



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ESCOLA DE MINAS
COLEGIADO DO CURSO DE ENGENHARIA DE
CONTROLE E AUTOMAÇÃO - CECAU**



MARIA EMÍLIA PEREIRA MÓL

IMPORTÂNCIA DA ROBÓTICA ASSISTIVA PARA O AUXÍLIO DA HUMANIDADE

**MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE CONTROLE E
AUTOMAÇÃO**

Ouro Preto, 2022

MARIA EMÍLIA PEREIRA MOL

**IMPORTÂNCIA DA ROBÓTICA ASSISTIVA PARA O
AUXÍLIO DA HUMANIDADE**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Controle e Automação da Universidade Federal de Ouro Preto como parte dos requisitos para a obtenção do Grau de Engenheiro de Controle e Automação.

Orientador: Prof. Wolmar Araújo Neto, Ph.D.

Coorientador: Profa Karla Boaventura Pimenta Palmieri, Ph.D.

Ouro Preto
Escola de Minas – UFOP
Março/2022



FOLHA DE APROVAÇÃO

Maria Emília Pereira Mól

Importância da Robótica Assistiva para o Auxílio da Humanidade

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Controle e Automação da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro de Controle e Automação.

Aprovada em 14 de Junho de 2022

Membros da banca

Dr - Wolmar Araújo Neto - Orientador - Centro de Educação Corporativa - Vila Velha - ES
Dra - Karla Boaventura Pimenta Palmieri - Coorientadora - Universidade Federal de Ouro Preto
Dr - Paulo Marcos de Barros Monteiro - Universidade Federal de Ouro Preto
M. Sc - Arthur Caio Vargas e Pinto - Instituto Federal de Minas Gerais - Campus Itabirito

Karla Boaventura Pimenta Palmieri, coorientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 14/06/2022



Documento assinado eletronicamente por **Karla Boaventura Pimenta Palmieri, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 20/06/2022, às 09:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0344497** e o código CRC **EBA4B602**.

*Este trabalho é dedicado às crianças adultas que,
quando pequenas, sonharam em se tornar cientistas.*

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo dom da vida e por me permitir chegar até aqui.

Aos meus pais, Carlos e Ercília, que sempre me motivaram e apoiaram meus projetos de vida.

Ao meu marido Júlio César (*in memória*), que sempre acreditou em mim, até mesmo nos momentos que eu desacreditava.

Aos amigos Thaís, Larissa, Flávio, Helton e Ramon por compartilharem seus conselhos e todo acolhimento que eu necessitava.

Aos professores Wolmar Araújo Neto, Paulo Marcos Monteiro e Karla Palmieri pelos conhecimentos e horas dedicadas ao meu ensino.

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo, apontar como a robótica/ robótica assistiva vem se tornando uma ferramenta colaborativa essencial para o futuro da humanidade. Atualmente, uma das aplicações de IA tem sido no enfrentamento da pandemia de Covid-19 e na crise global do clima, já sendo um papel muito importante para o mundo. Além disso, mesmo sem conhecer o conceito, muitas pessoas têm acesso à inteligência artificial. Para alcançar o objetivo proposto, a metodologia utilizada foi a de revisão bibliográfica a partir de estudos e teóricos que discorrem sobre essa temática. Foi possível verificar que a robótica tem grande aplicação em diversas áreas desde a produção industrial, até atividades domésticas.

Palavras-chaves: Tecnologias, Robótica e Robótica Assistiva.

ABSTRACT

The present work aimed to point out how robotics / assistive robotics has become an essential collaborative tool for the future of humanity. Currently, one of the applications of AI has been in facing the Covid-19 pandemic and the global climate crisis, already playing a very important role for the world. In addition, even without knowing the concept, many people have access to artificial intelligence. To achieve the proposed objective, the methodology used was the bibliographic review from studies and theorists that discuss this theme. It was possible to verify that robotics has great application in several areas from industrial production to domestic activities.

Keywords: Technologies, robotics, and Assistive Robotics.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1: Robô ADA | 19 |
| Figura 2: Robô criado por Leonardo da Vinci | 23 |
| Figura 3: Robotização na Indústria..... | 26 |
| Figura 4: Robô-cirurgião Da Vinci..... | 26 |
| Figura 5: Robô de desinfecção através de raios UV | 28 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1: O uso de robôs (terrestres e aéreos) durante as ações relacionadas à Covid-19..... | 12 |
|--|----|

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IA – Inteligência Artificial

CFM – Conselho Federal de Medicina

SBCO – Sociedade Brasileira de Cirurgia Oncológica

SESI – Serviço Social da Indústria

RT-PCR – Reverse-transcriptase polymerase chain reaction

UV – Ultravioleta

RA – Robótica Assistiva

ONU – Organização das Nações Unidas

OMS – Organização Mundial da Saúde

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 11 |
| 1.1 Estado da arte | 13 |
| 1.2 Objetivos | 19 |
| 1.2.1 Objetivo geral | 19 |
| 1.2.2 Objetivos específicos | 19 |
| 1.3 Justificativa do trabalho | 20 |
| 1.4 Estrutura do trabalho | 20 |
| 2 REVISÃO DA LITERATURA | 22 |
| 2.1 Breve histórico sobre a origem da robótica | 22 |
| 2.1.2 A robótica no dia a dia | 25 |
| 2.2 A Inteligência Artificial aliada no combate e prevenção da Covid-19 | 27 |
| 2.3 Robótica assistiva e os caminhos para o futuro | 29 |
| 3 DESENVOLVIMENTO | 31 |
| 3.1 Material e método | 31 |
| 4 RESULTADOS | 32 |
| 5 CONCLUSÃO | 34 |
| REFERÊNCIAS | 38 |

1 INTRODUÇÃO

O uso da tecnologia para o desenvolvimento da sociedade tornou-se uma ferramenta essencial. A implantação de projetos e pesquisas tecnológicas se dá a partir das necessidades atuais das organizações. Assim ocorreu no desenvolvimento de armas da corrida armamentista para as guerras mundiais, na Revolução Industrial com as máquinas de produção em larga escala, e a frenética corrida tecnológica entre União Soviética e Estados Unidos que levou o homem a pôr os pés na Lua. As urgências e demandas da atualidade é que ditam o ritmo e o investimento para pesquisas e progressos tecnológicos. Atualmente, com o cenário da pandemia de Covid-19, surgiram os desafios de saúde, segurança, educação e manutenção da economia diante de uma crise sanitária. O uso da tecnologia se tornou imprescindível no dia a dia e nas pesquisas científicas para a minimização dos efeitos do isolamento.

Nesta perspectiva, a robótica tem se modernizado e acompanhado as diversas fases por qual passa a humanidade. Antes, comumente utilizada para automação industrial em substituição do ser humano em tarefas repetitivas, agora ela passa por uma transformação para realizar tarefas com tomada de decisões.

Sendo uma área multidisciplinar, a robótica busca o desenvolvimento e a integração de técnicas e algoritmos. Para isso, é necessário envolver matérias como engenharia mecânica, engenharia elétrica, engenharia de controle e automação, inteligência artificial, entre outras, apresentando resultados cada vez mais modernos e tecnológicos, com processos cada vez mais facilitados e atividades melhor cumpridas em prol da indústria, da saúde e da educação.

De acordo com Desai et al. (2017), a Tecnologia Assistiva engloba qualquer equipamento que possui dispositivos assistivos, que são adaptáveis e possuem fins de reabilitação para pessoas com algum tipo de necessidade. Já para Bittencort et al. (2017), a Tecnologia Assistiva proporciona às pessoas autonomia e independência funcional nas interações sociais e familiares, proporcionando uma melhoria na inclusão à educação e ao mercado de trabalho.

O uso da Tecnologia Assistiva para a melhoria de vida da sociedade é um campo cada vez mais explorado devido à grande quantidade de pessoas com deficiência. No Brasil, segundo o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), o número de indivíduos com dificuldades motoras é de 13,3 milhões. O ramo da robótica móvel assistiva conta com várias pesquisas no auxílio da locomoção através de cadeiras de rodas automatizadas para grupo de pessoas com limitações motoras, que incluem quadriplégicos, pessoas com lesão da coluna

vertebral, com doenças neuromusculares, doenças degenerativas e congênitas, paralisias cerebrais, pessoas afetadas por acidentes vasculares cerebrais, entre outras (Wolpaw et al. 2000, Katevas 2001, Sanei & Chambers 2007, Millán et al. 2010, Cowan et al. 2012). Diferentemente das cadeiras de rodas motorizadas comuns, a cadeira robótica possui uma gama de componentes de processamento, sensoriamento e interface de comunicação. A aquisição dos sinais do usuário é dado por sinais biológicos, sejam eles impulsos cerebrais, musculares, movimentos faciais, movimentos oculares por visão computacional, identificação de fluxo respiratório, sonoros, etc. A interface humano-máquina interpreta corretamente as requisições recebidas para que o dispositivo robótico execute de forma precisa. As opções mais difundidas na literatura sobre a interface humano-máquina são por captações dos sinais musculares utilizando a eletromiografia de superfície (sEMG) e para os sinais cerebrais a eletroencefalografia (EEG), ambas captadas por eletrodos (OLIVI, 2014). Diversos estudos são desenvolvidos para aprimoramento das cadeiras robóticas como em Boschetti (2019), Barbosa et al. (2019), Olive (2014), Maciel (2018). Assim também, existem muitos estudos para melhoria de localização (orientação e posição) de robôs que aperfeiçoam de forma crescente a navegação e o deslocamento desses sistemas como encontramos em Furtado et al. (2015) através de algoritmos computacionais.

