



## REALIDADE VIRTUAL: UMA VALIOSA SIMBIOSE ENTRE TECNOLOGIA E FISIOTERAPIA

Vitoria Ferreira FIORINDO<sup>1</sup>

**RESUMO:** A presente pesquisa analisa os chamados sistemas de Realidade Virtual (RV) aplicados ao tratamento fisioterapêutico. Objetiva-se a verificação da importância de tais sistemas no mundo da Fisioterapia, especialmente no tratamento de pacientes com disfunções neurológicas. Para tanto, aborda-se inicialmente a importância da tecnologia para o ser humano numa visão geral e, em seguida, sua aplicabilidade dentro da ciência fisioterapêutica. Ao final, após uma abordagem conceitual da realidade virtual, estuda-se de forma específica a sua eficácia no tratamento fisioterapêutico de crianças e idosos. Conclui-se, a partir das investigações, que a adoção da Realidade Virtual no tratamento de pacientes com disfunções neurológicas, em especial crianças e idosos, é de grande valia para a melhoria da qualidade de vida destes. Trata-se de uma pesquisa qualitativa e com finalidade explicativa, que se desenvolve pelo método dedutivo e pelo procedimento de revisão bibliográfica.

**Palavras-chave:** Realidade Virtual. Fisioterapia. Neurologia. Reabilitação. Tecnologia.

### 1 INTRODUÇÃO

Tem-se verificado nas últimas décadas um avanço descomunal da tecnologia, que nitidamente vem provocando uma revolução substancial na ciência e nos modelos tradicionais de convívio social.

No mundo da ciência, as profissões ligadas à saúde aproveitam a tecnologia diuturnamente como instrumento valioso no tratamento de pacientes, aumentando-se o leque de recursos terapêuticos em prol da melhor qualidade de vida dos enfermos. No terreno da Fisioterapia, vem ganhando destaque ultimamente a chamada

---

<sup>1</sup> Graduada em Fisioterapia pela Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE). E-mail: vitoria\_fiorindo@hotmail.com

Realidade Virtual (RV), que é uma tecnologia que realiza o tratamento de pacientes a partir da simulação de situações e movimentos reais em ambientes virtuais.

Acredita-se que tal tecnologia assumirá um posto de destaque num futuro não tão distante nas clínicas de fisioterapia, mormente por propiciar uma melhoria sensível e notória na vida dos pacientes. Seu uso tem se mostrado mais recorrente em pacientes com déficit neurológico, especialmente por impulsionar o desenvolvimento da atividade neural.

Objetiva-se, com esta pesquisa, a verificação da importância e da eficácia da Realidade Virtual (RV), com enfoque na sua aplicação no tratamento de disfunções neurológicas e neuromusculares. Para tanto, utiliza-se como procedimento a revisão bibliográfica e como método o dedutivo, assumindo o estudo um viés qualitativo e explicativo.

## **2 DA IMPORTÂNCIA DA TECNOLOGIA PARA O SER HUMANO**

A tecnologia se apresenta ao ser humano como um instrumento importante de melhoria da qualidade de vida. Em verdade, é possível afirmar que a explosão tecnológica ocorrida especialmente no século XX inaugurou uma nova realidade social, marcada pela chamada Era Digital. Segundo Grinspun (2001, p. 16):

A relevância da tecnologia na sociedade contemporânea está ratificada em todos os seus domínios e seus reflexos transcendem aos seus resultados/produtos para relacionar-se entre si numa cumplicidade permanente – seja nos campos político, econômico, social e pedagógico. Não se pode avaliar ou indicar com precisão aonde as tecnologias levaram o homem neste novo milênio [...] a globalização, as novas políticas de governo, os novos grupos formados na sociedade (por exemplo, via internet) nos dão alguns modestos exemplos de radicais mudanças e novas transformações neste tempo vivido.

Não se olvide que este novo tempo abre margem à certas inseguranças, como a efetiva proteção da vida privada, que num ambiente virtual vem sendo diuturnamente vilipendiada por figuras anônimas e hackers maldosos.

Apesar dos malefícios, existem alguns benefícios que merecem destaque, dentre eles o advento de um sistema de comunicação instantânea, que se solidificou a partir da sofisticação dos aparelhos eletrônicos. Vale destacar que o impacto do avanço da tecnologia varia conforme o contexto social e econômico de cada localidade. Exemplificativamente, alguns avanços tecnológicos que estão presentes

em certos países há anos, em outros sequer foram cogitados até o presente momento, mormente naquelas regiões de pouco poderio econômico.

