estimação (KHAKSAR *et al.*, 2016b).

Com o uso da tecnologia robótica assistiva nos serviços de assistência aos idosos, robôs sociais vêm sendo projetados e operados para ajudar na acessibilidade, na adaptabilidade,

na reabilitação, no diagnóstico de doenças e na prevenção de isolamento e de depressão em idosos (SCASSELLATI, 2007; WADA *et al.*, 2008; VALLOR, 2011; HUSCHILT; CLUNE, 2012; MORDOCH *et al.*, 2013; MOYLE *et al.*, 2013; SABOROWSKI; KOLLA, 2015).

Diante do exposto, percebe-se a necessidade de mais estudos sobre os aspectos teóricos e empíricos dos robôs assistivos sociais para cuidado de idosos (KHAKSAR *et al.*, 2016a). Sendo assim, este artigo tem o propósito de realizar uma prospecção tecnológica, por meio do monitoramento de documentos de patentes, que utilizaram a inteligência artificial em consonância com robótica assistiva social para o cuidado de idosos, de modo a apresentar o que tem sido realizado sob o ponto de vista do envelhecimento da população mundial.

## 2 Metodologia

A prospecção tecnológica foi realizada em 10 de abril de 2019, utilizando-se como banco de dados a European Patent Office (ESPACENET – Advanced Search), uma base de documentos de patentes depositadas mundialmente e de acesso livre, usualmente empregada em trabalhos de prospecção gerida pelo Instituto Europeu de Patentes (EPO/EPA/IEP) e contendo cerca de 110 milhões de patentes provenientes de mais de 100 autoridades de patentes. Essa base permite uma visão geral sobre o estado da arte relacionado a uma dada tecnologia, permitindo acompanhar o desenvolvimento tecnológico associado em função de um tempo específico, apontando problemas técnicos e propondo soluções, bem como os principais depositantes das tecnologias e nichos de mercado para novos negócios, mesmo que o usuário tenha pouca experiência em busca de patentes.

Para o referido trabalho, a busca por documentos de patentes relacionados ao tema de interesse foi realizada utilizando-se o sistema de classificação de patentes: International Patent Classification (IPC) e Cooperative Patent Classification system (CPC), associados às palavras-chave, para o período compreendido entre os anos 2010 e 2018.

Para determinar os códigos International Patent Classification (IPC) e Cooperative Patent Classification (CPC), foram utilizadas as estratégias de busca de classificação (*Classification search*), sendo estes códigos: B25J9/00 (Manipuladores controlados pelo programa); B25J9/16 (Controles de programa); B25J11/00 (Manipuladores não previstos em contrário); B25J19/00 (Acessórios montados em manipuladores, por exemplo, para monitoramento, para visualização; Dispositivos de segurança combinados com ou especialmente adaptados para uso em conexão com manipuladores); B25J9/0003 (Robôs domésticos, ou seja, pequenos robôs para uso doméstico); B25J13/08 (Por meio de dispositivos sensores, por exemplo, visualização ou dispositivos de toque), os que mais se adequaram ao objetivo da busca.

As palavras-chave *Robot\** e *Elderly\**, associadas aos termos *Assistive\**, *Companion\**, *Humanoid\**, foram empregadas no campo título e/ou resumo (*Title or abstract*) com o símbolo asterisco (\*) no final das palavras para inclusão de todas as possíveis terminações. Foram usados na busca para cada combinação o operador booleano “and”. É importante registrar que os sinônimos da palavra-chave *Elderly*, por exemplo, “old”, “aged”, “old-aged” e “ancient”, resultaram em um número muito grande de documentos, dificultando a seleção de dados relevantes para o objeto de estudo.

A Tabela 1 representa a estratégia de busca de documentos de patentes relacionadas à inteligência artificial em consonância com robótica assistiva social para cuidados de idosos.

**Tabela 1** – Estratégia de busca utilizada para prospecção de documentos de patentes relacionadas à robótica assistiva no cuidado de idosos empregando o conector booleano AND

PALAVRAS-CHAVE	CÓDIGOS CLASSIFICAÇÃO	CPC	IPC
Robot* and Assistive*	B25J9/00	0	4
Robot* and Companion*	B25J9/00	0	6
Robot* and Humanoid*	B25J9/00	7	133
Robot* and Elderly*	B25J9/00	0	6
Robot* and Assistive*	B25J9/16	0	1
Robot* and Companion*	B25J9/16	1	17
Robot* and Humanoid*	B25J9/16	18	221
Robot* and Elderly*	B25J9/16	1	15
Robot* and Assistive*	B25J11/00	0	2
Robot* and Companion*	B25J11/00	3	28
Robot* and Humanoid*	B25J11/00	40	277
Robot* and Elderly*	B25J11/00	8	46
Robot* and Assistive*	B25J19/00	0	2
Robot* and Companion*	B25J19/00	2	3
Robot* and Humanoid*	B25J19/00	20	185
Robot* and Elderly*	B25J19/00	2	4
Robot* and Assistive*	B25J9/0003	0	0
Robot* and Companion*	B25J9/0003	4	0
Robot* and Humanoid*	B25J9/0003	3	0
Robot* and Elderly*	B25J9/0003	1	0
Robot* and Assistive*	B25J13/08	2	4
Robot* and Companion*	B25J13/08	1	3
Robot* and Humanoid*	B25J13/08	5	40
Robot* and Elderly*	B25J13/08	1	5

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2019)

A classificação de patente tem como objetivo inicial o estabelecimento de uma ferramenta de busca eficaz para a recuperação de documentos de patentes pelos escritórios de propriedade intelectual e demais usuários, a fim de estabelecer a novidade e avaliar a atividade inventiva de divulgações técnicas em pedidos de patente. IPC é o sistema de classificação internacional criado a partir do Acordo de Estrasburgo de 1971, cujas áreas tecnológicas são divididas nas classes A até H. Dentro de cada classe, há subclasses, grupos principais e subgrupos, por meio de um sistema hierárquico. CPC é o sistema de classificação criado pelo EPO/USPTO, baseado na IPC, sendo apenas mais detalhado. Enquanto a IPC possui em torno de 70 mil grupos, a

CPC possui aproximadamente 200 mil grupos. Uma vez identificado o(s) grupo(s) ao(s) qual(is) o pedido de patente se refere, é possível identificar outros pedidos de patentes relacionados ao mesmo fim (Pesquisadores da DIESP/DIRPA/INPI, 2018).

