

2 Trabalhos Relacionados

Existem diversos trabalhos utilizando a realidade virtual para o tratamento de desordens psicológicas. A realidade virtual é utilizada para superar algumas das dificuldades inerentes aos tratamentos tradicionais de fobias. Em terapias de dessensibilização sistemática, técnica que consiste em expor o indivíduo gradativamente a estímulos que eliciam respostas de menor magnitude até o estímulo condicionado original, nas quais os estímulos são gerados pela imaginação dos pacientes, esses podem ter dificuldades em imaginar as cenas necessárias aos estímulos. Em terapias de dessensibilização sistemática, nas quais os estímulos são gerados pela exposição *in vivo*, muitas vezes os custos para expor os pacientes aos estímulos reais necessários ao tratamento são muito altos. Também há casos em que a fobia é tão grande que impossibilita os pacientes de experimentar situações reais.

Em um de seus estudos de 1997, North, North & Coble destacam que as terapias em realidade virtual têm a vantagem de acontecerem na privacidade de uma sala, evitando um constrangimento público e a violação da privacidade do paciente, podem gerar um estímulo de uma magnitude maior do que as técnicas *in vivo* tradicionais, com maior eficiência e economia. Nesse mesmo estudo também é destacado que o fato de o usuário se sentir no controle da situação torna a terapia em realidade virtual mais segura que as terapias de exposição *in vivo* e ao mesmo tempo mais reais que as terapias de dessensibilização sistemática em que o usuário imagina as cenas necessárias para os estímulos.

Embasados nos dados coletados em seus estudos e em entrevistas nos seus experimentos com terapias em realidade virtual, North, North & Coble (1997) afirmam que: as experiências de uma pessoa em uma situação no mundo virtual podem causar as mesmas reações e emoções de uma situação similar no mundo real, mesmo que o mundo virtual não represente perfeitamente ou completamente o mundo real. O senso de presença aumenta de acordo com o aumento do uso da terapia em realidade virtual pelo paciente; a percepção de uma pessoa do mundo

real e seu comportamento no mundo real podem ser modificados dadas as suas experiências num mundo virtual.

Em 2000, Rothbaum, Hodges, Smith, Price & Lee realizaram um estudo que mostrou que tanto os tratamentos de exposição convencionais quanto os de exposição em realidade virtual funcionam e os ganhos foram mantidos no período de seis meses de acompanhamento após o término do tratamento. Alguns obstáculos e desvantagens no uso da realidade virtual foram levantados como a quebra da imersão devido à ocorrência de defeitos na aplicação de realidade virtual e um alto custo no uso de realidade virtual para terapias de exposição. Em particular, a questão do alto custo foi eliminada com o surgimento de dispositivos sofisticados de RV a preços acessíveis.

Krijn, Emmelkamp, Biemond, de Ligny, Schuemie & van der Mast analisaram, em 2004, a variação do sentimento de presença em pacientes com acrofobia (medo de altura) submetidos a terapias em realidade virtual utilizando um *head-mounted display* (HMD) ou um *computer automatic virtual environment* (CAVE) – Figuras 1 e 2. Constataram que o tratamento com as terapias em realidade virtual é mais efetivo que a realização de nenhum tratamento e que não há diferenças na eficácia do uso de HMDs ou de CAVEs. Os resultados foram mantidos e acompanhados por um período de seis meses após a realização do tratamento e são comparáveis aos resultados obtidos com os tratamentos de exposição *in vivo*.



Figura 1 – Head-Mounted Display (HMD) (Krijn, Emmelkamp, Biemond, de Ligny, Schuemie & van der Mast, 2004)