Não obstante, ainda que minimamente, é possível visualizar um traço da tecnologia em cada canto da Terra. Seja através de celulares, fones de ouvido, notebooks, satélites ou até mesmo um veículo automotivo, onde quer que se procure, provavelmente lá ela estará. Há quem sustente, inclusive, que “[...] as tecnologias são tão antigas quanto a espécie humana” (KENSKI, 2007, p. 15). Nesta quadra, Garcia (2013, p. 28) explica que:

Elas (as tecnologias) existem desde a idade da pedra, quando os mais fortes se destacavam com ideias para a sua própria sobrevivência e, à medida que iam sobrevivendo, surgiram novas necessidades, de modo que novas tecnologias foram sendo criadas. Esse processo ocorre até os dias atuais, isto é, no decorrer da evolução originaram-se diferentes tecnologias. Atualmente, temos uma evolução tecnológica bem diferente da realidade da idade da pedra, mas que possui os mesmos objetivos, sempre buscando novas formas de melhorar os processos existentes que ocorrem nos diversos setores da sociedade, desenvolvendo mudanças tanto na vida coletiva, como na vida individual.

Morfologicamente, diz-se que a tecnologia é o “[...] conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em determinado tipo de atividade” (KENSKI, 2010, p. 18). Segundo Silva e Medenha (2014, n.p.), a tecnologia vem “complementar, acelerar, buscar respostas, ajudar o homem a se inserir em um processo de conhecimento acerca de várias interrogações que para ele não haviam respostas imediatas”.

Bem por isso afirma-se que o objetivo precípua da ciência tecnológica é oferecer ao ser humano um melhor aproveitamento da vida, tornando-a mais significativa e prazerosa. Em que pese algumas pessoas a utilizem para maquinar o mal, quando bem utilizada ela tende a oferecer incontáveis vantagens ao ser humano, sobretudo num viés biopsicossocial.

É justamente nesta vertente que a presente discussão ganha sentido. No âmbito da Fisioterapia, a utilização de meios tecnológicos tem sido notada com frequência e para o tratamento das mais diversas patologias, desde aquelas mais simples até as de maior gravidade.

A Realidade Virtual (RV), por exemplo, é uma das principais evidências desta constatação. Engendrada na segunda metade do Século XX, tal tecnologia cunha-se na utilização de jogos eletrônicos e ambientes virtuais para fins de tratamentos

fisioterapêuticos. De antemão, aponta-se que seu uso tem se mostrado valioso no tratamento especialmente de pacientes neurológicos, conforme se verificará no capítulo seguinte.

### **3 REALIDADE VIRTUAL APLICADA AO TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO**

O tratamento fisioterapêutico com base em jogos eletrônicos e ambientes virtuais vem ganhando destaque nas últimas décadas, com inserção em clínicas, hospitais e universidades de renome espalhadas pelo mundo.

Sabendo que a atuação do fisioterapeuta está pautada no movimento humano em todas as suas formas de expressão e potencialidades, quer nas alterações patológicas, físico-funcionais, quer nas suas repercussões psíquicas e orgânicas, deve o profissional valer-se de todos os meios disponíveis e eficazes para o fim de preservar, desenvolver e, se preciso, restaurar a integridade dos órgãos, sistemas e funções do paciente (COFFITO, 2015).

A Realidade Virtual (RV) foi concebida justamente para o fim de atingir este objetivo, tendo sua definição conceitual abordada pelo Acórdão nº 38/2015, emitido pelo Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (COFFITO), em que se definiu:

Entende-se por realidade virtual a experiência imersiva e interativa, baseada em imagens gráficas geradas em tempo real por computador, utilizado como meio para facilitação da cinesioterapia, favorecendo acesso a um ambiente multidimensional e multissensorial (COFFITO, 2015, n.p.).

Para os estudiosos Tori e Kirner (2006), a Realidade Virtual pauta-se na interação entre homem e máquina num ambiente tridimensional, a partir de dispositivos multissensoriais de atuação e/ou feedback, proporcionando ao indivíduo a independência de seus atos e a exploração do ambiente virtual no tratamento de suas patologias, gerando ao paciente a sensação real de estar dentro da tecnologia. Segundo Botega (2009, p. 9):

A RA visa aprimorar a percepção sensorial e pode ser entendida como uma forma de interface homem máquina de quarta geração que não tem um único foco de atenção, sendo que a interação se dá com o meio de forma global e ampliada. São características básicas de sistemas de RA: o processamento em tempo real, a combinação de elementos virtuais com o ambiente real e o uso de elementos virtuais concebidos em 3-D.

