

O Uso da Realidade Virtual como Ferramenta de Apoio ao Tratamento da Fobia de Voar: Um Estudo Piloto

Virtual Reality as a Support Tool for the Treatment of Flying Phobia: A Pilot Study

Rodrigo Braga*
Instituto Tecgraf - PUC-Rio

Leonardo Camello†
Instituto Tecgraf - PUC-Rio

Vinicius Costa‡
PUC-Rio

Alberto Raposo§
Instituto Tecgraf - PUC-Rio

Helga Rodrigues¶
Instituto de Psiquiatria - UFRJ

Paula Ventura||
Instituto de Psiquiatria - UFRJ

RESUMO

O medo de voar é um problema real que afeta uma grande parte da população mundial. Aproximadamente 25% da população adulta experimenta um aumento significativo nos níveis de ansiedade ao serem solicitados a usar algum meio de transporte aéreo, e destes, 10% evitam a situação. O tratamento que se mostrou mais efetivo no tratamento de fobias foi a exposição *in vivo*. Porém, a dificuldade, o custo, e muitas vezes até o perigo de usar aviões e voos reais para expor os pacientes a estímulos fóbicos geram transtornos para muitos pesquisadores, terapeutas e para os próprios pacientes. Neste trabalho é apresentada uma aplicação de realidade virtual que visa prover uma exposição sistemática a estímulos causadores de ansiedade relacionados ao medo de voar através de ambientes gerados por computador. Para avaliar a aplicação proposta, em especial o "sentimento de presença" causado por ela, foram obtidos dados qualitativos a partir de entrevistas e questionários com psiquiatras e com o paciente-piloto.

ABSTRACT

Fear of flying is a real problem that affects the world's population. Approximately 25% of adults experience a significant increase in their anxiety levels when required to take any type of air transport and 10% of them avoid the situation. The approach that has proven to be the most effective in the treatment of phobias is *in vivo* exposure. However, the difficulty and the cost, and sometimes even the danger, of using real airplanes and real flights to expose people with fear of flying to these stimuli have daunted many researchers, therapists, and patients despite the prevalence and the impact of the fear of flying. We present in this study a virtual reality application that promotes a systematic exposure to the stimuli that causes significant increase in anxiety levels related to fear of flying through computer generated environments. To evaluate the proposed application, in special the "sense of presence" caused by it, we obtained qualitative data from interviews and questionnaires with the psychiatrists and a pilot patient.

*e-mail: rbraga@tecgraf.puc-rio.br

†e-mail: camello@tecgraf.puc-rio.br

‡e-mail: viniciusc476@gmail.com

§e-mail: abraoso@tecgraf.puc-rio.br

¶e-mail: helga_rodrigues@hotmail.com

||e-mail: paulaventura@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

O medo de voar (também conhecido como aerofobia ou aviofobia) é um transtorno de ansiedade definido no DSM-V [5], mais especificamente como uma fobia específica situacional, que afeta milhares de pessoas em todo mundo. Estudos realizados nos anos 80 demonstraram a existência dessa fobia e, em alguns casos, foram observados quadros de pânico, necessidade de medicação, sedativos e/ou consumo de álcool durante o voo [8] [11] [12]. Em 2000, Tortella-Feliu et al. [24] concluiu que o medo de voar afetava 25% da população adulta sendo que a prevalência de transtornos fóbicos variava entre 3 a 13% dos casos.

Com base nesses e em muitos outros estudos, tanto na área da aviação quanto na área da psiquiatria e psicologia, observou-se a necessidade de tratamento das pessoas com comportamento fóbico. Diante disso, diversas técnicas de terapia comportamental foram criadas e têm sido utilizadas no tratamento do medo de voar: dessensibilização sistemática [25], treinamento de relaxamento [20], preparação cognitiva e automotivação [10] [14], treinamento de inoculação do estresse, inundação, implosão, e exposição *in vivo* [7] [9] [19]. Dentre essas técnicas, a que se mostrou mais efetiva foi a exposição *in vivo*. Porém, a dificuldade de recriar determinados ambientes ansiogênicos e o custo envolvido, muitas vezes, torna a terapia inviável. Uma alternativa a esse tipo de tratamento é a terapia de exposição gradual utilizando realidade virtual. Com o uso da realidade virtual, é possível gerar estímulos causadores de ansiedade de forma controlada e em função do nível de ansiedade do paciente.