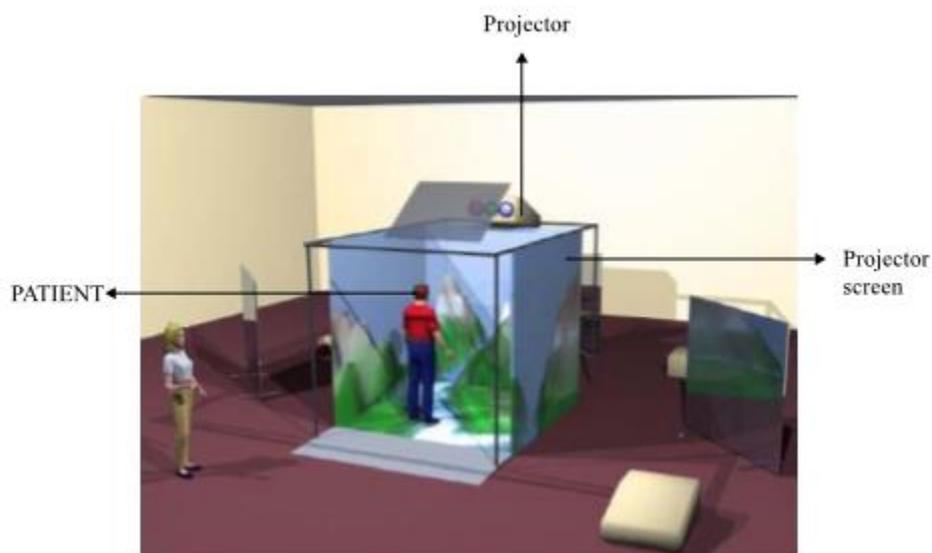


Figura 2 - Computer Automatic Virtual Environment (CAVE) (Krijn, Emmelkamp, Biemond, de Ligny, Schuemie & van der Mast, 2004)

Em outro estudo, também de 2004, Krijn, Emmelkamp, Olafsson & Biemond discutem o uso de terapias de exposição em realidade virtual para o tratamento de distúrbios psicológicos e as variáveis de mediação e moderação que influenciam a eficácia do tratamento utilizando a realidade virtual. São discutidas

técnicas de imersão em realidade virtual utilizando HMDs e CAVEs e suas diferenças. É realizada uma revisão das pesquisas de efetividade do uso de realidade virtual no tratamento de desordens de ansiedade como claustrofobia, medo de dirigir, acrofobia, medo de aranhas, medo de falar em público e também de medo de voar. Essa revisão indicou que as terapias em realidade virtual são mais eficientes que a realização de nenhum tratamento nos casos de acrofobia, medo de voar, e medo de aranhas. A eficiência das terapias em realidade virtual no tratamento de outras desordens de ansiedade, como claustrofobia, medo de falar em público, medo de dirigir, e agorafobia¹, não ficou muito clara.

Em 2007, Krijn, Emmelkamp, Olafsson, Schuemie & van der Mast examinaram o papel da automotivação na eficácia das terapias de exposição em realidade virtual para o tratamento de acrofobia. A automotivação, tratamento em que o terapeuta instrui o paciente a substituir os pensamentos negativos relacionados à sua fobia por pensamentos positivos, é utilizada como uma ferramenta para frear os pensamentos que levam à ansiedade, e para substituir aqueles pensamentos por outros realistas e mais racionais. Os resultados indicaram que a automotivação não é um componente tão importante do tratamento de acrofobia quando usado em conjunto com terapias de exposição em realidade virtual.

Price, Mehta, Tone & Anderson, mostraram em seu estudo de 2011 que quanto maior o sentimento de presença, ou seja, o nível de conexão sentido por um indivíduo com o ambiente virtual na terapia de exposição em realidade virtual, melhor é o resultado do tratamento. Os experimentos foram realizados com 41 pacientes diagnosticados com alguma fobia social. Neles, os pacientes eram submetidos a um cenário em realidade virtual: ou uma sala de conferências onde haveria 5 pessoas, ou uma sala de aula onde haveria 35 pessoas, ou um grande auditório onde haveria 100 pessoas. Os terapeutas eram capazes de manipular as reações das pessoas presentes nos ambientes virtuais de acordo com os objetivos dos tratamentos dos pacientes. Apesar de o estudo contemplar exclusivamente

¹ A agorafobia poderia ser traduzida mais precisamente como o medo de ter medo.(..) A antecipação da sensação de mal-estar é tão intensa que pode originar um episódio de pânico. É uma perturbação marcada por um estado de ansiedade exacerbada, que aparece sempre que a pessoa se encontra em locais ou situações dos quais seria difícil sair caso se sentisse mal (túneis, pontes, grandes avenidas, ônibus lotados, trens, barcos, festas, ajuntamentos de pessoas etc.). (<https://pt.wikipedia.org/wiki/Agorafobia>)

cenários de fala em público, foi possível constatar que um aspecto particular da presença, o envolvimento, está associado a uma melhor resposta ao tratamento.