Os resultados obtidos da base de dados do Espacenet foram compactados e exportados em formato Comma Separated Values (CSV) (Valores separados por vírgulas) e, posteriormente, importados para o *software* Microsoft Office Excel 2013 para análise dos dados tabelados.

A análise dos dados considerou os seguintes indicadores: inventores, códigos de Classificação Internacional e Cooperativas de patentes, evolução anual de depósitos, país de origem da patente, depositantes, empresas com maior número de depósitos realizados e *status* legal das patentes. Assim sendo, os resultados encontrados foram expressos por meio da frequência encontrada e depois foram apresentados na forma de gráficos.

### 3 Resultados e Discussão

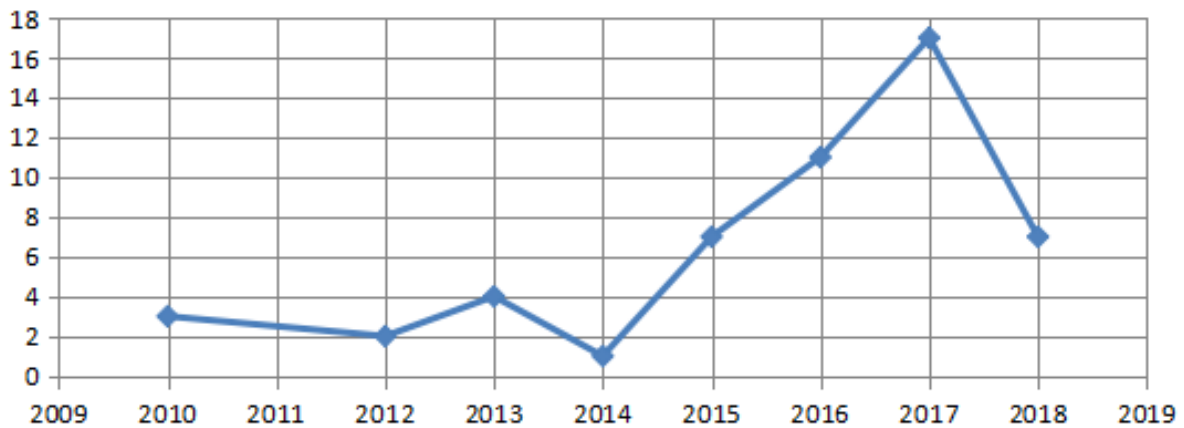
Os resultados obtidos com a comparação dos documentos recuperados de cada associação de palavras-chave mostraram que a melhor estratégia de busca para o objetivo do trabalho, utilizando o banco de patentes European Patent Office (ESPACENET– Advanced Search), foi associar as palavras-chave *Robot\* and Elderly\** e o código IPC B25J11/00, o que resultou no total de 46 patentes e não foi encontrado nenhum valor duplicado. Com base nesse levantamento foi realizada uma análise qualitativa dos dados brutos apresentados.

#### 3.1 Evolução Anual de Depósitos de Patentes

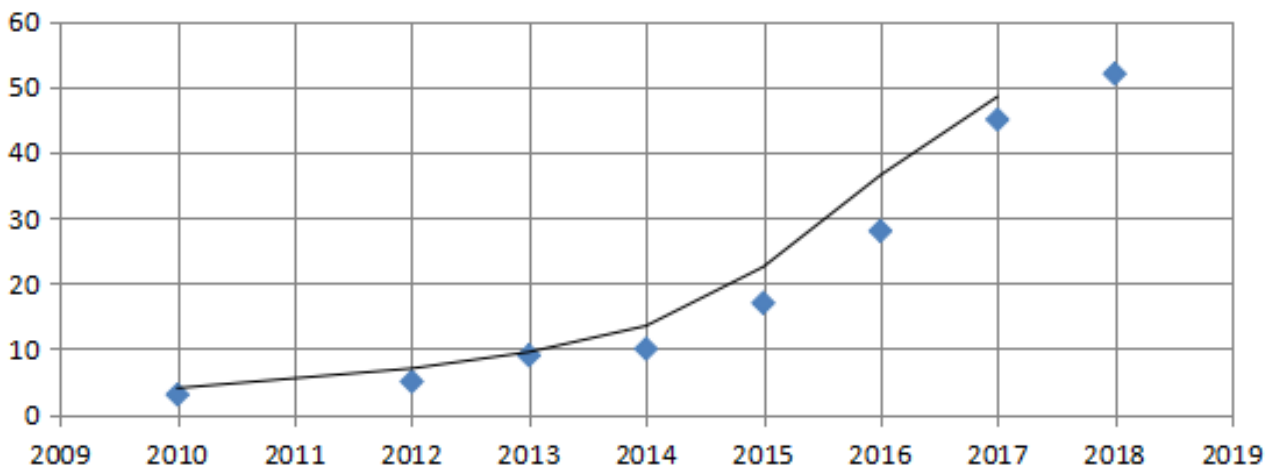
Segundo projeção da Organização das Nações Unidas, no documento intitulado *UN Population Division* (2017), a partir de 2015, a população mundial tem mostrado um aumento exponencial do número de idosos, o que, possivelmente, deve estar relacionado aos avanços tecnológicos na área da saúde, com tratamentos inovadores, tanto com relação ao aspecto longevidade quanto aqueles relacionados à longevidade com qualidade de vida. Atrelado a esse fato, encontra-se o aperfeiçoamento na área de robótica, com o surgimento de sensores, algoritmos, desenvolvimento da área de mecânica e computação, os quais vêm sendo explorados para o desenvolvimento de máquinas para tecnologia assistiva em idosos, como é possível perceber nos resultados apontados nos Gráficos 1A e 1B que plotam a evolução anual para o número de famílias de patentes relacionadas à robótica assistiva no cuidado de idosos, entre os anos de 2010 a 2018, e refletem o interesse mercadológico por empresas nessa área. Cabe ressaltar que o número decrescente de depósitos de patentes para o ano 2018 pode refletir o período de sigilo de 18 meses requerido na legislação patentária.