Outra grande área de pesquisa é a de cirurgia com o auxílio da robótica. A cirurgia robótica tem suas vantagens em relação a cirurgia convencional, tornando o procedimento minimamente invasivo e proporcionando um menor trauma cirúrgico, menos sangramento intraoperatório, menor dor no pós-cirúrgico, menor quantidade de remédios após a cirurgia, recuperação mais rápida, menor tempo de internação com retorno mais rápido para casa e atividades habituais, significando que o paciente pode voltar para o isolamento domiciliar mais rapidamente. Um dos grandes diferenciais dessa via de acesso cirúrgica é a diminuição da taxa de infecção, visto que os tecidos do corpo são expostos por um tempo mínimo ao ar ambiente, ao contrário do que acontece nas cirurgias tradicionais. (GUIMARÃES, 2020). Essa tecnologia também proporciona movimentos precisos, visão 3D da imagem que chega para o cirurgião dos órgãos e suas estruturas complementares, vasos sanguíneos e nervos. Podemos destacar também a vantagem para o médico no quesito da diminuição da fadiga ou tensão nas articulações pela complexidade da cirurgia segundo o Conselho Federal de Medicina (CFM, 2022).

O tratamento oncológico tem como um dos pilares a cirurgia, que possui um alto índice de recomendação pelos médicos, desde procedimentos mais simples, como uma biópsia para investigação de um tumor até o mais complexo, como a retirada de áreas afetadas dos órgãos.

O procedimento pode ser convencional, utilizando a técnica de cirurgia aberta ou laparoscópico, utilizando vídeo e imagens 3D e sendo guiado através da robótica.

Frente a este contexto, este trabalho tem como objetivo, fazer apontamentos a partir do referencial teórico, de como a robótica/robótica assistiva vem se tornando uma ferramenta colaborativa essencial para o futuro da humanidade, visando engrandecer as pesquisas do atual cenário pandêmico.

1.1 Estado da arte

Em dezembro de 2019, foi detectado os primeiros casos de uma aparente pneumonia viral, mais precisamente na província de Hubei na China. Nos meses seguintes, essa doença foi detectada como um novo tipo de corona vírus e sua disseminação rápida alastrou-se para vários países do mundo caracterizando-se como pandemia.

As consequências dessa doença foram várias, dentre elas, a mudança do cotidiano de toda a população mundial, mudanças físicas e comportamentais, como o uso de máscara e o distanciamento social. Até o presente momento, foram 534.301.348 casos confirmados em 220 países e 6.317.894 casos de morte (WORLDOMETER, 2022). As medidas de distanciamento social têm sido um dos meios mais efetivos contra a transmissão do vírus, porém, provocaram grandes mudanças na dinâmica sistêmica organizacional mundial.

As possibilidades de interação têm sido agora proporcionadas pela tecnologia. Em meio à essas novas circunstâncias, entra a Tecnologia Assistiva como uma ferramenta colaborativa para a continuidade e desenvolvimento das atividades que antes eram feitas. Segundo Manzini (apud, 2005, p. 82):

Os recursos de tecnologia assistiva estão muito próximos do nosso dia-a-dia. Ora eles nos causam impacto devido à tecnologia que apresentam, ora passam quase despercebidos. Para exemplificar, podemos chamar de tecnologia assistiva uma bengala, utilizada por nossos avós para proporcionar conforto e segurança no momento de caminhar, bem como um aparelho de amplificação utilizado por uma pessoa com surdez moderada ou mesmo veículo adaptado para uma pessoa com deficiência.

Pode-se entender que as tecnologias assistivas possibilitam um aumento de habilidades em determinado indivíduo, possibilitando assim melhores vivências e facilidades. Com uso de robôs, estas atividades passaram a ser executadas de maneira mais segura, eficiente e precisa.

A robótica assistiva se tornou um campo de investigação crescente, que tem como objetivo a melhoria da qualidade de vida dos usuários promovendo melhor inclusão social.

É colocado por (GALVÃO FILHO, 2009, p. 26):

“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, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social”.

É no cenário pandêmico que se destaca o auxílio da Tecnologia Assistiva para a manutenção das necessidades sociais, sejam elas de carácter hospitalar, do setor industrial, da continuação dos sistemas de trabalho, dos sistemas acadêmicos, comunicação, locomoção, reabilitação social e física, segurança, entre outras tantas que percebem-se no período vigente.

O uso de robôs na área da saúde tem crescido cada vez mais. O seu emprego pode se dar de diversas maneiras, como no transporte de medicamentos e materiais contaminados, como até mesmo no transporte de refeições e equipamentos de uso hospitalar; preparação de medicamentos; apoio a procedimentos cirúrgicos sendo eles acompanhados remotamente ou presencialmente por um médico especialista; na IA (Inteligência Artificial) para o emprego de robôs que realizam a anamnese em pacientes; entre outras aplicações. A utilização da IA tem sido de muita utilidade através das técnicas de aprendizagem de máquina, *deep learning*, tornando possível a identificação e triagem do paciente pela análise de expressão facial e corporal, sendo capaz de fazer uma análise até mais detalhada que aquela que seria feita por um profissional. No Quadro 1, pode-se observar as diferentes empregabilidades de robôs em meio a atual pandemia de Covid-19 as quais estão citadas no quadro e brevemente explicadas no parágrafo seguinte.

Quadro 1 – O uso de robôs (terrestres e aéreos) durante as ações relacionadas à Covid-19.

| 16 países* | 7 países* | 7 países* | 5 países* | 3 países* |
|--|--|--|---|--|
| Segurança pública, serviços públicos, ações sociais de saúde pública | Cuidados clínicos | Auxílio em ações de trabalho, serviços essenciais, qualidade de vida | Automação para laboratórios e cadeias de suprimentos | Cuidados fora do hospital |
| Cumprimento da quarentena | Desinfecção de hospitais/postos de tratamento | Entregas | Entregas | Entregas para pessoas em quarentena |
| Desinfecção de espaços públicos | Telemedicina | Socialização | Manuseio de materiais infectados | Socialização e enfermagem com as pessoas em quarentena |
| Identificação de infecção | Entrega de medicamentos e alimentação no ambiente hospitalar | Compra e venda | Manufatura de equipamentos de proteção para equipe médica | Administração de testes na rua |
| Comunicados ao público | Recepção de pacientes e visitantes | Robôs assistentes | Automação de Laboratório | Administração de testes em locais de tratamento |
| Monitoramento de fluxo de pessoas nas ruas | Facilitação da socialização dos pacientes e famílias | Auxílio na proteção dentro dos serviços essenciais | | |

Fonte: NAS, Elen et. al., **O Uso de Robôs e a Pandemia de Covid-19: Questões Bioéticas**.

Observação: *Número de países nos quais foram descritas as referidas relações.

O uso de robôs para entrega de alimentos, em um hotel na China destinado a receber apenas pacientes infectados por SARS-CoV-2, que estão em quarentena, iniciou-se desde o princípio da pandemia. Tal fato, pôde ajudar na contenção dos vírus e não infecção dos familiares dos pacientes. Outro exemplo é o da Romênia, que tem utilizado robôs em determinadas tarefas, como na desinfecção dos ambientes com raios ultra-violeta, na comunicação com os pacientes para obtenção de informações sobre o quadro clínico e na distribuição de alimentos através de artefatos em formato humanoide. Tem-se também na Itália, mais precisamente na região da Lombardia, a atuação do robô enfermeiro Tommy, que fez com que a verificação dos sinais vitais e a comunicação entre enfermeiro e equipe de saúde fosse feita com mais proteção, por vias de envio de mensagem, além da possibilidade de dar mais atenção aos pacientes, uma vez que a equipe médica estava sobrecarregada pelo grande volume de atendimentos. Dessa mesma maneira, na Bélgica, pacientes foram triados por um robô ao qual analisa a temperatura e avaliava a gravidade dos sintomas dos pacientes antes da avaliação dos médicos da equipe. No Brasil, também temos a empregabilidade dos robôs no Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo, em Ribeirão Preto, onde tem-se utilizado um robô de telepresença, que pôde evitar uma grande exposição dos profissionais da saúde com os infectados durante os

atendimentos. Muitos desses modelos são baseados em IA, embarcados em aparelhos de fácil acesso, como em um *tablet*, facilitando cada vez mais a interação entre médicos e pacientes.