Diante disso, o principal objetivo deste trabalho é apresentar uma aplicação de realidade virtual que visa prover ao usuário uma exposição sistemática a estímulos causadores de ansiedade relacionados ao medo de voar através do ambiente virtual. O ambiente virtual em questão é a representação gráfica de um aeroporto e de um avião. Através do uso do head-mounted display (HMD) imersivo Oculus Rift, foi possível inserir o paciente nesse ambiente virtual e expô-lo a todos os procedimentos de voo (p. ex., aguardo no saguão de embarque, passagem pela ponte telescópica, decolagem, pouso, etc). Também é objetivo da aplicação ser uma ferramenta com a qual os psiquiatras e psicólogos possam variar tanto a intensidade quanto os próprios estímulos aos quais os pacientes estão sendo expostos. Além disso, os terapeutas podem acompanhar, em tempo real, a navegação do paciente pelo ambiente virtual através de um monitor ou tela de apoio.

Para avaliar a aplicação proposta, em especial o sentimento de presença causado por ela, foram obtidos dados qualitativos a partir de entrevistas e questionários com seus "meta-usuários", i.e., os psiquiatras que aplicarão o tratamento nos pacientes e também com um primeiro paciente-piloto, submetido ao tratamento com a aplicação desenvolvida.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Diversos estudos comparam a técnica de exposição em realidade virtual com outras técnicas de terapia comportamental no tratamento do medo de voar. Muhlberger et al. [18] mostraram em um trabalho de 2001 as vantagens do tratamento de exposição em realidade virtual se comparado com o treinamento de relaxamento.

Krijn et al. [17], Klinger et al. [16] e Herbelin [6] 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 já que estímulos ansiogênicos podem ser repetidos sem restrição e controlados pelo terapeuta.

Um estudo de 2006 de Rothbaum et al. [21] realizou testes clínicos comparando a terapia de exposição em realidade virtual com a terapia de exposição *in vivo* no tratamento do medo de voar. Os resultados indicaram que a terapia em realidade virtual e a terapia de exposição *in vivo* foram equivalentes. O estudo também sugeriu que experiências no mundo virtual podem mudar experiências no mundo real.

Um estudo realizado em 2013 por Rus-Calafell et al. [22] 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 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 e na redução do reaparecimento do medo na vida dos participantes, após a conclusão do tratamento.

A maioria dos 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.

3 EQUIPAMENTOS E SOFTWARES UTILIZADOS

Para executar a experiência foram utilizados os seguintes equipamentos: *Oculus Rift DK2* como dispositivo de realidade virtual, um computador Intel Core i7 3.6GHz, 16GB RAM, placa de vídeo NVidia GTX 970 com Windows 10 64 bits e um joystick PS3 Navigation Controller para movimentar o paciente pelo cenário virtual. Para desenvolvimento, foram utilizados os seguintes softwares: 3D Studio Max para a modelagem do ambiente virtual, Mixamo/Fuse para criação dos avatares e Unity 5 como motor gráfico.

4 EXPERIÊNCIA

A experiência pode ser explicada através dos seus três pontos mais importantes: a cena de controle, a cena ansiogênica e o processo de validação da experiência como ferramenta de apoio ao tratamento da fobia de voar.

4.1 Cena de controle (*Tuscany*)

A cena de controle é importante para ambientar o paciente a um cenário de realidade virtual; i.e., o paciente é apresentado apenas à dinâmica de movimentação e orientação no espaço 3D imersivo. A cena não deve conter nenhum elemento que esteja relacionado ou que remeta à fobia específica do paciente. Para tal, foi escolhido o ambiente virtual *Tuscany*, disponibilizado pela Oculus [3], em 2014, durante a fase de lançamento e demonstração do *Oculus Rift*. Esta cena se passa no jardim de uma casa com ambiente tranquilo e relaxante (Figura 1).