Os primeiros registros de patentes relacionados ao tema estudado iniciaram em 2010 (Gráfico 1A) e, segundo o Sumário Executivo de Robôs de Serviço (2019b), as vendas de robôs para idosos e assistência a deficientes podem chegar a aproximadamente 12.400 unidades no período de 2014-2017. O que significa que esse mercado pode aumentar substancialmente nos próximos 20 anos.

**Gráfico 1** – Evolução anual (1A) e acumulada (1B) de depósitos de patentes relacionadas à robótica assistiva no cuidado de idosos



(1A)



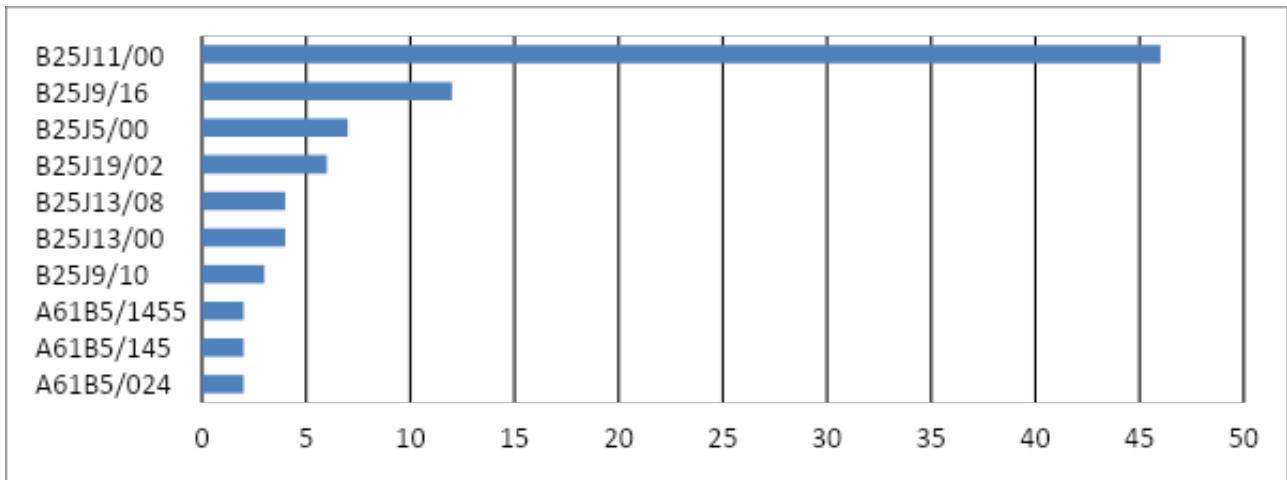
(1B)

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2019)

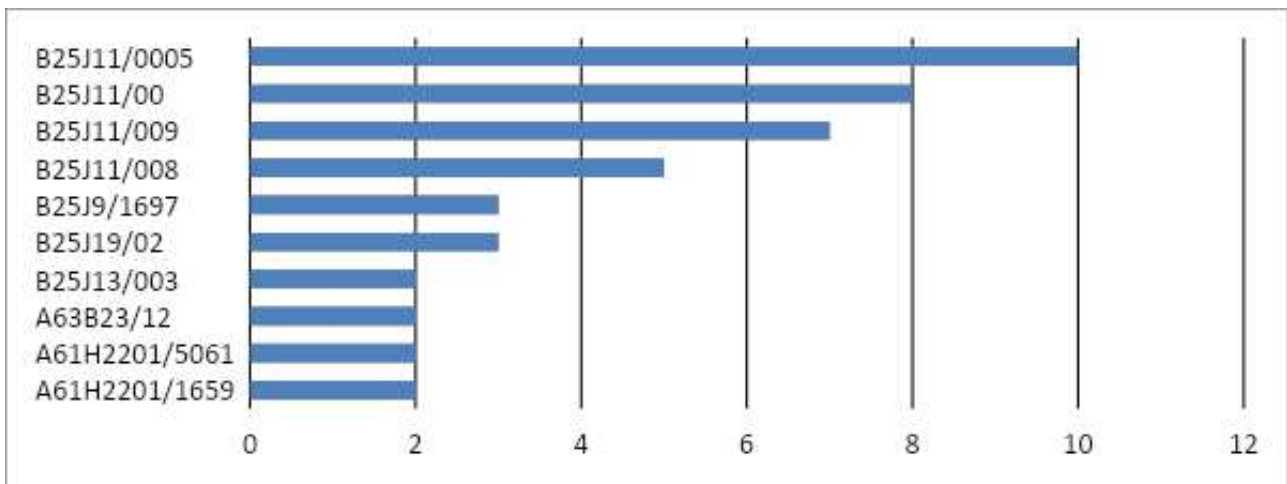
### 3.2 Patentes por Código de Classificação Internacional de Patentes (CIP) e por Classificação Cooperativa de Patentes (CPC) para as Palavras-chave Robot e Elderly

Os resultados mostraram que os códigos mais relevantes, por não apresentarem duplicidade de informações na pesquisa para Classificação Internacional de Patente (CIP), foram: B25J11/00 (Manipuladores não previstos em contrário) com 46 documentos, representando 31,51% do total encontrado, seguido do código B25J9/16 (Controles de programa) com 12 documentos, representando 8,22% do total e o código B25J5/00 (Manipuladores montados sobre rodas ou em carruagens) com sete, representando 4,79% do total encontrado (Gráfico 2A).