As circunstâncias da pandemia, levaram as instituições tecnológicas e educacionais a se desafiarem no quesito de inovação e pesquisa, como no caso do SESI (Serviço Social da Indústria) que lançou no ano passado, o desafio virtual de enfrentamento a Covid-19 por meio do Torneio SESI de robótica. As soluções que os candidatos deveriam propor tinham como foco a prevenção, o diagnóstico ou o combate ao surto de Covid-19. Foram propostos vários projetos criativos, sendo os finalistas: sistemas sanitizantes para estabelecimentos comerciais e filtros para vaso sanitários, interruptor com acionamento ultrassônico sem a necessidade de toque, cabine geradora de ozônio para desinfetar livros em bibliotecas, sistema que utiliza a luz UV para a desinfecção de transportes privados, entre outras propostas inovadoras. Como exemplo de novidades tecnológica, em São Paulo, companhias de trem começaram a utilizar robôs para a higienização de algumas linhas. A tecnologia brasileira atua através da pulverização de uma névoa com desinfetante, fazendo uma limpeza que demandaria esforço e tempo a partir da mão de obra humana.

Um das áreas mais afetadas pelas transformações impostas pelo novo Covid-19 foi a redução de cirurgias em pacientes com câncer. Cerca de 7 a cada 10 cirurgias foram adiadas nos três primeiros meses de isolamento social no Brasil, segundo a Sociedade Brasileira de Cirurgia Oncológica (SBCO). A questão agravante é que a doença não se estagna até que a pandemia acabe. Pelo contrário, o diagnóstico aumenta a cada ano e as operações para retiradas de tumores também, tornando mais desafiador o processo de cirurgia em tempos de crise sanitária. De acordo com a SBCO, 80% dos brasileiros irão necessitar de algum procedimento cirúrgico nas diversas fases das suas doenças (SBCO, 2020).

Segundo os organizadores do evento *Robocup* que aconteceu no Brasil em 2014, a robótica caminharia para se tornar uma das 10 maiores áreas de pesquisa até 2020, com imenso potencial para a geração de empregos, técnicas, tecnologias e produtos (ROBOCUP, 2014). Visto o cenário atual da pandemia de Covid-19, as competências da robótica estão se tornando cada vez mais claras. Durante o surto de Ebola em 2015, workshops organizados pelo *White House Office of Science* e pela *National Science Foundation*, destacaram três áreas cruciais para o desenvolvimento da robótica: médico-hospitalar (por exemplo, telemedicina e desinfecção hospitalar), logística (por exemplo, entrega e manuseio de resíduos contaminados) e monitoramento.

Com o surto da Covid-19, surgiu uma quarta área de destaque para a robótica: continuidade do trabalho e manutenção das funções socioeconômicas. É evidente como uma crise sanitária afeta a indústria e a economia mundial, destacando a necessidade de pesquisas em operações remotas e capacitação técnica nos mecanismos tecnológicos. Para cada uma dessas áreas, existe um potencial muito grande de pesquisa e desenvolvimento tecnológico.

No âmbito dos cuidados médico-hospitalares, pode-se aplicar a robótica em diagnósticos e triagem de enfermos, prevenção, recolha de material para análises, atendimento e gerenciamento de pacientes. A desinfecção do ambiente feita por robôs tem sido um recurso muito utilizado, visto que o vírus da Covid-19 se espalha não apenas de pessoa para pessoa através de gotículas respiratórias contaminadas, mas também, através de superfícies infectadas. Os robôs desinfetantes matam micro-organismos através de luz ultravioleta UV-C concentrada, obtendo uma esterilização rápida (aproximadamente 8 minutos), econômica e eficiente. Eles são capazes de limpar não somente as superfícies, mas o ambiente como um todo, já que a o feixe de luz percorre o ar também.

Ainda no quesito da medicina, os profissionais de saúde estão nas linhas de frente e são expostos diariamente ao risco de contaminação, mesmo utilizando os EPI'S (Equipamentos de Proteção Individual). Neste aspecto, os robôs podem reduzir drasticamente essa exposição e minimizar os riscos de contaminação.

Um dos testes para diagnóstico da SARS-CoV-2, causador da Covid-19 é o RT-PCR (do inglês *reverse-transcriptase polymerase chain reaction*) cuja confirmação é dada a partir da detecção do RNA viral na amostra obtida através do raspado de nasofaringe e ou orofaringe. A coleta e manuseio desse material para análise envolve mão de obra qualificada e sujeita o profissional ao risco de contaminação. A automatização da coleta assistida por robôs do material genético, traz inúmeros benefícios, podendo acelerar os resultados e liberar os profissionais para outras tarefas. Outro teste muito utilizado para detecção do vírus é o sorológico, realizado em pequena amostra de sangue, que identifica os anticorpos IgA, IgM e IgG em pessoas que foram expostas ao vírus. Já existem estudos de sistemas robóticos que identificam imagens de veias periféricas do antebraço por meio de ultrassom e fazem a punção venosa.

No departamento de logística, tem-se como exemplo a empresa *iFood*, que anunciou o uso de robôs autônomos para realizar as entregas a partir do ano de 2020. O projeto é realizado em conjunto com a empresa especializada em inteligência artificial, *SynCar*. O projeto do robô se dá na operação de veículos elétricos e sustentáveis, capazes de suportar até 30 kg e possuem

autonomia de 12 horas de trabalho. Segundo Fernando Martins, gerente de Inovação Logística do *iFood*:

O uso de robôs autônomos é um passo em direção à aplicação de inteligência artificial para uma experiência de entrega ainda mais eficiente. É com o olhar para o futuro que estamos sendo pioneiros em testar equipamentos autônomos para entregas, garantindo otimização logística pela complementaridade com outros modais. Depois dos primeiros três meses de teste, teremos uma ideia mais concreta de como poderemos escalar (INOVASOCIAL, 2019).

O robô utilizado pelo *Ifood* recebeu o nome de ADA, e utiliza de IA para localizar e mapear obstáculos melhorando a eficiência nas entregas da empresa. A tecnologia já vem sendo implementada no Brasil, no shopping Iguatemi, na cidade de Ribeirão Preto. Ele opera na retirada de pedidos nos restaurantes e leva até o *hub* de distribuição, onde os entregadores pegam os pedidos e levam até a casa dos clientes. A utilização da ADA diminuiu o tempo de entrega para 40% e passará ainda por melhorias para que possa operar também dentro de condomínios, aprendendo novas rotas e se tornando cada vez mais inteligente. Essa tecnologia é totalmente brasileira e possui parceria com a empresa especializada em inteligência artificial, *Synkar*. O robô possui técnicas de aprendizado inteligente e utiliza sensores, câmeras e algoritmos de navegação para auxiliar na localização e na percepção de obstáculos. As próximas melhorias previstas para Ada serão aprimoramento de bateria para uma melhor autonomia de serviço, maior número de sensores e luzes, além de um aumento na capacidade de processamento. Os planos futuros são de expansão na utilização da tecnologia em outros shoppings e em condomínios. Podemos ver a ADA na imagem a seguir:

Figura 1: Robô ADA.



Fonte: *Ifood News*, 2022.

A pandemia será um catalizador para o estudo e desenvolvimento de tecnologias de sistemas robóticos e automatizados para serviços essenciais à humanidade. Nos primórdios dos tempos, o desenvolvimento da robótica se deu para poupar o homem das tarefas tediosas, perigosas e insalubres. Da mesma forma que o progresso da manufatura incentivou a pesquisa e o desenvolvimento de braços robóticos, a pandemia estimulará ainda mais a robótica assistiva.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Apartir a partir do referencial teórico, como a robótica/robótica assistiva vem se tornando uma ferramenta colaborativa essencial para o futuro da humanidade.

1.2.2 Objetivos específicos

- Discorrer sobre a origem da robótica e suas principais vantagens de utilização no dia a dia;

- Identificar como a Inteligência Artificial tem sido aliada no combate e prevenção da Covid-19;
- Discorrer sobre a robótica assistiva e suas demandas para o futuro.

1.3 Justificativa do trabalho

De modo geral, a humanidade caminha para o desenvolvimento com o tempo. Isto é, quanto mais necessidades surgem, mais ações e medidas são desenvolvidas. Tudo isto para conseguir o progresso do coletivo.

Isto porque o ser humano carrega um forte desejo de se superar. Por isso, ele busca achar algo que o permita ir mais além. Assim, a tecnologia se mostra como a expressão máxima do ser humano. Imprime em sua história seu esforço em ser diferente.

A importância da tecnologia nos dias atuais criou uma nova forma de viver e pensar. Além disso, essa cultura atrelada ao caminho para o futuro impactou diretamente no modo de ser da humanidade.

Por esta concepção, é que houve motivação e este trabalho se justifica. Isso porque se necessitará adaptar aos novos moldes e se aprenderá a lidar com o universo digital cada vez mais presente no cotidiano. Trabalho, hobbies, afazeres corriqueiros, medicina e até mesmo as roupas serão parte da revolução.

No trabalho, por exemplo, os processos tendem a ser ainda mais práticos e automatizados, eliminando de vez a perda de tempo em questões organizacionais ou que não necessitam, de fato da intervenção humana. Tudo o que for necessário estará disponível com poucos cliques por exemplo.

Este é um caminho que já tem começando a tomar forma e, caso siga na mesma intensidade, será uma forte realidade para os próximos anos. A inteligência artificial se tornará uma tendência em todas as áreas de atuação, onde os insights proporcionados pelo sistema serão de extrema importância e influência nas tomadas de decisão dos negócios de grande porte.