2.1. Medo de Voar

Diversos estudos comparam a técnica de exposição em realidade virtual com outras técnicas de terapia comportamental no tratamento de medo de voar.

Mühlberger, Herrmann, Wiedemann, Ellgring & Pauli mostraram em um trabalho de 2001 as vantagens do tratamento de exposição em realidade virtual se comparado com o treinamento de relaxamento. Através de registros fisiológicos foi possível perceber uma contínua redução no medo de voar dos pacientes a cada sessão do tratamento de realidade virtual e essa repetida exposição apresentou reduções no medo dos pacientes maiores que as reduções no medo devido ao treinamento de relaxamento.

Os mesmos autores, Mühlberger, Herrmann, Wiedemann, Ellgring & Pauli, em 2003, mostraram que apenas uma sessão da terapia de exposição em realidade virtual se mostrou significativamente mais efetiva na redução da ansiedade relacionada ao voo e na promoção de mudanças comportamentais do que uma única sessão da terapia de comportamento cognitivo.

Krijn, Emmelkamp, Olafsson & Biemond, em 2004, destacaram a enorme vantagem do uso de terapias de exposição em realidade virtual com relação às terapias tradicionais. Segundo os autores a efetividade do tratamento é alta, componentes dos voos podem ser repetidos infinitamente no escritório do terapeuta, e diferentes condições climáticas podem ser criadas em segundos.

Um estudo de 2006 de Rothbaum, Anderson, Zimand, Hodges, Lang & Wilson realizou testes clínicos comparando a terapia de exposição em realidade virtual com a terapia de exposição *in vivo* e um grupo de controle no tratamento do medo de voar. Os resultados indicaram que a terapia em realidade virtual foi superior ao grupo de controle em todas as medidas. A terapia em realidade virtual e a terapia de exposição *in vivo* foram equivalentes no tratamento do medo de voar. O estudo também sugere que experiências no mundo virtual podem mudar experiências no mundo real.

Em 2010, Mühlberger, Wiedemann & Pauli examinaram a eficácia do tratamento de exposição em realidade virtual de uma única sessão. Mostram que a

exposição em realidade virtual com ou sem simulação de movimento (da poltrona) produziu resultados de tratamento semelhantes. No mesmo trabalho, com a decomposição dos componentes do tratamento houve a indicação de que a exposição a estímulos visuais e acústicos é o componente ativo central da terapia de exposição em realidade virtual e, aparentemente, a simulação do movimento como parte integrante da exposição em realidade virtual não produz melhorias nos efeitos do tratamento.

Um estudo mais recente, realizado em 2013 por Rus-Calafell, Gutiérrez-Maldonado, Botella & Baños compara a eficiência de terapias de exposição imaginária e de terapias de exposição em realidade virtual utilizando *head-mounted displays* (HMD). Os resultados mostraram que, dadas as mesmas condições e quando medidas reportadas pelo próprio paciente são consideradas, ambas as terapias são eficientes no tratamento do medo de voar. Porém a terapia de exposição em realidade virtual oferece melhores resultados na manutenção dos ganhos obtidos com a terapia e na redução da interferência do medo na vida dos participantes após a conclusão do tratamento.

Todos os trabalhos examinados são anteriores ao surgimento dos dispositivos de realidade virtual comerciais com valores acessíveis que temos hoje em dia, em particular, o *Oculus Rift* e seus similares. Alguns dos trabalhos citados acima utilizaram hardware proprietário, o que traz um custo mais elevado e dificulta a popularização do tratamento, fora que os equipamentos de anos atrás não tinham uma resolução tão boa quanto a atual, eram mais pesados e tinham mais *lagging*, o que impactava negativamente a sensação de imersão desejada.