4.2 Cena ansiogênica

A experiência foi projetada para que os estímulos ansiogênicos fossem introduzidos de maneira controlada e gradual, conforme sugere



Figura 1: Tuscany

a técnica de exposição do tratamento cognitivo-comportamental. Para atender a esse requisito foram definidas algumas etapas, consideradas importantes para avaliação do nível de ansiedade (Figura 2). Além das etapas, foram criados controladores climatológicos (que permitem definir se o tempo está com céu aberto, ou nublado ou com tempestade) e de intensidade de turbulência (leve, moderado ou intensa) que podem ser usados pelo terapeuta para tornar a experiência mais realista e/ou como estímulo fóbico.

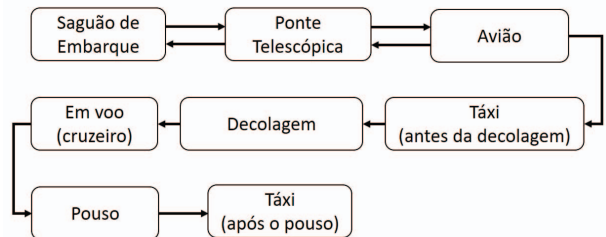


Figura 2: Fluxograma de etapas

• Saguão de Embarque

O saguão de embarque é o ponto de início da experiência. O paciente começa em frente à porta de entrada. Dessa posição, ele consegue ver os diversos assentos de espera do saguão, amplas janelas com vista para a pista de pouso e decolagem, aviões estacionados e algumas pessoas, umas sentadas, outras em pé e algumas interagindo entre si, aguardando seus voos (Figura 3); além de ouvir alguns sons ambientes como conversas e chamadas dos voos anunciadas no autofalante do aeroporto. Mas, dentre os diversos elementos presentes no saguão, um dos mais importantes é o acesso à ponte telescópica.

• Ponte Telescópica

A ponte telescópica conecta o saguão de embarque ao avião (Figura 4). Durante a travessia, o paciente vai deixando de ouvir os áudios do saguão e começando a ouvir o som das turbinas do avião. Além disso, o paciente passa a visualizar a porta de entrada do avião e alguns membros da tripulação que estão fazendo a recepção dos passageiros (Figura 5).

• Avião

Uma vez dentro do avião (Figura 6), o paciente deve se dirigir até a sua poltrona, localizada no final do avião. Esse local foi especialmente selecionado para que o paciente seja exposto à situação de andar pelo corredor do avião. Ao se aproximar



Figura 3: Saguão de embarque - Disposição do saguão

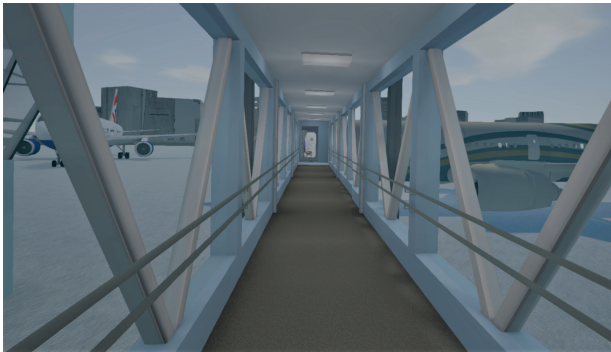


Figura 4: Ponte telescópica

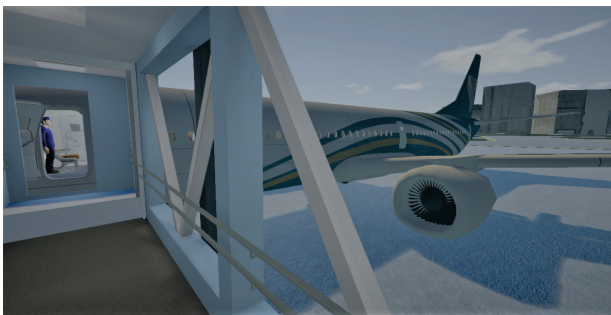


Figura 5: Ponte telescópica - Porta de entrada do avião

da sua poltrona, o paciente é automaticamente posicionado sentado. Uma vez sentado, a tela multimídia, localizada na poltrona da frente do paciente, começa a exibir um vídeo com as instruções de segurança do voo (Figura 7). A partir desse momento, o paciente deixa de ter controle sobre sua movimentação e a mudança das etapas passa a ser controlada pelo terapeuta, via a aplicação.