1.4 Estrutura do trabalho

O referido trabalho está organizado da seguinte maneira: após os elementos pré-textuais, tem-se a introdução do trabalho com uma breve contextualização e apresentação dos objetivos.

Em seguida vem o estado da arte com o mapeamento das informações mais relevantes sobre o assunto. Na sequência tem-se os objetivos – geral e específicos direcionando a dinâmica que será encontrada ao longo do trabalho. Segue com a justificativa, estrutura do mesmo e entra na revisão de literatura com os tópicos elencados a partir dos objetivos específicos. Após a revisão de literatura tem-se o desenvolvimento no qual contam a metodologia abordada pelo trabalho e a apresentação dos resultados da discussão realizada fechando com a conclusão, destacando as sugestões de trabalhos futuros e as referências bibliográficas.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Breve histórico sobre a origem da robótica

O conceito de robô data dos “inícios da história”, quando os mitos faziam referência a mecanismos que ganhavam vida. Na civilização grega, onde os primeiros modelos de robô eram figuras com aparência humana e/ou animal, que mimetizavam os movimentos humanos ou animais com o auxílio de conjunto de cabos, jogos de roldanas e sistemas de pesos e contra pesos, bem como sistemas básicos de bombas pneumáticas e hidráulicas. Ao que se sabe, as civilizações daquele tempo não tinham nenhuma necessidade prática nem nenhum sistema complexo de produtividade que exigisse a existência deste tipo de aparelhos (REIS; SOUZA, 2020).

De acordo com Pata (2006), o termo robô foi utilizado pela primeira vez em 1921 na peça de nome: RUR – “*Rossum’s Universal Robots*” do dramaturgo Karel Čapek (1890-1938) e tem sua origem na palavra checa *robot*, que significa “*trabalho forçado*”. A peça conta a história de um cientista que cria um autômato humanóide obediente com o intuito de realizar todo o trabalho físico para o homem e os robôs que nela intervieram não eram mecanizados.

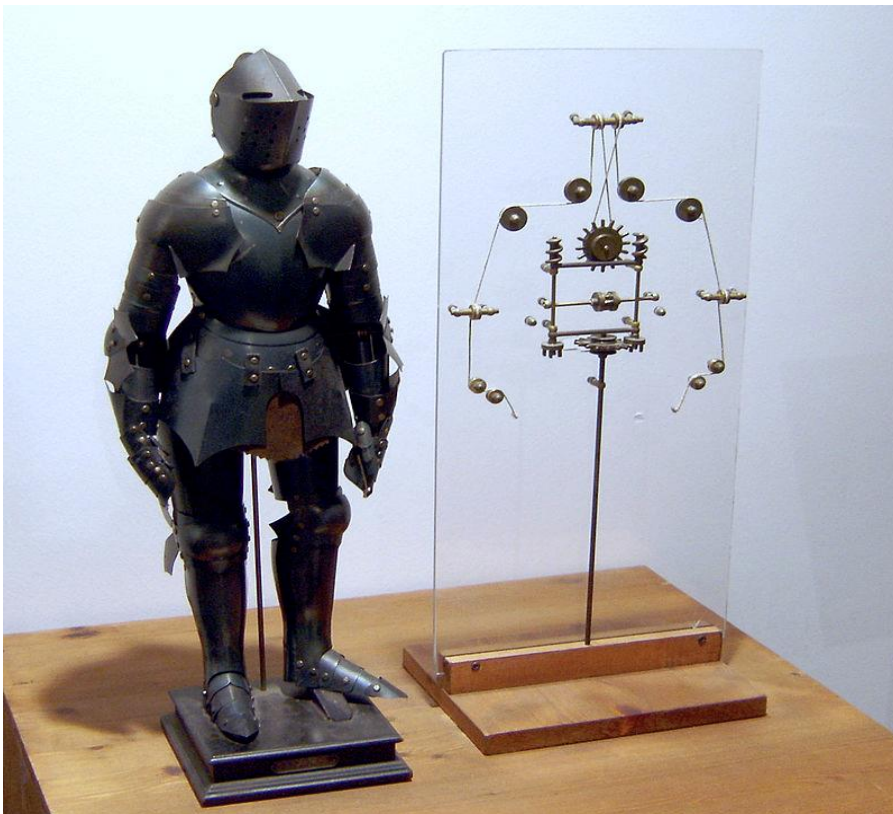
Menzel (2000), pontua que um importante e novo conceito à ideia tradicional de robôs foi acrescentado por cientistas árabes que concentraram suas pesquisas no objetivo de atribuir funções aos robôs que fossem ao encontro das necessidades humanas. A fusão da ideia de robôs e a sua possível utilização prática pela sociedade marcaram o início de uma nova era.

Segundo Foresti (2006), Leonardo Da Vinci em 1495, abriu caminho a uma maior aproximação ao complexo mundo dos robôs quando propôs e desenvolveu uma extensiva investigação no domínio da anatomia humana que permitiu o alargamento de conhecimentos para a criação de articulações mecânicas. Influenciado pela obra do arquiteto e engenheiro romano Marcos Vitrúvio Polião (século I a.C.), Leonardo debruçou-se sobre o que foi chamado o Homem Vitruviano – um dos seus trabalhos mais famosos, tomado como símbolo do espírito renascentista.

A esse respeito, Menzel (2000), discorre que o desenho reproduz a anatomia humana conduzindo eventualmente ao desígnio do primeiro robô conhecido na história que veio a ser chamado de O Robô de Leonardo. Como resultados deste estudo surgiram diversos exemplares de bonecos que moviam as mãos, os olhos e as pernas, e que conseguiam realizar ações simples como escrever ou tocar alguns instrumentos. E ainda em sua homenagem, é possível encontrar

atualmente, o Robô Da Vinci destinado a diagnosticar e até operar a distância, pois é controlado por um médico ou um grupo de especialistas à distância do local onde se encontra o paciente. Logo abaixo, temos o modelo do robô de Leonardo da Vinci esquematizando o seu funcionamento interno e com padrão humanoide. O sistema robótico foi todo construído com roldanas e cabos:

Figura 2: Robô criado por Leonardo da Vinci



Fonte: Wikipedia.org (2022).

Reis e Souza (2020), enfatizam que o desenvolvimento inicial dos robôs se baseou no esforço de automatizar as operações industriais. Este esforço foi bastante notado no começo do século XVIII, na indústria têxtil, com o aparecimento dos primeiros teares mecânicos. Com o contínuo progresso da revolução industrial, as fábricas procuraram equipar-se com máquinas capazes de realizar e reproduzir, automaticamente, determinadas tarefas. “No entanto, a criação de verdadeiros robôs não foi possível até a invenção do computador, em 1940, e o consequente desenvolvimento das linguagens de programação e dos sucessivos aperfeiçoamentos das partes/periféricos que o constituem” (REIS; SOUZA, 2020, p.3).

O primeiro robô industrial foi o *Unimates*, desenvolvido por George Devol e Joe Engleberger, entre os anos de 1950/1960. As primeiras patentes de máquinas transportadoras pertenceram a Devol, máquinas essas, que eram robôs primitivos que removiam objetos de um local para outro. Engleberger, por sua vez, foi apelidado de “*pai da robótica*” por conta da construção do primeiro robô comercial (PATA, 2006).

Nesta perspectiva, ainda de acordo com Reis e Souza (2020), a Robótica tem um grande potencial como ferramenta multi e transdisciplinar, religando as fronteiras anteriormente estabelecidas entre várias disciplinas. Porém, por falta de conhecimento, algumas pessoas associam robôs a brinquedos imitando seres humanos, com nariz e olhos piscando e emitindo voz estranha. Outras, talvez por causa dos filmes contendo muitos efeitos especiais os consideram como algo futurista e a serviços de povos alienígenas sem sentimentos e ligados à destruição. “Na maioria das vezes, a indústria também contribuiu para esta desinformação, uma vez que considera como uma estratégia de marketing a ênfase na busca em “recriar” o homem, via a construção de humanoides” (REIS; SOUZA, 2020, p. 5).

Associação de Automação e Robótica Australiana (ARAA) que diz não existir definição padrão para robô. “Mas sugere 3 (três) características essenciais para um robô: 1. Possuir alguma forma de mobilidade; 2. Ser programável para realizar tarefas diversas; 3. Operar automaticamente após ser programado” (REIS; SOUZA, 2020, p. 5).

Com relação ao Brasil, Panta (2005) enfatiza que a história da robótica é também parte da história do petróleo, a partir do sonho por décadas de autonomia energética e na busca de outras fontes alternativas de energia. Desse modo, é possível dizer que o mesmo se dará em relação a outros desenvolvimentos tecnológicos feitos inicialmente para áreas específicas da indústria do petróleo: prospecção de óleo na bacia de Campos, exploração e transporte de gás na Amazônia e o pré-sal, os campos terrestres, o refino de diferentes tipos de óleo e produção de seus derivados e fertilizantes, a bomba de distribuição para diferentes cenários nesse país continental e o biodiesel.