O uso de ambientes virtuais no tratamento fisioterapêutico pode ser vislumbrado de diversas formas, com destaque para os jogos eletrônicos. Com o avanço da tecnologia e a sofisticação dos aparelhos eletrônicos, em especial os celulares, qualquer pessoa consegue ter acesso a um jogo em seu celular ou no do seus pais, sendo este último caso mais frequente entre crianças e adolescentes.

Partindo dessa premissa, associar os jogos ao mundo da Fisioterapia significa lançar mão de uma realidade de muitos pacientes em seu benefício, tendo em conta que antes mesmo do tratamento fisioterapêutico eles já tiveram contato com algum jogo eletrônico.

Vale destacar, contudo, que a Realidade Virtual não se resume a jogos, mormente à luz da atual roupagem do universo digital, que assume um viés prático e funcional de grande valia a partir de outros segmentos, tais como as redes sociais. Nas lições de Assis (2012), os diversos sistemas de RV já desenvolvidos diferenciam-se de acordo com a participação do usuário, isto é, do grau de interação e imersão do paciente na tecnologia.

A seleção da tecnologia a ser utilizada depende de diversos fatores, dentre eles a necessidade do paciente e sua capacidade financeira. Para Robertson (1993), a realidade virtual pode ser vislumbrada por duas vertentes: a) imersiva, a qual parte da ideia de isolar o indivíduo do mundo externo com o uso de capacetes de visualização, os quais permitem ao paciente sua inserção imaginária no ambiente virtual; e b) não imersiva, associada a dispositivos tradicionais, tais como jogos em computadores que permitem a interação e participação do paciente através de avatares sem isolá-lo do mundo externo.

Monteiro (2011) sugere ainda uma subdivisão entre as vertentes apontadas acima, caracterizada pela RV semi-imersiva, que permite a interação do indivíduo no ambiente virtual sem imergi-lo completamente. Noutras palavras, o paciente é parcialmente isolado, pois embora esteja fortemente ligado à tecnologia, ainda consegue sentir as interferências do mundo externo.

Um exemplo bastante perceptível de realidade virtual semi-imersiva é a utilização de monitores de vídeos com jogos, em que ao paciente é fornecido um óculos polarizado que permite a sua inserção dentro do ambiente virtual. Em que pese esteja centrado no jogo, o paciente certamente conseguirá sentir interferências externas, tais como ruídos e conversas de pessoas que estão ao seu redor.

Há ainda quem categorize os sistemas de realidade virtual por outras classificações, com destaque para a doutrina de Botega (2009), que divide a RV em simulação, projeção e aumentada. Em relação as duas primeiras, veja-se os comentários do autor:

[...] A RV de Simulação trata-se do estilo mais antigo, originado com os simuladores de voo desenvolvidos pelos militares americanos após a Segunda Guerra Mundial. Um sistema desse tipo basicamente imita o interior de um carro, avião ou jato, colocando o participante dentro de uma cabine onde se encontram monitores que apresentam um mundo virtual que reage aos comandos do usuário. [...] Na RV de Projeção o usuário está fora do mundo virtual, mas pode se comunicar com os personagens virtuais. O sistema VIDEOPLACE, criado por Krueger naquela época, capturava a imagem do usuário e projetava-a em uma grande tela que representava um mundo virtual nas quais os usuários podiam interagir uns com os outros ou com os modelos virtuais (BOTEGA, 2009, p. 8-9).

Em relação à realidade virtual aumentada (*Augmented Reality*), o autor apregoa que se trata de uma tecnologia que

[...] utiliza os dispositivos não convencionais de mais baixo custo para promover a imersão e interação do usuário com modelos 3-D. Utilizando-se de câmeras, marcadores de papel e técnicas de visão computacional, esta modalidade de RV captura a cena real onde se encontram os marcadores, reconhece a estrutura constante nos mesmos e insere o modelo virtual correspondente na cena real, a qual pode ser visualizada por monitores, *HMD's* ou algum sistema de projeção (BOTEGA, 2009, p. 9).

Seja qual for o método de realidade virtual utilizado, estudos apontam que tal tecnologia, no geral, tem produzido resultados positivos nos tratamentos fisioterapêuticos, sobretudo em reabilitações motoras e cognitivas (Audi et. al, 2018). Como efeito secundário, verifica-se a melhora na autoestima do paciente, mormente através da interatividade e da diversão experimentada na terapia virtual.