- Táxi (antes da decolagem)

O táxi (antes da decolagem) é definido como a saída do avião do setor de embarque (onde ele estava estacionado) até a cabeceira da pista. O paciente acompanha o avião se afastando da área de embarque através de sua janela. Após chegar na cabeceira da pista, o avião para e a aplicação fica aguardando o comando de decolagem.

- Decolagem



Figura 6: Avião - Visão durante a entrada

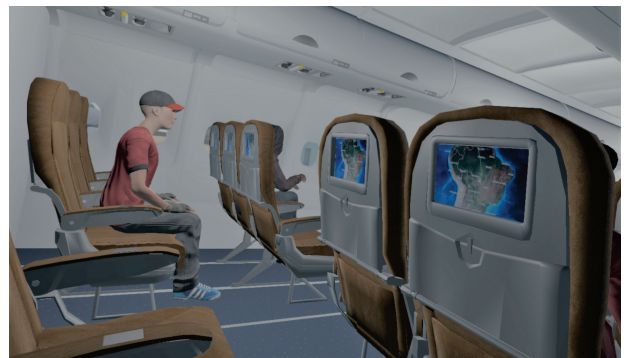


Figura 7: Avião - Visão sentado

Quando o terapeuta autoriza a decolagem, o paciente ouve um áudio com a voz do comandante informando que o voo está autorizado. Logo em seguida, ouve-se um som de aceleração do motor e o avião começa a se mover pela pista de decolagem. Ele vai ganhando velocidade ao longo da pista até decolar. Após atingir uma determinada altura, o avião ultrapassa uma camada de nuvens e entra em modo de voo (ou cruzeiro).

- Em voo (cruzeiro)

Todo o período de voo se passa acima da camada de nuvens. Durante o voo, o terapeuta pode expor o paciente a situações de turbulência. Quando a turbulência é acionada, o paciente ouve um áudio com a voz do comandante informando que eles estão passando por uma zona de turbulência. Após o término do áudio, o avião começa a fazer um barulho de trepidação e variar sua altura e orientação em relação à camada de nuvens. Após alguns segundos, essa turbulência para mas, se o terapeuta desejar, ele pode ser gerada novamente.

- Pousou

Quando o terapeuta autoriza o pouso, o paciente ouve um áudio com a voz do comandante informando que o avião está autorizado e preparado para pousar. Nesse momento, o avião começa a perder altura atravessando novamente a camada de nuvens. O paciente começa a visualizar a cidade, a ouvir o barulho das asas e dos *flaps*, do trem de pouso até o momento em que o avião toca o chão. Ao tocar o chão, o barulho do motor do avião começa a desacelerar e sua velocidade vai diminuindo gradativamente até, efetivamente, pousar.

- Táxi (após o pouso)

Após pousar, enquanto o avião se dirige para o setor de desembarque, o paciente ouve um áudio com a voz da comissária de bordo agradecendo a presença no voo e dando as boas-vindas. Esse é o ponto final da experiência.

4.3 Validação

Para que a experiência pudesse ser utilizada nas sessões de terapia, psicólogos e psiquiatras (entre eles, doutores, mestres e graduandos), especialistas em terapia cognitiva-comportamental, do Laboratório Integrado de Pesquisa do Estresse (LINPES) do Instituto de Psiquiatria da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IPUB/UFRJ) realizaram um pré-processo de validação da experiência a fim de avaliar a sua importância e seu potencial no tratamento da fobia de voar. No total, 13 profissionais responderam os seguintes questionários:

- Com que frequência você utiliza dispositivos de realidade virtual (Oculus Rift, Google Cardboard ou outros)?
Nove profissionais responderam nunca ter utilizado e quatro profissionais responderam utilizar raramente.
- Com que frequência você utiliza aplicações de visualização 3D, modelagem 3D ou jogos 3D?
Dois profissionais responderam nunca ter utilizado, dez profissionais responderam utilizar raramente e um profissional respondeu utilizar pelo menos uma vez a cada 15 dias.

Nenhum profissional respondeu utilizar pelo menos uma vez por semana, ou pelo menos três vezes por semana, ou pelo menos uma vez por dia.