Assim, na década de 1980, a Petróleo Brasileiro S.A. - PETROBRAS, além de iniciar suas buscas por hidrocarbonetos na Amazônia, passou a intensificar pesquisas e realizações positivas de descobertas de novas fontes de óleo na plataforma continental brasileira, foi preciso entender, desenvolver pesquisas e dominar tecnologias relacionadas a águas profundas – na época, os “impressionantes” 400 metros de lâmina d’água.

Dentro deste esforço foi criado o Laboratório de Robótica do Centro de Pesquisas Leopoldo Miguez de Mello - CENPES, da PETROBRAS, onde realmente começou-

se do início, trabalhando com manipuladores hidráulicos submarinos, depois com o desenvolvimento de várias ferramentas, algumas tele operadas, e outros sistemas para intervenções especiais. Hoje, depois de alguns erros e acertos, um bom número de resultados positivos, inclusive com algumas intervenções inéditas no mundo e um número expressivo de inovações que se transformaram em patentes. Além de desenvolvimentos internos conseguiu-se reunir profissionais e pesquisadores de outras instituições de excelência numa rede com capacitação, conhecimento e experiência em robótica e atividades tele operadas para contribuir com o país num de seus mais novos desafios, o trabalho a 3.000 metros de lâmina d'água onde apenas a tele operação e robôs podem intervir (REIS; SOUZA,2020, p. 6).

A busca em emprestar da natureza algumas características que já deram certo é um enorme passo. O desafio fica por conta da transposição de tais dotes para um artefato industrial como no desenvolvimento de um robô.

2.1.2 A robótica no dia a dia

A robótica é um dos ramos da tecnologia – mais especificamente no domínio das engenharias (englobando mecânica, elétrica, eletrônica, automação, controle e computação), que lida preferencialmente com sistemas compostos por máquinas e partes mecânicas automáticas e controlados por dispositivos mecânicos e/ou circuitos integrados (microprocessadores), tornando sistemas mecânicos motorizados, controlados manual ou automaticamente por circuitos elétricos, por computadores ou tele operados. Esta tecnologia e suas disciplinas correlatas vem já, há algum tempo, sendo adotada como padrão de produção em unidades fabris com sucesso relativo e restrito aos conceitos: índices de produtividade e redução de custos (OTTONI, 2010).

Conforme bem ressaltam Reis e Souza (2020), na prática, um robô é um dispositivo autônomo ou semiautônomo que realiza trabalhos de acordo com um controle humano, controle parcial com supervisão, ou de forma autônoma.

Além de serem usados como redutor de custos pela indústria, entende-se que a grande vocação para os robôs fica por conta da realização de tarefas em locais inóspitos ou impróprios a presença do ser humano. Locais mal iluminados, ruidosos, alagados, poluídos ou contaminados quimicamente, ambientes radioativos, hiper ou hipobáricos; todos são candidatos a um planejamento especial contando com tais sistemas. Como os robôs especialistas que podem atuar desde uma missão em Marte ou para inspeção e desobstrução de galerias de esgoto. E ainda, o tratamento de lixo tóxico, exploração subaquática e espacial, cirurgias pouco invasivas, mineração, busca, localização e resgate de pessoas em situações de sinistro e contingência. Os sistemas robóticos podem ser vistos também nos inúmeros parques temáticos e outros ramos da indústria do entretenimento, isto sem se considerar os atuais eletrodomésticos e robôs de companhia e auxílio a deficientes e pessoas enfermas e idosas (REIS; SOUZA, 2020, p. 2-3).

Um dos países que teve um grande investimento na área de robotização foi o Japão, um exemplo foi a Toyota, que na década de 1980, teve grandes avanços obtidos graças às indústrias automobilísticas que investiram na automação de suas linhas de montagem. Os braços robóticos industriais (ou manipuladores robóticos) modernos aumentaram sua capacidade e desempenho com o uso de microprocessadores e linguagens de programação mais avançadas.

Atualmente, a robótica apresenta grandes avanços que fazem com que ela se apresente como algo que já faz parte do cotidiano nas vidas dessa geração. É sabido que hoje em dia, os robôs são utilizados em infinitas situações que abrangem desde a indústria até a área médica. A sua aplicação se dá pela segurança e qualidade oferecidos por essa tecnologia.

Para Secchi (2008), a inclusão dos robôs ao setor industrial, sempre ofereceu um excelente compromisso entre produtividade e flexibilidade, uma qualidade uniforme dos produtos, uma sistematização dos processos e critérios. Dessa forma, destacam-se o aumento da produtividade, alta flexibilidade, qualidade e melhoria na segurança como consequência da robotização.

As últimas décadas houve um avanço muito significativo na área de robótica, muito em função dos novos recursos de *hardware* e *software* desenvolvidos. Em conteúdo de *hardware* os computadores e dispositivos embarcados vêm sendo cada vez mais minúsculos, tendo seus custos reduzidos e sua capacidade de processamento bem mais alta. Ainda, eles estão sendo mais robustos e precisos, consumindo menos energia e alcançando maior autonomia (ROMERO et al., 2014). Como um exemplo da inclusão dos robôs nas indústrias e na medicina, temos a *Figura 2* com braços robóticos utilizados em linhas de montagens na Indústria Automobilística e a *Figura 3* com o robô Da Vinci, primeiro robô cirurgião utilizado na telecirurgia:

Figura 3: Robotização na Indústria



Figura 4: Robô - cirurgião Da Vinci



Fonte: Mundo Educação, 2022.

Fonte: Setor Saúde, 2022.

Quando um robô é na realidade, uma ferramenta de trabalho e ajuda a preservar o ser humano, como robôs bombeiros, cirurgiões, submarinos, entre outros tipos, este pode auxiliar a reintegrar algum profissional que teve parte de suas capacidades motoras reduzidas devido a doença ou acidente e, a partir utilização da ferramenta robótica, ser reintegrado ao mercado. Além disto, estas alternativas permitem que seja preservada a vida do operador (OTTONI, 2010).

2.2 A Inteligência Artificial aliada no combate e prevenção da Covid-19

A pandemia provocada pelo novo coronavírus em 2020 afetou de maneira drástica muitas pessoas e vários setores da Economia pelo mundo todo. Na busca por soluções para enfrentar a crise, foram observadas ações inovadoras em diversas esferas. Nessas circunstâncias, não apenas a área da saúde se beneficiou com pesquisas. Ações sociais e a tecnologia ganharam força e espaço (CARVALHO; AQUINO, 2021).

Enquanto na área médica e farmacêutica há o desenvolvimento de remédios, tratamentos e vacinas, na área social o auxílio de empresas e pessoas que foram impactadas pela pandemia. Para os mecanismos de combate que se alastrou pelo mundo, é possível observar os bons e maus exemplos na área política espalhados por todas as nações. Na área de tecnologia, empresas e institutos se uniram para estudar e implementar ações que possam ajudar a situação atual da humanidade diante da pandemia global (CARVALHO; AQUINO, 2021).

Conceitualmente, a Inteligência Artificial é entendida como um ramo da Tecnologia da Informação (TI) que estuda regras para reproduzir comportamentos inteligentes da atividade humana, mas com a eficiência e a rapidez dos computadores (SROKA; WOLNY, 2009). Em outra perspectiva, a IA pode ser entendida como os sistemas inteligentes que realizam tarefas sem receber instruções diretas de humanos, como são os robôs (LOBO, 2017). Em termos de medicina, Lobo (2017, p. 187) descreve que: “Inteligência Artificial em medicina é o uso de computadores que, analisando um grande volume de dados e seguindo algoritmos definidos por especialistas na matéria, são capazes de propor soluções para problemas médicos”.

Nesse contexto, atual situação tecnológica permitiu e permite utilizar recursos que possibilitam o estudo e a análise de dados gerados em uma velocidade nunca antes possível. Com isso, a resposta a situações-problema pode ser muito mais rápida e efetiva quando são utilizadas técnicas preditivas e estratégias de análise mais eficientes. Dados bioquímicos da Covid-19 em pacientes tratados, bem como o histórico da evolução da doença em todo o mundo, possibilitam a realização de previsões de eventos futuros relacionados a ela. O objetivo com isso é de direcionar melhor os recursos e mobilizar o insumo necessário para o atendimento mais eficaz das pessoas, diagnósticos podem ser feitos de maneira mais ágil ao ensinar algoritmos a identificar problemas em imagens de raio-X de pacientes ou até mesmo a partir de outros exames disponíveis (CARVALHO; AQUINO, 2021).

Ainda conforme esses autores, durante o pior momento da pandemia, a Assistência por Monitoramento Remoto ajudou a diminuir a superlotação e custos de internação em hospitais, a associação *Baptist Health* – organização sem fins lucrativos para assistência médica nos Estados Unidos, desenvolveu um sistema de acompanhamento remoto *on-line* em seus pacientes que acompanhava ao vivo a evolução da condição de saúde de cada pessoa.

O sistema utiliza técnicas de *Machine Learning* para enviar alertas à equipe médica, caso identifique anomalias. Além disso, permite que o paciente seja melhor assistido em sua casa ou em hospitais no mesmo momento.

