

O USO DA ROBÓTICA, GAMES, REALIDADE VIRTUAL E REALIDADE AUMENTADA NO TRATAMENTO DE AUTISMO, DEMÊNCIA, ESQUIZOFRENIA E FOBIA

THE USE OF ROBOTICS, GAMES, VIRTUAL REALITY AND AUGMENTED REALITY IN THE TREATMENT OF AUTISM, DEMENTIA, SCHIZOPHRENIA AND PHOBIA

Solange Seletto de Souza Mauro¹

Maria Yvone Chaves Mauro²

RESUMO

Esse estudo objetiva identificar os benefícios das tecnologias Robótica, *Games*, Realidade Virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA) para o tratamento do Autismo, Demência, Esquizofrenia e Fobia. O método utilizado foi o levantamento bibliográfico nas bases de dados das Plataformas *SciELO*, *Pubmed*, Universidade Federal de Goiás, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade Federal de São João Del Rei e Universidade Federal de Uberlândia que embasaram o tema: “Contribuições da tecnologia para tratamentos de desordens mentais”. Foram selecionados cinco artigos científicos, duas dissertações de mestrado, um trabalho de conclusão de curso de especialista, um manual de diagnóstico de transtornos mentais e um *ebook* elaborados no período de 2010 a 2020, como pertinentes ao estudo. No desenvolvimento verificou-se que a Gestão de Qualidade busca melhorar os cuidados em saúde através da adoção de tecnologias, como a Robótica, os *Games*, a RV e a RA, que ofereçam recursos para a atenção aos transtornos mentais. As considerações finais desse estudo foram que a Robótica no atendimento a casos de Autismo melhora a comunicação, interação social, imaginação e diminui as condutas estereotipadas; os *Games* na terapêutica da Demência estimulam funções cognitivas, memória, emoções positivas, interação social, manutenção da funcionalidade e autonomia; a RV na assistência a casos de Esquizofrenia detecta delírios persecutórios e alucinações, avalia fatores predisponentes, promove treinamentos de pacientes para respostas apropriadas frente à situações de estresse, desenvolve a multissensorialidade e atenua o estresse e a RA no tratamento de Fobias auxilia a percepção combinada dos mundos real e virtual para aplicação da dessensibilização sistemática visando a interação social.

Palavra-chave: Robótica. *Games*. Realidade Virtual. Realidade Aumentada. Autismo. Demência. Esquizofrenia. Fobia.

ABSTRACT

¹ Advogada; Pedagoga; Licenciada em Educação Física; Especialista em Advocacia Trabalhista e Previdenciária; Especialista em Gestão de Qualidades de Serviços de Saúde e Hospitalar; Especialista em Docência nos Ensinos Médio, Técnico e Superior; Mestranda em Gestão de Cuidados da Saúde pela Must University. E-mail: solange.contato.souza@gmail.com.

² Doutora em Enfermagem pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Especialista em Saúde Pública, Ergonomia e Enfermagem do Trabalho. E-mail: mycmauro@uol.com.br

This study aims to identify the benefits of Robotics, Games, Virtual Reality (VR) and Augmented Reality (AR) technologies for the treatment of Autism, Dementia, Schizophrenia and Phobia. The method used was a bibliographic survey in the databases of the SciELO Platforms, Pubmed, Federal University of Goiás, Federal University of Rio Grande do Sul, Federal University of *São João Del Rei* and Federal University of Uberlândia that supported the theme: "Contributions of technology for treatments of mental disorders". Five scientific articles, two master's dissertations, a specialist course conclusion work, a manual for the diagnosis of mental disorders and an ebook elaborated from 2010 to 2020 were selected as pertinent to the study. In development, it was found that Quality Management seeks to improve health care through the adoption of technologies such as Robotics, Games, VR and RA, which offer resources for the care of mental disorders. The final considerations of this study were that Robotics in the care of Autism cases improves communication, social interaction, imagination and reduces stereotyped behaviors; Games in Dementia therapy stimulate cognitive functions, memory, positive emotions, social interaction, maintenance of functionality and autonomy; VR in assistance to cases of Schizophrenia detects persecutory delusions and hallucinations, assesses predisposing factors, promotes training of patients for appropriate responses to stressful situations, develops multisensory and attenuates stress, and AR in the treatment of Phobias helps the combined perception of real and virtual worlds for the application of systematic desensitization aiming at social interaction.