- *Igroup Presence Questionnaire (IPQ)* [23]

O questionário *IPQ* (Apêndice A) utiliza o conceito de presença física para avaliar o quanto o usuário se sente presente dentro de um ambiente virtual. Por ser bastante aceito na academia, criou-se uma comunidade, conhecida como *Igroup* [2], responsável pelo questionário, que mantém e disponibiliza, online e de forma gratuita, alguns resultados que servem de comparativo para novos estudos. Atualmente, o questionário possui 14 itens que podem ser classificados em 4 grupos, são eles: G1, que avalia a sensação de estar no ambiente virtual; a média dos 5 itens SP, que definem o fator de presença espacial; a média dos 4 itens INV, que definem o fator de envolvimento e; a média dos 4 itens REAL, que definem o fator realismo. Originalmente, cada item é respondido utilizando uma escala que varia de -3 a +3 mas, para fins de análise e estatísticas, os valores foram transformados para uma nova faixa de 0 a 6, sendo 0 a pior e 6 a melhor pontuação com exceção dos itens SP2, INV3 e REAL1 que, segundo às orientações do *Igroup*, devem ser analisados na ordem inversa.

Ao aplicar o *IPQ* com os profissionais do IPUB/UFRJ, foram encontrados os resultados apresentados na Tabela 1 e, resumidamente, na Tabela 2. Porém, era necessário comparar esses dados com os de outros estudos a fim de avaliar a influência dos dispositivos de realidade virtual na sensação de presença. Para tal, foram escolhidos os dados de dois estudos da base de dados do *Igroup* [2], comumente encontrados na literatura: a avaliação do jogo *Tomb Raider* [4] e do jogo *Half-Life* [1]. Respectivamente, na Tabela 3 e na Tabela 4. Ambos os jogos são 3D, mas não utilizam dispositivos de realidade virtual. *Tomb Raider* utiliza um sistema de câmera baseado em terceira pessoa e *Half Life* baseado em primeira pessoa.

Devido ao fato desse estudo apresentar uma experiência 3D imersiva com o uso de dispositivos de realidade virtual, esperava-se que os dados obtidos indicassem uma maior sensação de presença no ambiente virtual em relação aos jogos

Item do IPQ	Atalho	Média	Desvio Padrão
G1	Sensação de estar lá	4.75	1.36
SP1	Sentindo-se dentro de um ambiente virtual	5.00	0.74
SP2	Só percebi figuras	4.08	1.68
SP3	Nenhum sentimento de estar em um espaço virtual	5.17	0.83
SP4	Sensação de atuar em um ambiente virtual	4.33	1.37
SP5	Sensação de estar presente no ambiente virtual	5.17	0.39
INV1	Percepção do ambiente real	3.83	1.53
INV2	Não percebi o ambiente real	3.00	1.41
INV3	Não prestei atenção ao ambiente real	2.75	1.76
INV4	Atenção capturada pelo ambiente virtual	4.50	1.00
REAL1	O ambiente virtual pareceu real	4.67	0.49
REAL2	A experiência no ambiente virtual pareceu similar a do ambiente real	4.42	0.90
REAL3	Ambiente virtual indistinguível do real	3.50	1.24
REAL4	Ambiente virtual parece mais realista que o ambiente real	0.83	0.94

Tabela 1: Média e desvio padrão das respostas do IPQ - Medo de voar

Item do IPQ	Média
G1	4.750
SP	4.750
INV	3.520
REAL	3.355

Tabela 2: Média das respostas do IPQ - Medo de voar

Item do IPQ	Média
G1	3.000
SP	3.057
INV	2.400
REAL	1.917

Tabela 3: Média das respostas do IPQ - Tomb Raider [4]

Item do IPQ	Média
G1	3.932
SP	3.994
INV	3.265
REAL	2.339

Tabela 4: Média das respostas do IPQ - Half Life [1]

citados anteriormente. Ao comparar todos os dados apresentados, comprovou-se que, de fato, o uso de tecnologias de realidade virtual aumenta a sensação de presença de um modo

geral, a noção da presença espacial, o envolvimento com ambiente e torna a experiência mais realista, vide Figura 8.