**Gráfico 2** – Distribuição por códigos de Classificação (A): Classificação Internacional de Patentes (CIP), (B): Classificação Cooperativa de Patentes (CCP) patentes relacionadas à robótica assistiva no cuidado de idosos



(2A)



(2B)

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2019)

Para o código B25J11/00, pode-se destacar a patente CN107791255 intitulada *Elderly people assistance robot and voice control system*, um dispositivo do campo de tecnologia de automação residencial para ajudar o idoso em sua locomoção, controle de dispositivos residenciais, monitoramento da saúde, a fim de proporcionar uma vida assistida para os idosos que vivem sozinhos com mobilidade limitada, melhorando, assim, a qualidade de vida deles. A tecnologia foi desenvolvida pelo Instituto de Tecnologia Petroquímica de Beijing, uma Universidade multidisciplinar atuante em diferentes tipos de pesquisas importantes para sociedade. Uma outra tecnologia descrita é a patente CN108748181 intitulada *Family nursing robot based on scene recognition*, uma invenção criada para idosos que vivem sozinhos, invento este criado pelo Instituto de Tecnologia Optoeletrônica de Pequim, fundado em 1974, reconhecido como um dos principais institutos de Pequim.

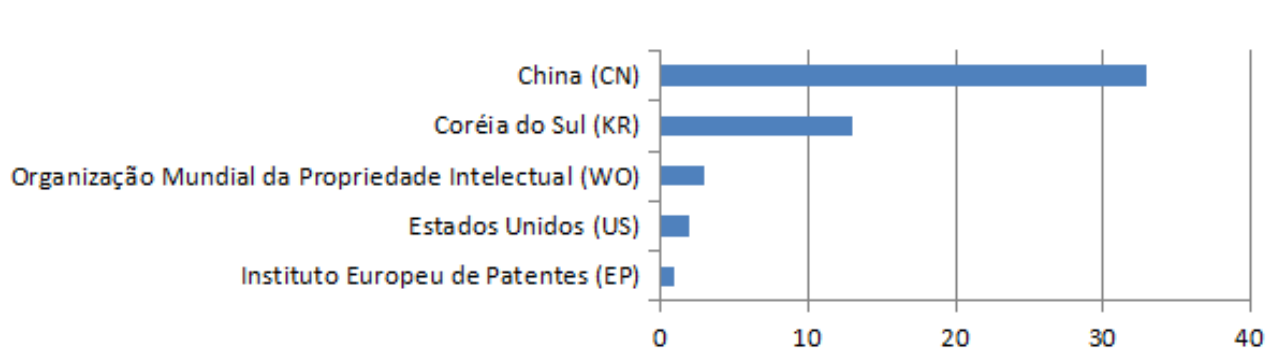
Em relação à Classificação Cooperativa de Patentes (CCP), 36 documentos duplicados foram excluídos das análises, sendo considerados apenas 70 deles. O código B25J11/0005

(Manipuladores que possuem meios para comunicação de alto nível com os usuários, por exemplo, gerador de fala, meios de reconhecimento facial) representou 9,43% do total encontrado, seguido do código B25J11/00 (Manipuladores não previstos em contrário) com oito documentos, representando 7,55% do total encontrado e do código B25J11/009 (Enfermagem, por exemplo, carregando pessoas doentes, empurrando cadeiras de rodas, distribuindo drogas) representando 6,66% (Gráfico 2B).

### 3.3 Patentes Depositadas por Países

Entre os países analisados, a China (CN) lidera o *ranking*, com 33 depósitos, seguida da Coreia do Sul (KR), com 13, e da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (WO), com três depósitos (Gráfico 3). Segundo a World Intellectual Property Organization (WIPO, 2017), a demanda mundial por ferramentas de propriedade intelectual alcançou níveis recordes com a China, impulsionando o crescimento de depósitos de patentes. De acordo com o Ministro da Indústria e Tecnologia da Informação, durante a Conferência Mundial de Robótica 2018, a Indústria de robótica na China cresceu cerca de 30% ao ano nos últimos cinco anos. A Conferência da International Federation of Robotics (2019a) estimou para o ano de 2017 em todo o mundo um fornecimento anual de robôs, tendo a China com uma produção de 137,9 milhões de unidades, o Japão com 45,6 milhões, a República da Coreia com 39,7 milhões, os Estados Unidos com 33,2 milhões e a Alemanha em 5º lugar com 21,4 milhões de unidades.

**Gráfico 3** – Distribuição de patentes depositadas por países relacionadas à robótica assistiva no cuidado de idosos



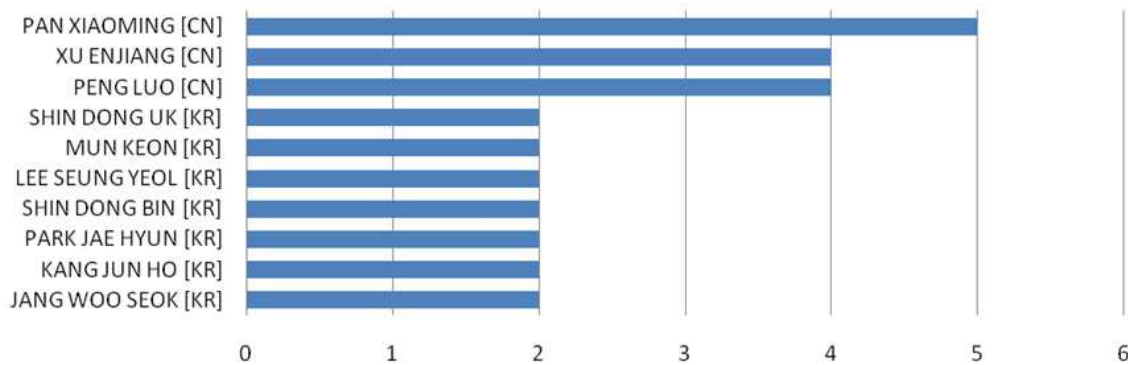
Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2019)

### 3.4 Inventores e Depositantes por Número de Patentes

Os resultados apontam os inventores Pan Xiaoming (China), Peng Luo (China) e Xu Enjiang (China) como os principais inventores de tecnologias robóticas para cuidado e assistência aos idosos. Pan Xiaoming é um dos fundadores da Longshan Nursing Home e CEO da empresa Youban Technologies. Esse inventor desenvolveu alguns robôs que trazem para os idosos uma autonomia na execução das atividades básicas da vida diária, o que resulta em qualidade de vida e também em bem-estar socioemocional.