Keywords: Robotics. Games. Virtual Reality. Augmented Reality. Autism. Dementia. Schizophrenia and Phobia.

1 INTRODUÇÃO

A gestão da qualidade em saúde reconhece que a tecnologia aplicada à assistência, além de auxiliar na prevenção de doenças e reabilitação dos pacientes, traz retorno positivo de investimentos, coordenação de cuidados no contexto da prática clínica e satisfação dos pacientes (BURMESTER, 2018).

Transtorno mental é uma perturbação clinicamente significativa que altera a cognição, a regulação emocional ou o comportamento de um indivíduo e está relacionado às incapacidades que afetam atividades sociais, profissionais, dentre outras (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014). As tecnologias trazem benefícios que auxiliam a terapêutica de transtornos mentais, tornando os processos cognitivos e afetivos mais eficientes (MENDES NETO *et al*, 2017). Dentre os transtornos mentais, esse estudo direcionou a pesquisa para: Autismo, Demência, Esquizofrenia e Fobia.

A Robótica estuda mecanismos automáticos que utilizam circuitos integrados para o desenvolvimento de robôs que auxiliem o ser humano na realização de determinadas tarefas simples ou complexas (OTTONI, 2010). Ela cria um ambiente de aprendizagem

no qual o indivíduo pode interagir no meio e superar problemas reais do seu dia a dia (WINK, 2019). Essa ciência desenvolveu o robô social que apresenta aspectos similares aos seres humanos e por isso consegue interagir com as pessoas. A Robótica ao ser utilizada no tratamento do Autismo visa estimular principalmente a interação social.

Destaca-se que o Autismo é um transtorno do neurodesenvolvimento que causa uma deterioração significativa no domínio da comunicação social, juntamente com padrões restritos e repetitivos de comportamento, atividades ou interesses (PINEL; RENDÓN; ADROVER-ROIG, 2018).

Os Games são formas de entretenimento que consistem basicamente em jogos lógicos e trazem benefícios para aspectos educacionais e motivacionais (WINK, 2019). Os jogos, ao serem propostos na terapêutica da Demência pretendem estimular principalmente as funções cognitivas, através de aplicativos eletrônicos de apoio terapêutico. Verifica-se que a Demência causa um declínio progressivo no funcionamento da pessoa e é caracterizada pela perda de memória, capacidade intelectual e competências sociais normais, além da desorientação espaço temporal (BERNDT, 2017).

A Realidade Virtual (RV) consiste em uma interface de computação gráfica, na qual o usuário é capaz de imergir em um mundo virtual composto por imagens tridimensionais que englobam um ambiente virtual, através de monitor de computador ou sala de multiprojeções ou ainda por meio de capacete eletrônico (TORI; HOUNSELL, 2018). Essa tecnologia de interface, ao ser aplicada no tratamento de Esquizofrenia, permite ao usuário imergir no ambiente virtual e interagir com os objetos animados ou estáticos em tempo real objetivando vivenciar situações desafiadoras e promover treinamentos do usuário para obter respostas apropriadas (FREEMAN *et al*, 2017). Denota-se que a Esquizofrenia é uma doença psiquiátrica caracterizada pelas ocorrências de delírios, alucinações e síndrome dissociativa, que provoca problemas emocionais, de fala e do funcionamento do cérebro do paciente (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014).

A Realidade Aumentada (RA) refere-se à visualização direta ou indireta em tempo real de um ambiente físico verdadeiro, que foi melhorado através da adição de informações virtuais geradas por computador (TORI; HOUNSELL, 2018). Essa forma de visualização do mundo real, através de câmera com sensores de movimento, ao ser usada na terapêutica de Fobias aspira proporcionar a dessensibilização sistemática para inclusão social. Observa-se que Fobias são transtornos de ansiedade que apresentam por

característica medo desproporcional oriundo da presença de um estímulo fóbico representado por um objeto ou situação particular (AZAR, 2020).