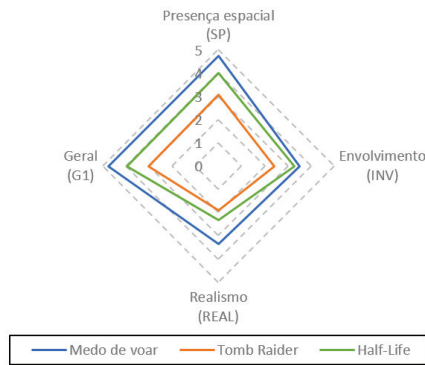


Figura 8: Comparativo da sensação de presença

Cabe ressaltar, no entanto, que essa comparação é apenas ilustrativa, pois foram experimentos realizados por grupos diferentes, com números de usuários diferentes, com equipamentos e propósitos diferentes. O dado talvez mais relevante aqui é verificar que a avaliação da aplicação desenvolvida nesse estudo ficou acima da média do banco de dados do IPQ.

- *Simulator Sickness Questionnaire (SSQ)* [15]

O questionário *SSQ* é um protocolo que também se baseia no conceito da presença física e é utilizado extensivamente para medir o mal-estar reportado durante uma simulação em realidade virtual. São avaliados 16 itens e seus resultados podem ser observados na Tabela 5.

Sintoma	Nenhum	Leve	Moderado	Severo
Desconforto geral	4	6	3	0
Fadiga	10	2	1	0
Dor de cabeça	10	3	0	0
Vista cansada	7	5	1	0
Dificuldade no foco	4	8	1	0
Aumento da salivação	11	2	0	0
Suando	12	1	0	0
Náusea	6	4	2	1
Dificuldade de concentração	10	2	1	0
Pressão na cabeça	9	3	1	0
Visão embaçada	9	4	0	0
Tontura com olhos abertos	5	7	1	0
Tontura com olhos fechados	7	5	1	0
Vertigem	7	4	2	0
Desconforto estomacal	10	0	2	1
Arrotos	13	0	0	0

Tabela 5: Resultado do questionário *SSQ* - Total de usuários relatando níveis de sintomas

No geral, a maioria dos profissionais reportaram não sentir nenhum ou apenas sintomas leves durante a experiência. Apesar de terem sido registrados sintomas de nível moderado ou severo, eles não foram comuns e não impediram os profissionais de terminarem a experiência. Esse resultado serviu para avaliar os sintomas mais comuns, manifestados em pessoas não-fóbicas, durante a experiência. Esse mapeamento é útil, pois, na sessão de terapia, o terapeuta precisa identificar se os sintomas apresentados pelo paciente são decorrentes da experiência de realidade virtual ou da fobia de voar.

5 PROTOCOLO DE TRATAMENTO

O protocolo de tratamento utilizado nas sessões de terapia foi desenvolvido por psicólogos especialistas em terapia cognitivo-comportamental do Instituto de Psiquiatria da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IPUB/UFRJ). O protocolo consiste em 8 sessões de atendimento e algumas de avaliação, que podem ocorrer em períodos de 6 meses a 1 ano após o final do tratamento. As sessões são definidas da seguinte maneira:

- I Terapeuta explica ao paciente a natureza da ansiedade, o que é a fobia de avião (voar), os mecanismos que contribuem para a sua origem e como dar manutenção a essa fobia;
- II Terapeuta explica ao paciente sobre a segurança na aviação, turbulência e eventos que podem ocorrer durante um voo. Além disso, é feito um treinamento com o *Oculus Rift* em uma cena de controle (Tuscany) para que o paciente possa se ambientar com um cenário de realidade virtual;
- III Início da terapia de exposição no ambiente de realidade virtual. Dependendo do grau de ansiedade do paciente, o terapeuta restringe ou autoriza a sua continuação para uma próxima etapa da experiência;
- IV Mesmo procedimento da etapa III. No entanto, o terapeuta pode expor o paciente a uma situação de turbulência leve;
- V Mesmo procedimento da etapa III. No entanto, o terapeuta pode expor o paciente a uma situação de turbulência moderada ou intensa;
- VI Mesmo procedimento da etapa III. No entanto, o terapeuta pode mudar o clima para nublado e expor o paciente a qualquer tipo de turbulência;
- VII Mesmo procedimento da etapa III. No entanto, o terapeuta pode mudar o clima para tempestade com relâmpagos, trovões e expor o paciente a qualquer tipo de turbulência;
- VIII Fim da terapia de exposição no ambiente de realidade virtual. Essa sessão tem o caráter de prevenir recaídas e gerar uma avaliação final do tratamento.