**Gráfico 4** – Número de patentes depositadas, por inventores, relacionadas à robótica assistiva no cuidado de idosos

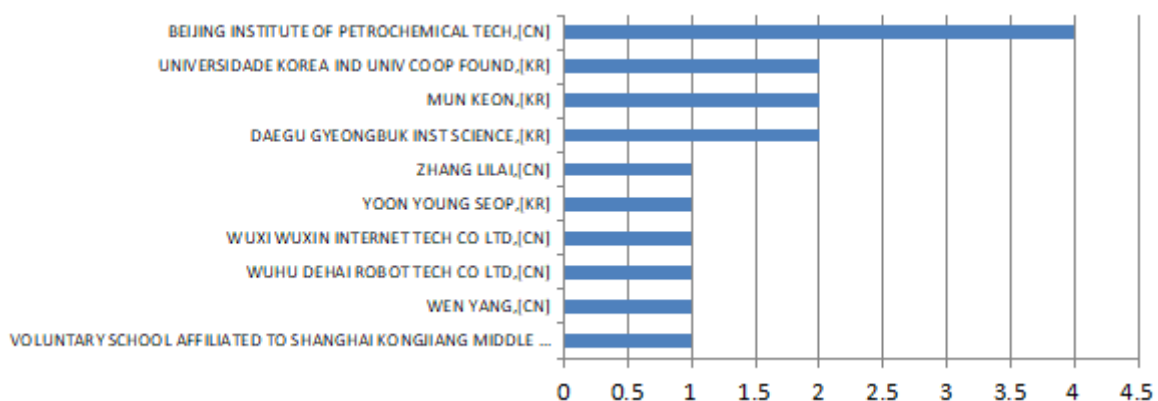


Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2019)

### 3.5 Depositantes por Número de Patentes

Alinhado ao fato de que os principais inventores são chineses, as empresas e/ou Institutos responsáveis pelo maior número de depósitos também são chineses, com destaque para o Beijing Institute of Petrochemical Tech (Instituto de Tecnologia Petroquímica de Pequim), localizado em Pequim na China e fundado em 1978. É uma universidade multidisciplinar com faculdades e departamentos nas áreas de Engenharia Química, Engenharia Mecânica, Engenharia da Informação, Economia e Gestão, Humanidades e Ciências Sociais, Ciência e Engenharia de Materiais, Matemática e Física, Línguas Estrangeiras, Educação Física, Educação em Engenharia, Internacional de Educação e Educação Continuada com uma equipe acadêmica de 830 profissionais e em média 8.000 alunos. Cabe ressaltar que além da China, a Coreia também se configura como um país que investe em tecnologias para idosos, segundo a Korea Statistics (2015), 58,5% da população idosa pagam por sua subsistência, outros 30% acima dos 65 anos ainda trabalham e grande parte não aceita ser ajudada pelos filhos por sentir que não teria esse direito. Esses dados apontam para uma população idosa ainda economicamente ativa, de modo que estudos realizados para o desenvolvimento de tecnologias robóticas para idosos, como aqueles feitas pela Universidade da Coreia (Gráfico 5), podem representar um incentivo a mais para manter essa população em atividade.

**Gráfico 5** – Distribuição de depositantes por número de patentes relacionadas à robótica assistiva no cuidado de idosos

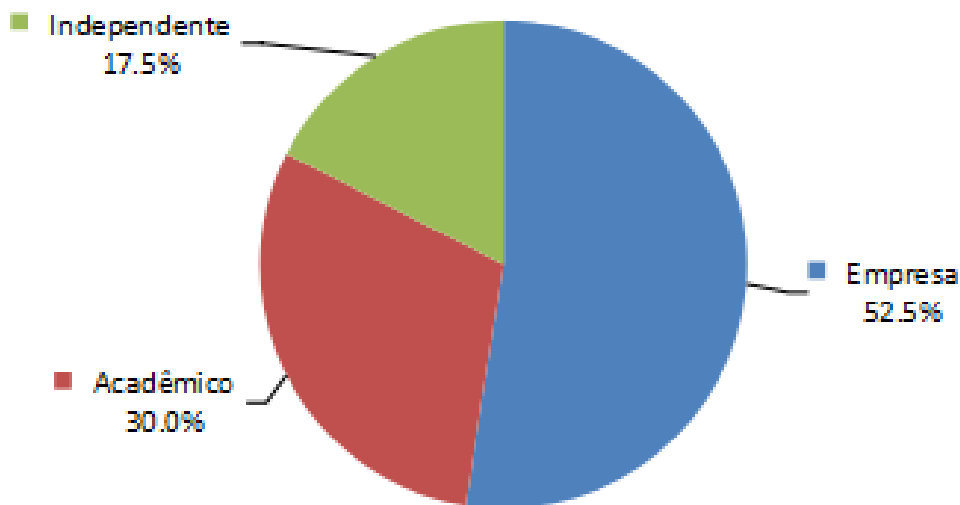


Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2019)

### 3.6 Tipos de Depositantes por Números de Patentes

Segundo o Sumário Executivo de Robôs de Serviço (2019b), a produção de robôs assistivos para cuidados de idosos teve um crescimento de 25%, em valores são aproximadamente 8,5 milhões em 2017. Ainda segundo a Federação Internacional de Robótica, em 2018, o total de vendas de unidade de robôs foi estimado com um incremento de 32% para cerca de 165.000 unidades com um valor de quase US\$ 8.7bn (SUMÁRIO EXECUTIVO DE ROBÔS DE SERVIÇO, 2019a). De 2019 para 2021, estima-se que quase 736.600 unidades serão vendidas. Percebe-se que o investimento nesse setor é lucrativo e promissor, de modo que a análise dos resultados apontou as empresas (52,5%) como os principais depositantes, seguido dos acadêmicos (30,0%) e dos inventores independentes (17,5%) (Gráfico 6). Investimentos no setor acadêmico, especialmente em Universidades públicas, poderiam ser excelentes estratégias para o desenvolvimento de Pesquisa e Tecnologia para uma área promissora como é a tecnologia assistiva para idosos. Tais investimentos poderiam se dar por meio de parcerias público-privada entre os pesquisadores da academia que detêm a *expertise* e o recurso advindo do setor privado como forma de incrementar ainda mais as pesquisas desenvolvidas em universidades, com ganhos econômicos reais que seriam revertidos para o desenvolvimento social.