Sendo assim, a Robótica propicia como benefícios para o tratamento do Autismo a evolução das funções cognitivas (criatividade), sensório-motoras (redução de comportamentos repetitivos) e sociais (habilidades comunicativas) (PINEL; RENDÓN; ADROVER-ROIG, 2018). Os Games possibilitam como vantagens na terapêutica da Demência o progresso dos estímulos cognitivo, social e emocional, auxiliam a preservação da memória (identificação de familiares e amigos do paciente) e favorecem a funcionalidade (BERNDT, 2017). A RV oferece como proveitos no tratamento da Esquizofrenia a identificação e avaliação de experiências psicóticas, a capacitação de pacientes para reagir de forma apropriada diante de fatores desencadeantes, a diminuição do estresse e a multissensorialidade (FREEMAN *et al*, 2017). E a RA oportuniza como melhorias na terapêutica de Fobias a vivência de sentidos que permitam a conciliação do mundo real com o mundo virtual visando a dessensibilização sistemática para a reabilitação social (AZAR, 2020).

A metodologia utilizada nesse estudo fundamentou-se na técnica de coleta de informações na base de dados das Plataformas SciELO, Pubmed, Universidade Federal de Goiás, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade Federal de São João Del Rei e Universidade Federal de Uberlândia, através da revisão bibliográfica de estudos realizados no período de 2010 a 2020. Nesses materiais foram identificados cinco artigos científicos, duas dissertações de mestrado, um trabalho de conclusão de curso de especialista, um manual de diagnóstico de transtornos mentais e um ebook pertinentes ao tema: “Contribuições da tecnologia para tratamentos de desordens mentais”.

Este artigo tem como objetivo identificar quais os benefícios da utilização das tecnologias Robótica, Games, RV e RA para o tratamento de Autismo, Demência, Esquizofrenia e Fobia. A temática desse trabalho acadêmico é de grande relevância para a gestão de saúde mental, pois o avanço da tecnologia está apresentando novas metodologias para tratamento de transtornos mentais que contribuem para a qualidade de vida dos pacientes.

2 DESENVOLVIMENTO

A gestão da qualidade é um conjunto de práticas que visa desenvolver ações para tornar o setor da saúde mais confiável e sustentável. A administração assistencial deve contemplar planejamento estratégico, marketing, sistema de informação e tecnologia. A implementação de tecnologias deve ser adotada na busca de competitividade, eficiência e eficácia dos processos e dos altos índices de desempenho (BURMESTER, 2018).

Tecnologias vem sendo adotadas pela gestão de qualidade em saúde por colaborarem no tratamento de distúrbios mentais resultando em procedimentos mais efetivos (MENDES NETO *et al*, 2017). A desordem mental é uma síndrome caracterizada por alteração do funcionamento cognitivo e comportamental do indivíduo que reflete em uma disfunção nos processos psicológicos, biológicos ou de funcionamento mental (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014). Esse artigo direcionou a pesquisa para as distúrbios mentais: Autismo, Demência, Esquizofrenia e Fobias.

O Autismo ou transtorno do espectro autista é um distúrbio do neurodesenvolvimento que causa deterioração no domínio da comunicação e na interação social, padrões de comportamentos repetitivos e estereotipados, podendo apresentar um repertório restrito de interesses e atividades (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014). Contemporaneamente, a Robótica está sendo utilizada no tratamento do Autismo.

A Robótica é a ciência que estuda sistemas tecnológicos associadas à concepção e construção de robôs. Os robôs são equipamentos eletromecânicos que realizam atividades e movimentos similares aos humanos (OTTONI, 2010). Especialistas desenvolveram a terapia assistida por robôs sociais, que são projetados com a intenção de se comunicar e interagir com os humanos. Eles apresentam capacidades de se expressar, perceber emoções, se comunicar de forma verbal ou não verbal, reconhecer pessoas, estabelecer relações sociais, utilizar sinais como olhares e gestos e podem desenvolver habilidades sociais. Os robôs sociais podem ser programados para responder a diferentes situações e, também, podem mudar a forma de responder estímulos, o que permite ao paciente autista, o desenvolvimento do raciocínio lógico, capacidade de concentração, motivação e interação social (PINEL; RENDÓN; ADROVER-ROIG, 2018).

A Demência é o termo utilizado para descrever os sintomas de um grupo alargado de doenças que causam declínio cognitivo ou modificações comportamentais

neuropsiquiátricas, em relação a um nível prévio de desempenho, que causa perda da independência para as atividades de vida diária. Acomete a agilidade de raciocínio e coordenação motora. A identificação do declínio cognitivo visa intervir precocemente em causas reversíveis, normalmente advindas de outras patologias, bem como planejar o cuidado dos pacientes com Demência para reduzir a progressão da doença e compensar as incapacidades. A Demência é mais comum em idosos, entretanto, é possível ocorrer em crianças, jovens e adultos (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014). Atualmente, os Games estão sendo aplicados no tratamento da Demência.