Essa é uma área em IA que utiliza sensores no corpo humano e desenvolvimento de algoritmos que reconhecem alterações além do normal no organismo, o que auxilia a equipe médica em um melhor acompanhamento dos pacientes. Mecanismos já estão em desenvolvimento para monitorar alterações, por exemplo, com diabetes e injeção automática de medicamentos e dessa forma, melhorará a qualidade de vida das pessoas (CARVALHO; AQUINO, 2021).

Mais uma vez na China, a utilização de robôs contribuiu para diminuir a propagação do coronavírus. Foram utilizados robôs autônomos para transporte de alimentos e medicamentos aos pacientes em quarentena. Assim, diminuiu o contágio da equipe médica e assistência (CARVALHO; AQUINO, 2021).

Robôs autônomos que emitem luzes ultra-violeta-C (eficaz no combate ao vírus) e outros que espalham vapor de peróxido de hidrogênio foram utilizados para ajudar na desinfecção dos ambientes e diminuição das taxas de contágio. Ainda para diminuir o contágio, foram utilizados *drones* com câmeras e sistemas de reconhecimento facial e de temperatura. Como resultado, houve facilidade no monitoramento de aglomerações, e possíveis vetores.

Para aproximar pacientes de seus familiares, hospitais têm utilizado robôs de telepresença para o contato. No Hospital das Clínicas, em São Paulo, um grupo de profissionais dos setores de humanização, cuidados paliativos e inovação já testa robôs com tablets acoplados para uma melhor comunicação com amigos e familiares dos pacientes (CARVALHO; AQUINO, 2021). Podemos ver na *Figura 4* um exemplo de um robô limpando ala hospitalar usando raios ultravioletas (UV-C):

Figura 5: Robô de desinfecção através de raios UV



Fonte: UOL (2022).

2.3 Robótica assistiva e os caminhos para o futuro

A tecnologia assistiva pode ser compreendida como um produto, serviço, dispositivo ou equipamento que tem como objetivo melhorar a qualidade de vida das pessoas com limitações funcionais, sejam elas físicas, sensoriais ou psicológicas. Já a robótica assistiva, segundo Feil-Seifer e Mataric (2005), é aquela que fornece ajuda ou apoio a um usuário humano a partir do uso robôs de reabilitação, cadeiras de roda robóticas e outras formas de ajuda para ampliar a mobilidade, tais como robôs de companhia, robôs educacionais e braços mecânicos para aqueles usuários que possuem limitações físicas.

De acordo com Lebec (2013), robótica assistiva (RA) é uma área de pesquisa que tem recebido uma atenção crescente desde o início da década de 1970. Os esforços iniciais envolvendo grandes e complexos sistemas robóticos evoluíram para sistemas mais acessíveis e agradáveis do ponto de vista funcional e estético (BROSE et al., 2010).

O objetivo da tecnologia assistiva é desenvolver ajudas técnicas avançadas para

promover uma vida independente e para melhorar a qualidade de vida de pessoas com doenças crônicas ou degenerativas em habilidades motoras, sensoriais, comunicativas e/ou cognitivas (ZOLLO; WADA; VAN DER LOOS, 2013). Tem potencial para aumentar a autonomia e a capacidade de seus usuários em casa, no local de trabalho e na comunidade, além de reduzir custos com cuidadores.

Conforme ressaltam Zollo, Wada e Van Der Loos, (2013), com relação a literatura da área de robótica assistiva, são apresentados sistemas no qual sua análise conduz a cinco categorias principais que são: 1) robôs fisicamente assistivos; 2) robôs socialmente assistivos; 3) interface de usuário e sistemas de controle; 4) sistemas sensoriais e de feedback em robótica assistiva; e 5) casas inteligentes e dispositivos domóticos, que permitem a gestão de todos os recursos habitacionais (automação residencial).

Groothuis, Stramigioli e Carloni (2013) elaboraram uma lista de critérios, que consideram ser propriedades fundamentais de adequação de robôs para fins assistivos, critérios esses que podem ser estendidos a outras aplicações.

1. Segurança da interação: nível de segurança do homem quando interage com o robô;
2. Robustez de choque: robustez do sistema robótico frente a choques de alto impacto;
3. Controle de posição: acurácia e repetibilidade das capacidades de posicionamento;
4. Energia: armazenagem e reuso de energia e;
5. Adaptabilidade: diz respeito a dinâmica entre desempenho e segurança, face as influências de ambientes ou condições arbitrárias ou adversas.

Nesta perspectiva, avanços na robótica, diminuição dos custos, aumento da capacidade de processamento e da tecnologia sensorial, assim como o aumento da sinergia entre robótica e outras disciplinas médicas e técnicas, farão com que seja cada vez mais viável a assistência de robôs em atividades da vida diária, ampliando a integração e participação de pessoas com deficiências ou incapacitadas (ZOLLO; WADA; VAN DER LOOS, 2013).

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 Material e método

A metodologia contribui na aquisição de conhecimentos e se constitui como um caminho a ser percorrido pela pesquisa com a utilização de alguns procedimentos.

Segundo Minayo (2010), a metodologia de uma pesquisa configura-se em uma linha de pensamento, orientada para a busca da solução de um problema, considerando a literatura e a prática exercida na abordagem da realidade. A metodologia de uma pesquisa é o meio ordenador do trabalho, é o referencial que serve para orientar o pesquisador na busca da solução de um problema. Para que se tenha uma abordagem ampla de pesquisa, será utilizada simultaneamente, a teoria da abordagem (o método), os instrumentos de operacionalização do conhecimento (as técnicas) e a criatividade do pesquisador (sua experiência, sua capacidade pessoal e sua sensibilidade).

Este estudo se caracteriza como qualitativo e de revisão bibliográfica, e o levantamento bibliográfico aplicou-se aos artigos científicos, monografias e dissertações referentes ao assunto e inseridas nas bases de dados como: BDTD; SCIELO e GOOGLE SCHOLAR, tendo com filtro as palavras chaves: “robótica”, “robótica assistiva”, “inteligência artificial”, “tecnologias” e “robótica e Covid-19”.

Neste sentido, de acordo com Marconi e Lakatos (2010), a revisão bibliográfica é indispensável para a delimitação do problema em um projeto de pesquisa e para obter uma ideia precisa sobre o estado atual dos conhecimentos sobre um tema, sobre suas lacunas e sobre a contribuição da investigação para o desenvolvimento do conhecimento.

A respeito de métodos qualitativos, Goldenberg (2000) descreve que métodos qualitativos em pesquisa se preocupam mais com o processo social do que com a sua estrutura, buscam conceber o contexto e, se possível, ter uma integração empática com o objeto de estudo que implique melhor compreensão do fenômeno.

4 RESULTADOS

Por conta da crescente emergência das tecnologias inovadoras no âmbito da computação, o uso da tecnologia se faz cada vez mais presente no cotidiano das pessoas, o que tem levado ao maior contato da humanidade com esse meio de interação.

Segundo dados obtidos por Francisco (2022) pela Organização das Nações Unidas (ONU), 85 mil robôs já estavam atuando dentro de empresas. E este número só tende a crescer na próxima década graças às possibilidades de aumento de produção, eficácia e segurança.

Outro dado importante neste aspecto é do IBGE (2020), no qual estima-se que no Brasil existem mais de 45 milhões de pessoas que sofrem de algum tipo de deficiência física e quase metade dessa parcela (49,4%) é de idosos. O número representa quase 25% da população total do País e destaca a importância do investimento em pesquisas e projetos de melhoria para infraestrutura e mobilidade, uma vez que a maioria das cidades brasileiras não está preparada para a inclusão dos portadores de deficiência na sociedade.

O papel da tecnologia como agente de inclusão não se limita, contudo, a infraestrutura. Em alguns casos, a interação homem-máquina pode ser literalmente sentida na pele. Mais do que recuperar a autoestima ou permitir melhor conforto e mobilidade, as tecnologias empregadas na fabricação de próteses e órteses são o carro chefe para a inclusão social (POLIZELLI; OZAKI, 2007).

Outro grande feito da robótica na tecnologia, é a inclusão de inteligência artificial que já está gerando produtos para a população como por exemplo: carros automatizados, que a partir de experiências nas estradas, conseguem dirigir sozinhos em ruas movimentadas e até no meio do trânsito. Essa ainda é uma tecnologia em fase de testes, para modificações melhoramentos focados na segurança dos passageiros.

Além da medicina e da indústria, essa interação entre o homem e a máquina não tem limites, e a perspectiva é de que no futuro, essa interação seja cada vez maior e mais eficiente. Assim, outros exemplos que podem ser citados dessa interação:

Na fisioterapia, a tecnologia é usada para auxiliar os tratamentos de doenças diversas e a reabilitação de pacientes, um exemplo disso é o traje robótico, que ajuda pessoas com dificuldade de locomoção a andar e até correr;

Tecnologia espacial, as características distintas do ambiente extraterrestre não permitem que seres humanos saiam explorando por aí sem nenhum equipamento. Por essa

razão, as máquinas são fundamentais para o estudo de planetas e outras áreas do Universo. Diversos robôs já saíram da superfície terrestre para investigar outros lugares;

Automação residencial, apagar e acender as lâmpadas da sua casa pelo aparelho celular são simples possibilidades da robótica quando o assunto é automação residencial. A tecnologia viabiliza uma série de tarefas, como controlar os equipamentos e sistemas dentro do lar;

Indústria automobilística, cabe destacar o setor automobilístico, que tem investido fortemente na tecnologia. Se antes os robôs eram usados apenas para aprimorar os processos produtivos, hoje eles assumem outras funções e já atuam em testes de campo e laboratório.