Ao final de cada sessão, os pacientes são orientados a fazer exercícios em casa como, por exemplo, treinamento de respiração e leituras de textos informativos sobre o tratamento. No início de cada sessão, os exercícios passados na sessão anterior são revisados.

6 RESULTADO

O resultado foi separado em duas partes: resultado com o paciente-piloto e avaliação da experiência segundo o terapeuta. Cada parte apresentará dados e informações relevantes sobre essas *personas* envolvidas no uso da experiência.

6.1 Paciente-Piloto

O paciente-piloto era do sexo feminino, 47 anos, separada, mãe de 2 filhos e dentista por profissão.

Segundo o terapeuta responsável, a queixa do paciente pode ser definida como: muita ansiedade ao planejar uma viagem e ao voar de avião, utilizando medicações em doses altas prescritas pela médica. A ansiedade, tanto antecipatória, quanto durante o voo é alta. A pior situação é a turbulência e o principal medo é passar algum sufoco em uma situação de turbulência ou emergência e não mais conseguir voar. Além disso, o medo também está relacionado ao avião cair. A paciente evita voar, optando por viagens pelas rodovias e somente recorrendo a viagens aéreas em situações estritamente necessárias. A paciente sempre realizou viagens aéreas ao longo da vida e relata que o medo de voar iniciou na idade adulta. A paciente apresenta também outros problemas de ansiedade, como fobia de altura. A ansiedade com relação a avião também existe quando um de seus filhos viaja para visitar o pai, que mora em outra capital brasileira.

Uma vez conhecendo o histórico do paciente, o terapeuta o expôs ao tratamento com realidade virtual. Suas reações foram observadas e, segundo o protocolo de atendimento, descritas da seguinte maneira:

- I Não há informações relevantes, pois não é feito terapia de exposição na primeira sessão;
- II Não há informações relevantes, pois, por mais que o paciente seja exposto a um ambiente de realidade virtual, não é o mesmo ambiente que estimula o comportamento fóbico;
- III O paciente demonstrou nervosismo excessivo durante a experiência. Ao tentar se mover do saguão de embarque para o avião, a paciente parou na ponte telescópica e, ao visualizar a aeromoça dentro do avião, parou e começou a chorar. Por conta disso, o terapeuta responsável pela sessão decidiu interromper a experiência a fim de evitar um ataque de pânico mais grave;
- IV O paciente estava mais tranquilo e relaxado e conseguiu realizar a experiência até o final. Porém, sob a condição de não haver nenhum tipo de turbulência ou condições adversas;
- V O paciente realizou a experiência até o fim com chuva e relâmpagos e, mais uma vez, se mostrou tranquilo sob a condição de não haver turbulência;
- VI O paciente realizou a experiência até o fim com chuva e relâmpagos. Porém, ao saber que seria exposto à uma situação de turbulência, ficou muito ansioso. Durante a turbulência, informou que estava extremamente nervoso mas conseguiu se manter calmo e terminar a experiência;
- VII O paciente realizou a experiência com condições climáticas normais. Nessa sessão, foi efetuado um voo focado em avaliar a reação do paciente durante a turbulência; etapa que mais o afetava. Mais uma vez, ele demonstrou bastante ansiedade e nervosismo, mas concluiu a experiência.
- VIII O resultado foi igual ao da sessão anterior.

Até a data de submissão desse artigo, não havia sido realizada a sessão de avaliação que ocorre após as 8 sessões de terapia de exposição. Outro fator avaliado foi a sensação de presença no ambiente virtual sob a perspectiva do paciente. Para tal, foi realizado o seguinte questionário:

- *The Spatial Presence Experience Scale (SPES)* [13]
O SPES (Apêndice B) é um questionário utilizado para avaliar a sensação de presença espacial dentro de determinados tipos

de cenários, assim como, jogos, ambientes de realidade virtual, filmes, etc, sendo assim, aplicável a esse estudo. Ao ser aplicado, o paciente-piloto respondeu, em todas as questões, que "concordava fortemente", indicando que estava bastante imerso na experiência e que a sensação vivida dentro do ambiente virtual era próxima da sensação vivida no mundo real.

6.2 Terapeuta

O terapeuta foi entrevistado e perguntado sobre suas opiniões em relação à experiência, sua aplicabilidade e sobre o resultado obtido.