Games são técnicas de design e mecânica de jogos, com a finalidade de motivar usuários na solução de problemas do mundo real, em contextos alheios aos jogos. No âmbito da saúde, a *gameificação* pode ser categorizada como cognitiva e social, ambas com função preventiva, reabilitativa, educativa e avaliativa. Especialistas utilizam os Games como ferramentas de apoio à realização da terapia de reminiscência que se baseia na recuperação de memórias do paciente através do estímulo cognitivo. A terapia de reminiscência tem sido bastante utilizada não só para amenizar os sintomas da depressão e desvio do comportamento, como também para reviver memórias passadas e presentes. Os jogos são recursos motivacionais usados como apoio à realização da terapia de reminiscência que oferecem desafios, que requerem habilidades e envolvem reconhecimento, através de premiação, pontuação, emblemas ou quadro de liderança (BERNDT, 2017).

A Esquizofrenia se caracteriza por distorções fundamentais do pensamento e da percepção. Usualmente os pacientes mantêm a consciência e a capacidade intelectual, embora com déficits cognitivos que podem evoluir no curso do tempo. Os sintomas psicopatológicos podem incluir transtornos do pensamento (pensamento desorganizado, imposição ou roubo do pensamento e divulgação do pensamento); delírios (percepção delirante, ideias delirantes de controle ou de passividade), alucinações (percepções sem um estímulo externo como vozes ou imagens alucinatórias que são compreendidas pelo paciente); comportamento motor desordenado, catatonia e sintomas negativos. Esta doença costuma apresentar seus primeiros sinais durante a adolescência ou no início da vida adulta e seu diagnóstico é feito através de avaliação psiquiátrica. Apesar de não ter cura, o uso de medicamentos antipsicóticos e a terapia psicossocial auxiliam na eliminação dos sintomas visando à qualidade de vida do portador (AMERICAN

PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014). Modernamente, a RV está sendo empregada no tratamento da Esquizofrenia.

A RV é estabelecida em um ambiente digital produzido por computador que pode ser experimentado como se fosse um ambiente real. É um campo de atuação do usuário que permite a visualização de ambientes tridimensionais em tempo real e a interação com elementos desse ambiente. O usuário da tecnologia RV pode ter sua experiência enriquecida pela estimulação dos sentidos. Especialistas utilizam a RV como ferramenta de apoio à realização das terapias: cognitivo comportamental (tratamento psicoterapêutico que auxilia o paciente identificando padrões de pensamentos, crenças e hábitos disfuncionais que têm influência negativa em seus comportamentos e suas emoções) e de exposição (técnica que expõe o paciente à fonte da sua ansiedade ajudando-o a superar seu receio). A RV tem sido eficiente na avaliação do delírio persecutório e experiências psicóticas (porque a apresentação de situações sociais neutras permite a detecção de agressividade incongruente com a situação); na compreensão das características individuais preditivas de paranoia e na manipulação de fatores psicológicos para determinar as causas da Esquizofrenia. A RV gera ambientes interativos por computador e os pacientes podem vivenciar repetidamente situações problemáticas simuladas e serem treinados nas respostas adequadas, de acordo com o transtorno específico. Na RV os pacientes sabem que o ambiente de computador não é real, mas suas mentes e corpos se comportam como se fossem, portanto, os pacientes enfrentam muito mais facilmente situações delicadas e estressantes (FREEMAN *et al*, 2017).

Fobia é a manifestação de um medo irracional e persistente relacionado à um objeto ou uma situação. A Fobia é classificada como um transtorno de ansiedade presente em alguns indivíduos e é dividida em três categorias: Fobia Social, Agorafobia e Fobias Específicas. A Fobia Social é caracterizada por um alto grau de ansiedade em situações de desempenho ocorrida em ambientes acadêmicos, de trabalho ou sociais e baseia-se em medo de ser humilhado em público. A Agorafobia é expressa por medo persistente em ficar desacompanhado, sair de casa ou frequentar lugares públicos. As Fobias Específicas são relacionadas a um objeto ou situação específica, como por exemplo Fobia de insetos, de injeções, de altura e de trovões. A RA está sendo usada no tratamento das Fobias Específicas (AZAR, 2020).