Em 2018, o *Fórum Econômico mundial* elencou o que seria as duas principais tendências para o futuro no que diz respeito ao mundo do trabalho, que seriam: **o aumento na automação de empregos operacionais** - a substituição de trabalhos mecânicos (como registro de produtos no sistema e organização física de documentos), que já sofrem com mudanças hoje mesmo, serão provavelmente todas direcionadas a máquinas. Nesse caso, o *Machine Learning* será um fator dominante. Esse processo, que consiste na capacidade de máquinas em aprender, já é realidade em muitas empresas. As tendências, de acordo com a pesquisa do Fórum Econômico Mundial indicam uma evolução nesse sentido. E a outra seria **a concentração do trabalho humano em atividades criativas estratégicas** - o trabalho humano se concentrará em atividades estratégicas e criativas. Setores como *marketing*, que exigem uma visão estratégica e ampla, ainda não são possíveis de serem dominadas por máquinas. Além disso, o mundo do entretenimento se encaixa nesse quesito, já que é preciso criatividade genuinamente humana para produzir um conteúdo que contemple elementos com humor e a ironia. Assim, haveria no cotidiano mais flexibilidade e menos burocracia, que é outro ponto indispensável quando se fala do futuro do trabalho, é a flexibilidade que toma esse meio. O *home office*, por exemplo, já é uma realidade em empresas gigantes, que muitas vezes ditam segmentos. A exemplo disso está a Dell, que planeja que 50% da sua força de trabalho seja nesse formato até os próximos anos.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve por objetivo geral, apontar a partir do referencial teórico, como a robótica/ robótica assistiva vem se tornando uma ferramenta colaborativa essencial para o futuro da humanidade.

Atualmente, uma das aplicações de IA tem sido no enfrentamento da pandemia de Covid-19 e na crise global do clima, já sendo um papel muito importante para o mundo. Além disso, mesmo sem conhecer o conceito, muitas pessoas têm acesso à inteligência artificial.

Isso quer dizer que o alcance da IA é efetivo e pode alcançar muitas pessoas positivamente. Portanto, nota-se a partir do referencial teórico aqui apresentado, como é importante pensar a maneira de utilizar essa inteligência para trazer benefícios para à sociedade.

Foi possível inferir também, que a robótica tem grande aplicação em diversas áreas desde a produção industrial, até atividades domésticas. Desde a Primeira Revolução Industrial, robôs e outros equipamentos são utilizados para aumentar a produtividade das empresas. Porém, ao contrário do que é pensado, a robótica não existe apenas para uso de grandes empresas, pois tarefas cotidianas como limpar a casa, por exemplo, se tornaram menos exaustivas com a ajuda de novas tecnologias e dispositivos que realizam atividades automatizadas.

Com relação a tecnologia/robótica assistiva, conforme apresentado, está relacionada com todo e qualquer dispositivo que opera com o objetivo de promover acessibilidade de pessoas com deficiências, sejam estas permanentes ou temporárias.

E, devido ao fato da IA servir como um impulso para a transformação digital, nada melhor do que essa tecnologia auxiliar também na acessibilidade no mundo digital. Por isso, algumas iniciativas já estão ocorrendo a partir da utilização de softwares de acessibilidade.

E isto tem sido feito especificamente, através da tecnologia de aprendizado de máquina, ou como no termo inglês, *machine learning*. Um subcampo da IA, cujo objetivo é construir programas de computador que melhorem automaticamente seus desempenhos através da experiência.

Com relação a **trabalhos futuros** e como forma de colaborar com a continuidade do trabalho nesta linha de investigação, sugere-se a discussão à respeito da chamada **Robótica de Serviço**, onde o mercado precisará de profissionais capacitados para trabalharem não só no desenvolvimento (físico – *hardware, softwares*) e manutenção de robôs, como também na elaboração de algoritmos para permitir que essas máquinas aprendam de forma independente (*Machine Learning – Inteligência Artificial*), por meio de linguagens de programação.

O aumento da capacidade dos robôs por meio das tecnologias assistivas levam a diversas situações de aproveitamento e melhoramento da qualidade de vida, aos quais podem vir a contribuir assiduamente para as tecnologias futuras, como por exemplo, o fornecimento e o melhoramento de mapas e rotas ao robô pelo próprio ambiente ou até mesmo no aprimoramento de execução de complexos algoritmos robóticos em nuvens computacionais (OLIVI, 2014).

Com a finalidade de dar continuidade à esse trabalho **sugere-se** também, uma implementação de sistemas de dados referente à Covid-19, **Sistemas de Informação de Saúde**, através do *Machine Learning*, com a capacidade de administração e melhor controle dos números coletados durante a pandemia. Onde deve ser feito um estudo mais aprofundado para uma melhor coleta e compreensão desses números, fazendo uma atualização em tempo real dos dados e levando em consideração as medidas restritivas implementadas e o acompanhamento de aglomerações em certos eventos. A implementação desse Sistema não será somente eficiente em casos como o de Covid-19, como também em novos cenários de doenças infecto-contagiosas como no da epidemia de Varíola Símia (Varíola do Macaco), observada no primeiro semestre do ano de 2022. A varíola símia é transmitida através de contato próximo com infectados, além de superfícies e objetos contaminados, assemelhando-se ao Covid-19. Sendo assim, os meios para a contenção de propagação de ambos os vírus são os mesmos, fazendo com que o Sistema de dados proposto seja também aproveitado neste novo cenário.

A utilização da IA como sistema de monitoramento promove a oportunidade de controle e prevenção de doenças. Podem ser utilizados bases de dados já existentes para aproveitamento e continuidade das pesquisas e coletas de informações nessa área, facilitando assim o aprendizado de máquina para obtenção de algoritmos mais eficientes e com mais poder de predição. Podem ser aproveitados, também, dados de transporte públicos e comportamentos humanos para uma melhor eficiência no sistema. Uma das melhores vantagens desta proposta é a tomada de decisões rápidas e preditivas, de forma à prevenir situações extremas, possibilitando às Instituições de Saúde agirem de forma antecipada e segura. As vantagens que a IA traz é a redução da margem de erro, visto que os algoritmos conseguem agregar valores com erros mínimos e sugerir comportamentos assertivos e de difícil previsão por profissionais humanos. O algoritmo agiria nos estágios de detecção, prevenção, resposta e recuperação da sociedade em geral.

Já vêm sendo desenvolvidos estudos na análise de imagem, em Ribeirão Preto (SP), no Supera Parque (Ambiente para Pesquisa e Inovação em parceria com a USP e prefeitura local). A nova tecnologia irá identificar pacientes infectados com a Covid-19 através de imagens de

radiografias simples dos pulmões de pessoas. O estudo envolve conceitos de Estatística, onde detecta características comuns provocadas nas imagens a partir dos danos provocados pela doença infecciosa. Os algoritmos foram treinados com os dados recebidos do Brasil, Itália, EUA e China. Na China, país pioneiro em desenvolvimento tecnológico, esse recurso já é utilizado por um sistema inteligente criado pela empresa Alibaba, que utiliza um reconhecimento de imagens de tomografia computadorizada. A tecnologia chinesa obteve um índice de acerto de 96% utilizando apenas 20 segundos, com uma taxa de assertividade maior que a das equipes médicas. Para treinar a IA, foram utilizadas em torno de 5.000 imagens de pacientes infectados com a Covid-19 em duas semanas (CARVALHO, 2020).

Podemos inferir que um extenso número de dados presentes em nossa sociedade é uma grande vantagem quando se trata de *Machine Learning*, uma vez que estes dados são proporcionais ao melhor funcionamento da tecnologia, ou seja, quanto mais dados, maior será a taxa de predição. Assim, consegue-se um melhor sistema de monitoramento de aglomerações, previsões de novos surtos, disponibilização de informação em tempo hábil aos gestores de saúde, alertas e implementações de medidas coletivas, controle e distanciamento de determinadas regiões (FREITAS, 2020). Uma boa utilização para esses sistemas de monitoramento também seriam em aeroportos para o mapeamento de viajantes e prognóstico de infectados.