Em suma, existe um terreno fértil de incidência da RV na Fisioterapia, mormente pela magnitude do corpo humano, que permite tratamentos e aplicações tecnológicas de diversas ordens. É preciso, no entanto, quebrar-se determinados preconceitos que gravitam entorno da profissão, pois muitos acreditam que um tratamento descontraído por meio de uma tecnologia tende a afrontar a seriedade que deve guiar o profissional.

Os sistemas de realidade virtual, ainda que propiciem um ambiente descontraído, em nada retiram a seriedade e a responsabilidade do profissional

perante o paciente e o tratamento propriamente dito, pelo contrário, acredita-se que a interatividade e a diversão são sensações que estimulam a autonomia do paciente e, com isso, sob um olhar biopsicossocial, propiciam à ele uma melhor qualidade de vida, além de contribuir com funções cognitivas básicas como atenção, planejamento, concentração, memória e neuroplasticidade (Bondan, 2016).

Segundo Vaghetti (2010), a RV tem propiciado grandes resultados em pacientes com disfunções neurológicas e lesões musculoesqueléticas. Para uma análise mais específica, abordar-se-á nos próximos tópicos a aplicação dos sistemas de RV no tratamento fisioterapêutico de crianças e idosos com patologias neurológicas.

### **3.1 A Realidade Virtual no Tratamento Fisioterapêutico Neuropediátrico**

Considerando que em crianças o desenvolvimento das funções do corpo humano ainda está em fase de aprendizagem, é de suma importância compreender-se a melhor forma de realizar este processo de instrução e adaptação. Pela ciência médica, as fases lúdicas e de exploração motora são fundamentais no desenvolvimento cognitivo, sensorial e psicossocial de uma criança, formando novas conexões neurais de aprendizagem a fim de captar, processar, interpretar e agir em determinadas situações. Sabendo disto, Bezerra (2018, p. 288) aponta que:

[...] A Realidade Virtual se enquadra na extensa gama de recursos da Terapia Ocupacional, em especial na reabilitação neurológica de crianças e adolescentes, pois oferece ludicidade e apresenta diversas possibilidades para promover o desenvolvimento de habilidades e incentivar a participação ativa da criança e do jovem em atividades, individuais ou grupais, semelhantes a seus pares.

Segundo Oliveira (2020), o uso da RV no tratamento fisioterapêutico de crianças com disfunções neurológicas, tem como principal característica tornar a terapia mais atrativa e divertida, além de atuar de forma positiva e direta no aspecto motivacional dos infantes.

Para Mello (2015, p. 146), o fato de tornar mais divertido o tratamento é um ponto de suma importância ao cabo de realçar a viabilidade dos sistemas de realidade virtual, pois à medida que as crianças de hoje já nascem virtualizadas, tirar proveito deste dado para tornar mais atrativo o tratamento – que, em tese, é visto como tedioso

– fisioterapêutico apresenta-se como uma alternativa muito eficaz e inteligente.  
Segundo o autor:

[...] A motivação gerada pelo método é um dos fatores que mais justificam o uso da RV no tratamento fisioterapêutico com crianças. O estado ideal de motivação ocorre quando um indivíduo encontra-se plenamente imerso e em total unidade com uma situação ou tarefa (MELLO, 2015, p. 146).

Por derradeiro, conclui-se que a utilização da RV no tratamento fisioterapêutico neuropediátrico contribui para o aumento das conexões neurais e ativação dos neurônios espelhos que, conseqüentemente, permite melhores prognósticos em relação às disfunções neuropsicomotoras.

### **3.2 A Realidade Virtual aplicada no Tratamento Fisioterapêutico de Idosos**

O envelhecimento é considerado um processo fisiológico normal, caracterizando-se por modificações biológicas, psicológicas e sociais. Estas modificações são capazes de comprometer as habilidades da pessoa idosa, interferindo diretamente no sistema vestibular, visual, proprioceptivo e motor.

É de amplo consenso na ciência médica o fato de que o avançar da idade tem o condão de comprometer a habilidade do sistema nervoso central de realizar o processamento dos sinais vestibulares, visuais e proprioceptivos, que são imprescindíveis para a manutenção do equilíbrio corporal e da capacidade funcional.