A RA é uma variação da RV. Na RV o usuário é transportado para o espaço ou ambiente virtual tridimensional, já a RA insere elementos virtuais no ambiente real do usuário. A RA pode ser caracterizada como o melhoramento do ambiente real com peças virtuais em tempo real. Essa tecnologia é a mistura de mundos real e virtual parecendo que ambos coexistam no mesmo espaço. A RA apresenta propriedades de combinar e alinhar objetos reais e virtuais no ambiente real propiciando todos os sentidos na experiência do usuário. Especialistas utilizam RA como ferramenta de apoio à realização da terapia cognitiva comportamental (que se baseia na habilidade de um indivíduo atribuir um significado e apresentar determinados comportamentos relacionados a algo já vivido). A partir disto, é possível identificar e alterar a crença do paciente. A terapia cognitiva comportamental tem utilizado a técnica de dessensibilização sistemática para amenizar os sintomas das Fobias. A técnica de dessensibilização sistemática diz que o estado de ansiedade e o estado de relaxamento são estados antagônicos, por isso objetiva submeter o paciente a um relaxamento que ele consiga desassociar o estímulo causador de alerta de perigo para um estímulo considerado comum. Nesse contexto a RA é utilizada como substituição de exposições in vivo, ou seja, o paciente permanece em contato com o mundo real e imagens digitais (objetos do medo ou ansiedade) são sobrepostas em ambientes físicos para que ele continue em interação com sua realidade. Sendo assim, a terapia cognitiva comportamental, ao aplicar a técnica de dessensibilização sistemática, com auxílio da tecnologia RA tem obtido resultados positivos no tratamento das Fobias. A ideia de aplicar o sistema interativo RA no tratamento de Fobias é promissora por permitir ao paciente acessar objetos ou situações que provocam a Fobia com maior facilidade e segurança promovendo o restabelecimento da interação social (AZAR, 2020).

Portanto, no tratamento do Autismo, a Robótica propõe estimular o desenvolvimento de imaginação, das habilidades sociais, da comunicação, da linguagem espontânea, da conexão do sujeito com o ambiente, provocar interações sociais e reduzir comportamentos padronizados (PINEL; RENDÓN; ADROVER-ROIG, 2018). Na terapêutica da Demência, os Games visam o estímulo das funções cognitivas, do relacionamento social, das boas emoções, da funcionalidade, da manutenção de habilidades preservadas e o exercício do reconhecimento de pessoas próximas ao paciente (BERNDT, 2017). No tratamento da Esquizofrenia, a RV objetiva o melhoramento da multissensorialidade (diminuindo o sofrimento decorrente de alucinações visuais e auditivas), a descoberta de delírios persecutórios e alucinações, a verificação de fatores

desencadeantes e a redução do estresse (FREEMAN *et al*, 2017). E na terapêutica das Fobias, a RA aspira a experimentação da percepção de fusão do mundo real com o mundo virtual visando a dessensibilização sistemática para a inclusão social (AZAR, 2020).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gestão da qualidade deve seguir uma proposta integrada e sistêmica que harmonize assistência e tecnologia. No tratamento de transtornos mentais, a gestão de qualidade em saúde emprega tecnologias para melhorar a qualidade de vida dos pacientes e a efetividade dos serviços. Transtornos mentais são alterações na saúde que estão relacionadas à ordem mental ou psicológica (que incluem aspectos biológicos, fisiológicos, psicológicos e comportamentais).

Dentre eles são objeto desse estudo: o Autismo (síndrome que possui etiologias diferentes e características como incapacidade de se relacionar com outros indivíduos, distúrbios de linguagem, dificuldade de aprendizagem e relutância para aceitação de mudanças na rotina); a Demência (diminuição progressiva da função mental, que atinge a memória, o pensamento e a capacidade de aprendizagem); a Esquizofrenia (anormalidades psicóticas em um ou mais domínios mentais resultando em delírios, alucinações, pensamento desorganizado, comportamento motor desordenado, catatonia e sintomas negativos) e as Fobias (transtornos de ansiedade caracterizados por medo irracional podendo resultar em estresse, esquiva, evitação e fuga).