2.2. Presença, Imersão e Envolvimento

O termo presença está relacionado com o conceito de telepresença que foi inicialmente apresentado por Marvin Minsky, em 1980, para descrever a sensação que alguém teria operando uma máquina remotamente, ou seja, a sensação de estar em um lugar diferente através de um sistema de teleoperação. Esse conceito também é aplicável no contexto de ambientes virtuais, sendo que o mediador da experiência desta vez seriam os dispositivos responsáveis por envolver uma pessoa tecnologicamente de tal forma que ela sinta que está no ambiente virtual e que pode atuar nesse ambiente.

É comum encontrar a palavra imersão para descrever o sentimento de presença. Em seu trabalho de 1997, Slater caracteriza o termo de forma objetiva, como uma descrição do aparato tecnológico que dá suporte ao sentimento de presença, ou seja, algo que pode ser mensurado independentemente dos resultados da experiência que será vivenciada através dos mesmos. Desta forma, imersão conta com elementos como a qualidade dos displays, o ângulo do campo de visão, representação da pessoa no ambiente virtual, entre outros.

Um estudo de 1998, realizado por Witmer & Singer, define imersão como um estado psicológico caracterizado pela percepção de uma pessoa de estar envolvida, incluída, e interagindo com um ambiente que fornece um fluxo contínuo de estímulos e experiências. No mesmo estudo os autores destacam que um ambiente virtual que produz um maior senso de imersão irá produzir maiores níveis de sentimento de presença. Segundo eles, fatores que afetam a imersão incluem o isolamento do ambiente físico e modos naturais de interação e controle tipicamente fornecidos por *head-mounted displays* (HMD) em ambientes virtuais. Witmer & Singer afirmam que tanto o envolvimento quanto a imersão são necessários para o sentimento de presença, e que o envolvimento em um ambiente virtual depende do foco da atenção e da energia de uma pessoa em um conjunto coerente de estímulos.

Em 2001, Schubert realizou dois estudos para validar a hipótese de que o sentimento de presença em um ambiente virtual é desenvolvido a partir da construção de um modelo mental do ambiente virtual. Segundo ele, dois processos cognitivos levam a este modelo: a representação de ações corporais como ações possíveis no ambiente virtual, e a supressão de estímulos sensoriais incompatíveis. Além de confirmar as suas hipóteses de que o sentimento de presença é um reflexo da presença espacial e do envolvimento, Schubert observou que existe também um terceiro componente para a presença, o realismo do ambiente virtual.

O conceito de presença em realidade virtual abrange três aspectos: presença espacial, presença social, e co-presença (IJsselsteijn, 2004). A presença espacial se refere à sensação de estar fisicamente no ambiente virtual, em vez de no ambiente em que as pessoas estão de fato localizadas (Witmer & Singer, 1998). A presença social é a sensação de que a interface com um determinado meio pode prover algum sentimento de acesso à mente de outras pessoas (IJsselsteijn, de Rider, Freeman, & Avons, 2001; Lombard & Ditton, 1997). A co-presença é

definida como a sensação de estar junto com os outros em um mundo gerado por computador, ao mesmo tempo, embora as pessoas estejam em lugares separados. É considerada como a interseção da presença espacial e da presença social (Tam, Renaud, Vincent, Martin, & Blanchfield, 2003).

Em um estudo de 2010, Gamito et al., mostram que as terapias de exposição em realidade virtual com níveis de sentimento de presença mais altos também tiveram maior eficácia no tratamento. Porém, níveis elevados de sentimento de presença nem sempre são alcançados para todos os participantes. Ling, Nefs, Morina, Heynderickx & Brinkman (2012) consideram que a consequência mais importante do sentimento de presença é prover ansiedade em terapias de exposição em realidade virtual e, portanto, defendem que a pesquisa na melhoria do sentimento de presença é justificada apesar de alguns estudos terem encontrado correlações significativas entre sentimento de presença e ansiedade (Price & Anderson, 2007; Schuemie et al., 2000) e outros não (Krijn, Emmelkamp, Biemond, et al., 2004; Seay, Krum, Hodges, & Ribarsky, 2001).

Geralmente esse sentimento de presença é medido através de questionários respondidos pelos participantes dos estudos. Na nossa aplicação, o sentimento de presença é um bom indicativo de que ela pode funcionar bem com os pacientes. Por essa razão, os testes foram realizados para, principalmente, avaliar o sentimento de presença gerado pela aplicação.