A realidade virtual é uma alternativa valiosa é uma alternativa valiosa para ser utilizada na reabilitação do idoso, pois trabalha diversos sistemas do corpo humano, gerando uma sensação de prazer e interatividade. Muitos idosos padecem do mal do sedentarismo, o que diminui sensivelmente a qualidade de vida. À medida que os sistemas de RV ativam as funções básicas do corpo, o idoso passa a se sentir mais alegre, bem-humorado e contente. Segundo Santos et. al. (2015, p. 122)

[...] o exercício com realidade virtual em pacientes idosos promove melhorias na mobilidade, na força muscular dos membros inferiores, na cognição, principalmente das funções executivas, no controle do equilíbrio, no tempo de reação e também ajuda a evitar quedas.

Segundo Puga (2020), a RV propicia ao idoso ainda o retardo do declínio cognitivo, maior autonomia e independência, que são feixes de um grande quesito



chamado qualidade de vida. De se concluir, portanto, que assim como verificado no caso do tratamento neuropediátrico, a aplicação dos sistemas de Realidade Virtual tem produzido benefícios sensíveis no tratamento fisioterapêutico de pessoas idosas.

### **3 CONCLUSÃO**

Ante as premissas apresentadas, conclui-se inicialmente que a tecnologia vem revolucionando a sociedade desde a sua raiz, alterando até mesmo os modelos de convívio social, sobretudo com a sofisticação dos aparelhos eletrônicos.

Em segundo plano, no vértice da proposta estabelecida para o presente trabalho, verifica-se que a tecnologia trouxe novos contornos para a Fisioterapia, agregando valores e técnicas inovadoras em prol de um tratamento mais completo e humanizado.

Valorizando um olhar biopsicossocial, que deve sempre guiar o fisioterapeuta em sua profissão, acredita-se que não há problemas no uso dos sistemas de realidade virtual como sugerem alguns, pelo contrário, a utilização destes tem o condão de aumentar a qualidade do tratamento e, conseqüentemente, melhorar a qualidade de vida do paciente.

Quando analisada de forma específica no tratamento de crianças e idosos, a Realidade Virtual assumiu um posto de ainda mais destaque, pois galgara um viés existencial, à medida que permite uma conexão valiosa entre homem e máquina cujos efeitos principais são melhoria da autoestima e do humor, redução dos níveis de sedentarismo, bem como a garantia de maior autonomia, funcionalidade e independência ao paciente.

Neste sentido, a conclusão que se alcança a partir das análises ora apresentadas é a de que os sistemas de Realidade Virtual são de ímpar relevância no tratamento fisioterapêutico, justamente por romper barreiras antes intransponíveis sem a conexão entre o mundo real e o mundo virtual, entre homem e máquina.

### **REFERÊNCIAS**

CONSELHO FEDERAL DE FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL (COFFITO). **Acórdão nº 38, de 26 de junho de 2015.** Dispõe sobre a utilização de

recursos, métodos e técnicas cinesioterapêuticos intensivos com vistas a restaurar a capacidade para a realização de tarefas por meio do treinamento funcional.

Disponível em: <https://www.coffito.gov.br/nsite/?p=3331>. Acesso em: 05 set. 2021.

ESTEVES, Letícia Louzada; DIAS; Rafaela Beneduzi; ARTIGAS, Nathalie Ribeiro. Benefícios da Gameterapia e Realidade Virtual em pacientes com paralisia cerebral: uma revisão integrativa da literatura. **Revista Inspirar Movimento & Saúde**, v. 20, abr/2020.

GARCIA, Fernanda Wolf. A importância do uso das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem. **Educação a Distância**, Batatais, v. 3, n. 1, p. 25-48, jan./dez. 2013.

GRINSPUN, Mírian P. S. Zippin. **Educação Tecnológica: desafios e perspectivas**. 2. Ed. São Paulo; Cortez, 2001.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 1. ed. Campinas: Papyrus, 2007.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância**. 9. ed. Campinas: Papyrus, 2010.

SANTOS, Fagner França dos et. al. Análise da realidade virtual *versus* treino funcional na aptidão física de idosos. **ConScientiae Saúde**, v. 14, n. 1, p. 117-124, mar./2015.

SILVA, Marcos Nunes da; MEDANHA, José Francisco. A importância da ferramenta tecnológica no contexto social e educacional. **Revista Científica do ITPAC**, Araguaína, v. 7, n. 1, pub. 7, jan. 2014. Disponível em: <https://assets.unitpac.com.br/arquivos/Revista/71/7.pdf>. Acesso em: 05 set. 2021.