O uso das tecnologias Robótica, Game, RV e RA têm apresentado resultados positivos em pacientes portadores de transtornos mentais. A Robótica utiliza robôs sociais, que são sistemas automáticos de sensores que coletam informações do ambiente para execução de atividades pré-programadas. Os Games usam elementos de design de jogos em contextos de metodologias ativas para problematização. A RV utiliza interface computacional para imersão do usuário em ambiente tridimensional com simulações em tempo real. A RA insere elementos virtuais tridimensionais para o ambiente real do usuário através de dispositivo tecnológico.

Os benefícios da aplicação da Robótica em tratamento para pacientes com Autismo são favorecer o desenvolvimento da comunicação, da interação social, da imaginação e da diminuição das condutas estereotipadas visando estimular o paciente a não perder a conexão com o mundo real, a partir da interação com atividades que exigem

reforço contínuo de aprendizagem. As benesses da utilização de Games, como medida multidisciplinar em portadores de Demência são estimular as funções cognitivas, de memória (identificação de familiares e amigos), de emoções positivas, de interação social e manutenção da funcionalidade e autonomia. As melhorias advindas do emprego da RV na terapia de pacientes com Esquizofrenia são detectar delírios persecutórios e alucinações, avaliar fatores predisponentes, promover treinamentos dos pacientes para obter respostas apropriadas frente à situações de estresse, desenvolver a multissensorialidade e atenuar o estresse. Por fim, as vantagens do uso de RA na terapêutica de Fobias são propiciar a sensação de combinação dos mundos real e virtual para aplicação da dessensibilização sistemática visando a interação social do paciente.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5**. Porto Alegre: Artmed, 2014.

AZAR, A. B. **Uma proposta de ferramenta para dessensibilização sistemática com apoio de realidade aumentada no tratamento de fobias**. 2020. 109 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. Disponível em: <http://clyde.dr.ufu.br/handle/123456789/31385> Acesso em 14 de outubro de 2021.

BERNDT, A. **Uma arquitetura para desenvolvimento de aplicações gamificadas para suporte ao paciente com Alzheimer**. 2017. 229 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/7288> Acesso em 12 de outubro de 2021.

BURMESTER, H. Gestão da qualidade em saúde. **Revista de Administração em Saúde**, v.18, n.70, p.1-4, 2018. Disponível em: <https://cqh.org.br/ojs-2.4.8/index.php/ras/article/view/78/95> Acesso em 7 de outubro de 2021.

FREEMAN, D. *et al.* Realidade virtual na avaliação, compreensão e tratamento de transtornos mentais. **Revista Cambridge University**, v.47, n.14, p.2393-2400, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28325167/> Acesso em 13 de outubro de 2021.

MENDES NETO, F. M. *et al.* Tecnologias e saúde mental: uma plataforma de jogos digitais para jovens com transtorno de desenvolvimento. **Revista Informática na Educação**, v.20, n.2, p.258-271, 2017. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/67985> Acesso em 8 de outubro de 2021.

OTTONI, A.L.C. Introdução à robótica. **I ORCV Olimpíada de Robótica do Campo**

das Vertentes - Universidade Federal de São João Del Rei, Minas Gerais, MG, Brasil, p. 1-6, 2010. Disponível em: https://ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/orcv/materialdeestudo_introducaoarobotica.pdf Acesso em 10 de outubro de 2021.

PINEL, V.; RENDÓN, L. A.; ADROVER-ROIG, D. Robôs sociais como promotores da comunicação em transtornos do espectro autista (TEA). **Revista Letras de Hoje**, v.53, n.1, p.39-47, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/lh/a/bgNcrznydKySBCKJPTYW7HG/?lang=es> Acesso em 11 de outubro de 2021.

TORI, R.; HOUNSELL, M. S. **Introdução a realidade virtual e aumentada**. [e-book] Porto Alegre: Editora SBC, 2018. Disponível em: http://www.de.ufpb.br/~labteve/publi/2018_livroRVA.pdf Acesso em 10 de outubro de 2021.

WINK, M. G. **Jogos e robótica na educação: benefícios para o processo de ensino e aprendizagem na escola rural**. 2019. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Especialista em Informática Instrumental) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/213265/001117699.pdf?sequence=1> Acesso em 9 de outubro de 2021.