**Gráfico 6** – Tipo de depositante por número de patentes relacionadas à robótica assistiva no cuidado de idosos

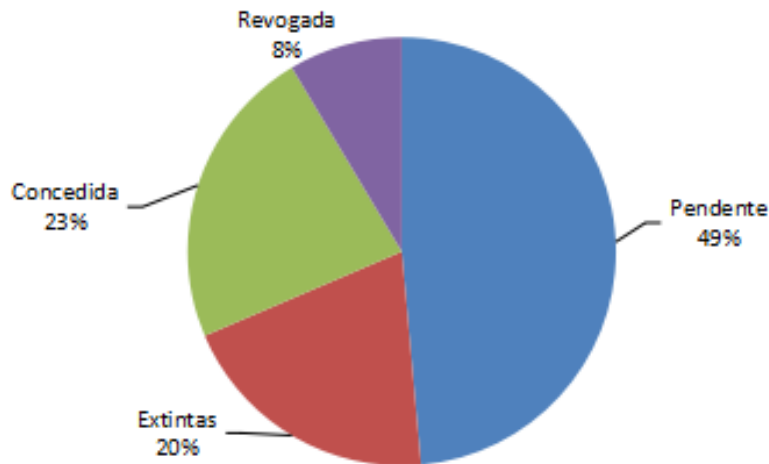


Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2019)

### 3.7 Status Legal das Patentes Depositadas

O *status* legal das patentes depositadas possibilitou verificar que 48% estão pendentes, 23% foram concedidas, 20% foram extintas e 9% foram revogadas (Gráfico 7).

**Gráfico 7** – *Status Legal* das patentes depositadas relacionadas à robótica assistiva no cuidado de idosos



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2019)

Esses dados mostram que 71% de tecnologias estão passíveis de alimentar o mercado, e representam o resultado de investimentos na área de cuidado aos idosos. São fontes para pesquisas sobre o estado da arte e representam um banco de dados importante para consulta daqueles que se interessam pela área. Não foram encontrados registros dos motivos relacionados às patentes extintas.

Visto que, segundo a legislação patentária, uma patente poderá ser extinta caso: I – pela expiração do prazo de vigência; II – pela renúncia de seu titular, ressalvado o direito de terceiros; III – pela caducidade; IV – pela falta de pagamento da retribuição anual, cabe uma avaliação mais pormenorizada dos motivos da extinção, pois tal fato pode representar, por exemplo, a inviabilidade econômica quanto à manutenção, que pode ser atribuída à falta de interesse pelo mercado, cabendo aos profissionais que se dedicam à área uma avaliação dos problemas técnicos apresentados por essas patentes na busca de soluções sobre a necessidade de novos investimentos para criação de um produto relevante. Avaliar o *status* legal de uma patente é importante para entender também como o mercado reage à presença de novas tecnologias diante de um determinado cenário. Ao que parece, o *status* de envelhecimento populacional reflete também no *status* legal das patentes relacionadas à robótica assistiva no cuidado de idosos, mostrando um setor promissor para investimentos não apenas no futuro, mas principalmente no presente.

## 4 Considerações Finais

O objetivo deste trabalho foi apresentar um cenário referente à robótica de serviços que contribuam para a melhoria da qualidade de vida dos idosos, tendo como objeto de pesquisa a base de patentes Espacenet.

A prospecção tecnológica evidenciou que a tecnologia voltada para robóticas assistivas sociais para o cuidado de idosos está na fase de ascensão. A ampliação do setor industrial de

produção para robôs de serviço para diversos fins encontra-se numa tendência crescente de desenvolvimento.

Percebeu-se que, na evolução anual de depósitos de patentes voltada para o tema em estudo, houve um crescimento gradativo. Entre os países detentores da tecnologia, a China sobressaiu liderando o *ranking* e, entre os maiores depositantes mundiais, foi notória a participação de empresas.

O trabalho apresenta um mercado promissor, aberto a novas pesquisas direcionadas para o cenário de envelhecimento populacional, tanto no Brasil como no mundo, e isso requer o desenvolvimento de inovações para manutenção da longevidade com qualidade de vida.