Com o surgimento de novas demandas, a sociedade se encarregará de se movimentar para suprir as necessidades dos novos cenários. As ferramentas técnicas obtidas através da IA, podem ajudar de maneira significativa os formuladores de políticas e a comunidade médica à entender e se comportar mediante essas perspectivas, analisando rapidamente um volume grande de dados de pesquisas e acelerando tratamentos. Podem ser armazenados, também, os dados de epidemias anteriores, o que será de grande ajuda na contenção de transmissão, diagnóstico, medidas de gestão e lições aprendidas. Os modelos de *deep learning* (aprendizado profundo), podem ajudar na prevenção e tratamento de novos e antigos tipos de vírus. São inúmeras as instituições que utilizam dessa áreas da IA para desenvolver tratamentos e novos protótipos de vacina. Como exemplo, temos a organização *DeepMind*, que utiliza *deep learning* para prever estruturas de proteínas provenientes do SARS-CoV-2. Temos o compartilhamento de conhecimentos multidisciplinares de âmbito internacional através de plataformas e fóruns dedicados ao assunto, tornando possível um diálogo internacional com líderes governamentais mundiais na área da ciência. O acesso de grande fluxo de dados epidemiológicos e poder computacional para a IA também está sendo colocado à disposição por empresas de tecnologias

como *Google*, *Amazon* e *Microsoft*, aumentando a capacidade de processamento de computadores e por iniciativas privadas como “*COVID-19 High Performance Computing Consortium*” (Consórcio de Computação de Alto Desempenho) e o “*AI for Health*” (IA para a Saúde). Percebe-se que a mobilização para contenção do vírus é de interesse mundial e estão surgindo muitas abordagens inovadoras para fomentar ainda mais as pesquisas, como colaborações em projetos e premiações. Sendo assim, concluímos que a pandemia de Covid-19 é um catalizador para o desenvolvimento de novas tecnologias, o uso de robôs reduz o número de infecções e auxilia na manutenção das funções sociais.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, B. M.; OLIVI, L. R.; COSTA, E. B. **Shared Control for Wheelchair Using Fuzzy Logic**. Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2019.
- BITTENCOURT, Z. L. C. et al. **Expectativas Quanto ao Uso de Tecnologia Assistiva**. Journal of Research in Special Educational Needs. São Paulo, v. 16, n. s1, p. 492-496, 2016.
- BOSCHETTI, V. K.; Trabalho de Conclusão de Curso, **Navegação de Assistiva de Cadeira de Rodas em Passagem por Portas com o Uso do Sensor Kinect**, Universidade de Caxias do Sul. Bento Gonçalves, 2019.
- BROSE, S. W. et al. **The Role of Assistive Robotics in the Lives of Persons with Disability**. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, v. 89, n. 6, p. 509–521, jun. 2010.
- CARVALHO, M. D.; AQUINO, R. **Inteligência Artificial e o combate à Covid-19**. ESEG – Faculdade do Grupo Etapa. Disponível em: https://eseg.edu.br/inteligencia-artificial-e-o-combate-a-covid-19_N106/. Acesso em 20 de fev. de 2022.
- CFM, Conselho Federal de Medicina, **CFM Regulamenta a Cirurgia Robótica no Brasil**, 2022. Disponível em: <https://portal.cfm.org.br/noticias/cfm-regulamenta-a-cirurgia-robotica-no-brasil/>. Acesso em: 09 de jun. de 2022.
- COMO funciona a inteligência artificial da robô Ada? Ifood News, 20 de abr. de 2022. Disponível em: <https://news.ifood.com.br/como-funciona-a-inteligencia-artificial-da-robada/>. Acesso em: 20 de jun. 2022.
- DESAI, S.; MANTHA, S. S.; PHALLE, V. M. **Advances in Smart Wheelchair Technology**. 2017 International Conference on Nascent Technologies in the Engineering Field. Mumbai, 2017.
- FEIL-SEIFER, D.; MATARIC, M. J. **De_ning socially assistiverobotics**. In: IEEE. Rehabilitation Robotics, 2005. ICORR2005. 9th International Conference on. [S.l.], 2005. p. 465,468.
- FORESTI, H. B. **Desenvolvimento de um robô bípede autônomo**. 2006. 139 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Mecânica, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.
- FRANCISCO, W.C. **A robotização na produção industrial**. Mundo Educação. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/a-robotizacao-na-producao-industrial.htm>. Acesso em: 03 de jun. de 2022.
- FREITAS, R. B; et al. **Prospecção Científica sobre Epidemiologia e Prevenção da Covid-19 Aliada à Inteligência Artificial**. p. 12-13, 2020.

FURTADO, L.; et al. **Bath Search Algorithm Aplicado na Localização de Robôs Móveis**. Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2015.

GALVÃO FILHO, T. A. A Tecnologia Assistiva: de que se trata? In: MACHADO, G. J. C.; SOBRAL, M. N. (Orgs.). **Conexões: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade**. 1 ed. Porto Alegre: Redes Editora, p. 207-235, 2009.

GUIMARÃES, R. **Vacinas Anticovid**: um olhar da saúde coletiva. *Ciênc. saúde coletiva* 25 (9) • Set 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/5SCFJbDTxb9SkmKn8k7dPKP/?lang=pt>. Acesso em: 20 de nov. 2021.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**: Como fazer pesquisa quantitativa em ciências sociais. 4ª Ed. Rio de Janeiro: Record, 2000.

GROOTHUIS, S. S.; STRAMIGIOLI, S.; CARLONI, R. Lending a helping hand: Toward novel assistive robotic arms. *IEEE robotics & automation magazine*, IEEE, v. 20, n. 1, p. 20 (29), 2013.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – **5 milhões de brasileiros sofrem de algum tipo de deficiência física**. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/cpd/arquivos/cinthia-ministerio-da-saude>. Acesso em: 01 de mar. 2022.

INOVASOCIAL, 2019. Disponível em: <https://inovasocial.com.br/tecnologias-sociais/ifood-robos-autonomos-delivery-2020/>. Acesso em: 30 set. 2020.

LEBEC, O. et al. **High level functions for the intuitive use of an assistive robot**. *Internacional Conference on Rehabilitation Robotics. Anais... IEEE*, 2013.

LOBO, Luiz Carlos. Inteligência artificial e medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, [S.l.], v. 41, n. 2, p. 185-193, 2017.

MANZINI, E. J. Tecnologia assistiva para educação: recursos pedagógicos adaptados. In: **Ensaios pedagógicos: construindo escolas inclusivas**. Brasília: SEESP/MEC, p. 82-86, 2005.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MENZEL, P.; D'ALUISIO, F. **Robo Sapiens**: evolution of the new species. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology – MIT Press, 2000.

MINAYO, M.C. de S. (org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 29. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010. (Coleção temas sociais). Resenha.

OTTONI, André Luiz Carvalho. **Introdução à Robótica**. 2010. Disponível em: https://ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/orcv/materialdeestudo_introducaoarobotica.pdf.

Acesso em: 01 out. 2018.

PANTA, P. E. G. **Monitoração de Robô de Inspeção Interna de Oleodutos** – GIRINO. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal do Rio de Janeiro – COPPE/UFRJ, 2005.

PATA, A. S. O, et al. **Sistemas Tecnológicos: Robô Ambiental Híbrido**. Monografia– Universidade Católica Portuguesa, Porto, Dez 2006.

POLIZELLI, D.; OZAKI, A. **Sociedade da Informação: Desafios da Era da Colaboração e da Gestão do Conhecimento**. São Paulo: Ed. Saraiva, 2007.

REIS, N. R. S.; SOUZA, L. H. **Robótica no Brasil: relatos de pesquisa e desenvolvimento**. 17 SNHCT ANAIS ELETRÔNICOS. 2020.

ROBOCUP. Evento de Robótica, 2014 – João Pessoa Na Paraíba/Brasil. Disponível em: <http://www.robocup2014.org/> Acesso em: 20 jun. 2022.

ROMERO, R. A. F.; Prestes, E.; Osorio, F.; Wolf, D. F. **Robotica Móvel** . LTC. (2014).

SBCO. Sociedade Brasileira de Oncologia. 2020. Disponível em: <https://sbco.org.br/atualizacoes-cientificas/sociedades-medicas-apontam-reducao-de-70-das-cirurgias-e-que-50-mil-brasileiros-nao-receberam-diagnostico-de-cancer/> Acesso em: 03 jun. 2022.

SROKA, H.; WOLNY, W. **Inteligentne systemy wspomaganie decyzji. Katowice: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, [S.l.], p. 171-173, 2009.**

SECCHI, Humberto A. 2008. Uma Introdução aos Robôs Móveis. In: Cynthia Netto de ALMEIDA e Felipe Nascimento MARTINS. [S.l.] : s.n., 2008. p. 81. Título original: **Una Introducción a los Robots Móviles**. Disponível em: < https://www.aadeca.org/pdf/CP.../monografia_robot_movil.pdf > Acesso em: 18 de fev. de 2022.

UOL. **Raios ultravioleta podem destruir vírus, mas efeito não é imediato**. 2020. Disponível em: <https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2020/05/15/raios-ultravioleta-podem-destruir-virus-mas-efeito-nao-e-imediato.htm>. Acesso em: 03 de junho de 2022.

WIKIPEDIA, Robô de Leonardo, 2019. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Cavaleiro_mec%C3%A2nico_de_Leonardo. Acesso em: 03 de junho de 2022.

WORLDOMETER. **Real time world statistics**. Disponível em: <https://www.worldometers.info/coronavirus/>. Acesso em: 03 de jun. de 2022.

WOLPAW, et al. (2000). **Brain-computer interface technology: a review of the first international meeting**, IEEE Transactions on Rehabilitation Engineering 8(2): 164-173.

ZOLLO, L.; WADA, K.; VAN DER LOOS, H. F. **Special Issue on Assistive Robotics**. IEEE Robotics and Automation Magazine, p. 16–19, 2013.