## Referências

- ABDOLLAHI, H. *et al.* Pilot study on using an intelligent life-like robot as a companion for elderly individuals with dementia and depression. In: IEEE-RAS 17TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANOID ROBOTICS (*Humanoids*), 2017. **Anais [...]**. IEEE, 2017. p. 541-546.
- APRESENTAÇÃO DE ROBÔS INDUSTRIAIS E DE SERVIÇO. [2019]. Disponível em: [https://ifr.org/downloads/press2018/WR\\_Presentation\\_Industry\\_and\\_Service\\_Robots\\_rev\\_5\\_12\\_18.pdf](https://ifr.org/downloads/press2018/WR_Presentation_Industry_and_Service_Robots_rev_5_12_18.pdf). Acesso em: 19 maio 2019.
- BEMELMANS, R. *et al.* Socially assistive robots in elderly care: a systematic review into effects and effectiveness. **Journal of the American Medical Directors Association**, [S.l.], v. 13, n. 2, p. 114-120, 2012.
- BUTTER, M., J. V. B.; KALISINGH, S. **Robotics for Healthcare, State of the art report**. TNO, commissioned by the European Commission, DG Information Society, 2007.
- BUTTER, M. *et al.* **Robotics for healthcare: final report**. Brussels: DG Information Society, European Commission, 2008.
- CALLAHAN, D. Medical Care for the Elderly: Should Limits Be Set? Commentary 1. **AMA Journal of Ethics**, [S.l.], v. 10, n. 6, p. 404-407, 2008.
- CIP – CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL DE PATENTES. [2019]. Disponível em: [http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/informacao/arquivos/informacao-tecnologica/TUTORIAL\\_ClassifIPCComplementar1\\_v30\\_072018.pdf](http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/informacao/arquivos/informacao-tecnologica/TUTORIAL_ClassifIPCComplementar1_v30_072018.pdf). Acesso em: 14 jul. 2019.
- CCP – CLASSIFICAÇÃO COOPERATIVA DE PATENTES. [2019]. Disponível em: [http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/informacao/arquivos/informacao-tecnologica/copy2\\_of\\_Tutorial\\_ClassificCPC\\_AVANCA\\_DO\\_v27072018.pdf](http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/informacao/arquivos/informacao-tecnologica/copy2_of_Tutorial_ClassificCPC_AVANCA_DO_v27072018.pdf). Acesso em: 14 jul. 2019.
- CONFERÊNCIA MUNDIAL DE ROBÓTICA. [2019]. Disponível em: [https://ifr.org/downloads/press2018/WR\\_Presentation\\_\\_Industry\\_and\\_Service\\_Robots\\_rev\\_5\\_12\\_18.pdf](https://ifr.org/downloads/press2018/WR_Presentation__Industry_and_Service_Robots_rev_5_12_18.pdf). Acesso em: 23 out. 2019.
- COSTA, J. L. R. **Em busca da (c) idade perdida: o município e as políticas públicas voltadas à população idosa**. Campinas: [s.n.], 2002.
- ESPACENET. **[Base de dados – Internet]**. European Patent Office. 2019. Disponível em: <https://worldwide.espacenet.com/>. Acesso em: 10 abr. 2019.

FEIL-SEIFER, D.; MATARIC, M. J. Defining socially assistive robotics. *In: 9TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON REHABILITATION ROBOTICS*, 2005. ICORR 2005. **Anais [...]**. IEEE, 2005. p. 465-468.

HEERINK, M. *et al.* Studying the acceptance of a robotic agent by elderly users. **International Journal of Assistive Robotics and Mechatronics**, [S.l.], v. 7, n. 3, p. 33-43, 2006.

HUSCHILT, J., CLUNE, L. The use of socially assistive robots for dementia care. **J. Gerontol. Nurs.**, [S.l.], v. 38, n. 10, p. 15-19, 2012.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **População idosa vai triplicar entre 2010 e 2050, aponta publicação do IBGE**. 2017. Disponível em: <http://brasil.estadao.com.br/noticias/geral,populacao-idosa-vai-triplicar-entre-2010-e-2050-aponta-publicacao-do-ibge,10000072724>. Acesso em: 14 abr. 2019.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sinopse do Censo Demográfico 2010**. [2010]. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=12>. Acesso em: 14 set. 2019.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2019. Disponível em: <https://www.terra.com.br/noticias/dino/numero-de-idosos-no-brasil-cresceu-50-em-uma-decada-segundo-ibge,6427cac70c638ddd25efe9c43fb7d977r5spkpo1.html>. Acesso em: 14 abr. 2019.

INTERNATIONAL FEDERATION OF ROBOTICS. Welcome to the IFR Press Conference 18 October 2018 Tokyo. [2019a]. Disponível em: [https://ifr.org/downloads/press2018/WR\\_Presentation\\_Industry\\_and\\_Service\\_Robots\\_rev\\_5\\_12\\_18.pdf](https://ifr.org/downloads/press2018/WR_Presentation_Industry_and_Service_Robots_rev_5_12_18.pdf). Acesso em: 14 set. 2019.

INTERNATIONAL FEDERATION OF ROBOTICS. **Detalhes sobre robôs industriais do mundo robótica e robôs de serviço**. [2019b]. Disponível em: <https://ifr.org/free-downloads/>. Acesso em: 19 maio 2019.

INTERNATIONAL FEDERATION OF ROBOTICS. **Índice Global de Inovação 2019**. [2019c]. Disponível em: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/pt/wipo\\_pub\\_gii\\_2019.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/pt/wipo_pub_gii_2019.pdf) p.47. Acesso em: 14 set. 2019.

KHAKSAR, S. M. S. *et al.* Exploration of uncertainty in technological context through the holographic approach to service innovation, a synthesis review. **Int. J. Technol. Mark.**, [S.l.], v. 11, n. 2, p. 218-237, 2016a.

KHAKSAR, S. M. S. *et al.* Service innovation using social robot to reduce social vulnerability among older people in residential care facilities. **Technological Forecasting and Social Change**, [S.l.], v. 113, p. 438-453, 2016b.

KOREA STATISTICS. 2015. Disponível em: <https://globoesporte.globo.com/olimpiadas-de-inverno/noticia/jovens-x-idosos-pyeongchang-mostra-ao-mundo-a-coreia-do-sul-dos-extremos.ghtml>. Acesso em: 17 ago. 2018.

KOTWAL, A. A. *et al.* Social function and cognitive status: results from a US nationally representative survey of older adults. **Journal of General Internal Medicine**, [S.l.], v. 31, n. 8, p. 854-862, 2016.

KRÄMER, N. C.; VON DER PÜTTEN, A.; EIMLER, S. Human-agent and human-robot interaction theory: similarities to and differences from human-human interaction. *In: KRÄMER, N. C.; VON DER PÜTTEN, A.; EIMLER, S. Human-computer interaction: the agency perspective*. Springer, Berlin: Heidelberg, 2012. p. 215-240.

KRAMER, S. C.; FRIEDMANN, E.; BERNSTEIN, P. L. Comparison of the effect of human interaction, animal-assisted therapy, and AIBO-assisted therapy on long-term care residents with dementia. **Anthrozoos**, [S.l.], v. 22, n. 1, p. 43-57, 2009.

LEITE, I. Long-term interactions with empathic social robots. **AI Matters**, [S.l.], v. 1, n. 3, p. 13-15, 2015.

LOUIE, W. Y. G.; MCCOLL, D.; NEJAT, G. Acceptance and attitudes toward a human-like socially assistive robot by older adults. **Assistive Technology**, [S.l.], v. 26, n. 3, p. 140-150, 2014.

MORDOCH, E. *et al.* Use of social commitment robots in the care of elderly people with dementia: a literature review. **Maturitas**, [S.l.], v. 74, n. 1, p. 14-20, 2013.

MOYLE, W. *et al.* Exploring the effect of companion robots on emotional expression in older adults with dementia: a pilot randomized controlled trial. **J. Gerontol. Nurs.**, [S.l.], v. 39, n. 5, p. 46-53, 2013.

MUNDO terá 2 bilhões de idosos em 2050. [2019]. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/mundo-tera-2-bilhoes-de-idosos-em-2050-oms-diz-que-envelhecer-bem-deve-ser-prioridade-global/>. Acesso em: 14 jul. 2019.

NÚMERO de idosos cresce 18% em 5 anos e ultrapassa 30 milhões em 2017. [2019]. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/20980-numero-de-idosos-cresce-18-em-5-anos-e-ultrapassa-30-milhoes-em-2017/>. Acesso em: 14 jul. 2019.

PECA, A. *et al.* How do typically developing children and children with autism perceive different social robots? **Comput. Hum. Behav.**, [S.l.], v. 41, p. 268-277, 2014.

PRAGER, K. Medical Care for the Elderly: Should Limits Be Set? Commentary 2. **AMA Journal of Ethics**, [S.l.], v. 10, n. 6, p. 407-410, 2008.

SABOROWSKI, M.; KOLLAK, I. “How do you care for technology?” – Care professionals’ experiences with assistive technology in care of the elderly. **Technol. Forecast. Soc. Chang.**, [S.l.], v. 93, p. 133-140, 2015.

SCASSELLATI, B. How social robots will help us to diagnose, treat, and understand autism. Thrun, R. B. *et al.* (ed.). **Robotics Research**, Springer, Berlin, Germany, v. 8, p. 552-563, 2007.

SUMÁRIO EXECUTIVO DE ROBÔS DE SERVIÇO. [2019a]. Disponível em: [https://ifr.org/downloads/press2018/Executive\\_Summary\\_WR\\_Service\\_Robots\\_2018.pdf](https://ifr.org/downloads/press2018/Executive_Summary_WR_Service_Robots_2018.pdf). Acesso em: 19 maio 2019.

SUMÁRIO EXECUTIVO DE ROBÔS DE SERVIÇO. [2019b]. Disponível em: [http://www.diag.uniroma1.it/~deluca/rob1\\_en/2014\\_WorldRobotics\\_ExecSummary.pdf](http://www.diag.uniroma1.it/~deluca/rob1_en/2014_WorldRobotics_ExecSummary.pdf). Acesso em: 19 julho 2019.

UN POPULATION DIVISION. [2017]. Disponível em: <https://esa.un.org/unpd/wpp/>. Acesso em: 19 maio 2019.

VALLOR, S. Carebots and caregivers: Sustaining the ethical ideal of care in the twenty first century. **Philos. Technol.**, [S.l.], v. 24, n. 3, p. 251-268, 2011.

VERCELLI, A. *et al.* Robots in Elderly Care. **DigitCult-Scientific Journal on Digital Cultures**, [S.l.], v. 2, n. 2, p. 37-50, 2018.

WADA, K. *et al.* Robot therapy for prevention of dementia at home. **Journal of Robotics and Mechatronics**, [S.l.], v. 19, n. 6, p. 691, 2007.

WADA, K. *et al.* Robot therapy for elders affected by dementia. **Eng. Med. Biol. Mag. IEEE**, [S.l.], v. 27, n. 4, p. 53-60, 2008.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **World report on ageing and health**. Geneva. 2015.

WU, Y. H. *et al.* Designing an assistive robot for older adults: the ROBADOM project. **Irbm**, [S.l.], v. 34, n. 2, p. 119-123, 2013.

ZAMORA-MACORRA, M. *et al.* The association between social support and cognitive function in Mexican adults aged 50 and older. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, [S.l.], v. 68, p. 113-118, 2017.

ZSIGA, K. *et al.* Evaluation of a companion robot based on field tests with single older adults in their homes. **Assistive Technology**, [S.l.], v. 30, n. 5, p. 259-266, 2018.

## Sobre os Autores

### Maxuel Carlos de Melo

*E-mail:* maxuel30@gmail.com

Bacharel em Sistemas de Informação pela Faculdade de Tecnologia e Ciências-FTC em 2007. Especialização em Tecnologias Web pela Universidade Norte do Paraná-Unopar em 2015.

Endereço profissional: Faculdade Santíssimo Sacramento, Rua Marechal Deodoro, n. 118, Centro, Alagoinhas, BA. CEP: 48005-020. Centro Territorial de Educação Profissional do Portal do Sertão, Rua São José, s/n, Asa Branca, Feira de Santana, BA. CEP: 44120-000.

### Cherlle Kally Lima de Almeida

*E-mail:* cherllekally@yahoo.com.br

Engenharia de Pesca pela Universidade do Estado da Bahia em 2014. Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal da Bahia em 2017.

Endereço profissional: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade, Rua Godofredo Rebello de Figueiredo Filho (Antiga Avenida Centenário), n. 697, Bairro SIM, Feira de Santana, BA. CEP: 44085-132.

### Paulo José Lima Juiz

*E-mail:* limajuiz@ufrb.edu.br

Doutorado em Biotecnologia pela Universidade Estadual de Feira de Santana em 2013.

Endereço profissional: Av. Centenário, n. 697, Bairro SIM, Feira de Santana, BA. CEP 44042-280.