1. A reação do paciente foi a esperada ao realizar a experiência de realidade virtual?
– "Sim, a reação foi a esperada. Podemos perceber oscilações na ansiedade do paciente, de acordo com a cena virtual. O aspecto náusea, que estava me preocupando e que poderia ser um limitador importante, o paciente parece já ter melhorado. Parece ter sentido apenas na primeira sessão."
Nota: A paciente teve náusea durante a primeira sessão com a cena neutra.
2. Essa reação, do ponto de vista do tratamento, foi boa? Ou seja, isso indica que o tratamento pode funcionar, ou o contrário?
– "Sim. Na medida em que o paciente demonstra e relata ansiedade, evidencia que ele teve uma real sensação de imersão, o que é esperado para a eficácia do tratamento com exposição utilizando realidade virtual."
3. Como você compararia as sessões com o uso de realidade virtual em relação aos tratamentos convencionais, que vocês faziam anteriormente?
– "A situação de avião é difícil de fazer as exposições, então a alternativa seria pela imaginação. Muitos pacientes tem dificuldades em imaginar, então a realidade facilita bastante."
4. Já dá para criar alguma expectativa (positiva ou negativa) sobre a eficiência desse protocolo de tratamento proposto com o uso de realidade virtual para o tratamento da fobia de avião?
– "A expectativa é de que o paciente se sinta imerso na cena virtual e a exposição será eficaz. Entretanto, algumas alterações necessárias que já foram identificadas no atendimento da paciente piloto e através do feedback dela podem adicionar melhora para o aperfeiçoamento da experiência."
5. Qual sua avaliação sobre o tratamento?
– "O medo de voar da paciente foi reduzido, mas não de forma significativa. A paciente apresentava outras comorbidades importantes, o que pode ter dificultado na resposta ao protocolo. O ponto de maior importância foi no entanto, a constatação de que a paciente havia sido vítima de trauma na vida adulta envolvendo ambientes fechados. Quando temos transtornos psicológicos associados a traumas é importante que seja realizado um tratamento específico, visando ao processamento da cena traumática. Essa informação só foi obtida depois que ela havia iniciado o tratamento com realidade virtual."

7 CONCLUSÃO

Neste estudo foi desenvolvida uma experiência de realidade virtual para apoio ao tratamento da fobia de voar. A experiência teve, como finalidade, prover uma exposição gradual e gerar estímulos causadores de ansiedade através de um ambiente virtual e imersivo. Apesar de alguns estudos sugerirem que a exposição *in vivo* seja o procedimento mais eficaz para o tratamento do fóbico, foi observado que o sentimento de presença sentido dentro do ambiente virtual é

satisfatório e permite que esse tipo de solução também possa ser utilizada no tratamento.

Além disso, constatou-se outros benefícios da terapia de exposição em ambiente de realidade em relação à exposição *in vivo* como, por exemplo, a possibilidade de customização da experiência diante da necessidade do paciente, diminuição dos custos de terapia, etc. Essa afirmação pode ser facilmente comprovada ao analisar um caso onde o paciente apresenta aumento no nível de ansiedade ao voar durante uma tempestade. Na exposição *in vivo*, não se tem controle sob condições climáticas durante o voo e o custo do paciente é, no mínimo, o dobro, pois ele precisa pagar os custos de voo dele e do terapeuta. No ambiente de realidade virtual, o terapeuta pode controlar as condições climáticas e não há custos de passagens.

Em resumo, concluiu-se que a experiência de realidade virtual tem ótima aceitação entre os psiquiatras e psicólogos. Todos os participantes desse estudo se mostraram interessados em utilizar essa experiência em suas sessões de terapia e consultórios. Além do paciente-piloto, abordado nesse trabalho, outros 2 pacientes já estão sendo tratados com essa solução; além de outros 2 pacientes que já estão com suas datas de terapia agendadas.

8 TRABALHOS FUTUROS

Como trabalhos futuros, pode-se citar melhorias em relação à:

- Experiência virtual
 - Introduzir a etapa de check-in
 - Adaptação Afetiva e Biofeedback: Os conceitos de adaptação afetiva podem fazer com que a aplicação fique mais responsiva ao estado atual do paciente e, conseqüentemente, retirar um pouco da sobrecarga do terapeuta responsável pela sessão. Isso seria feito, monitorando batidas do coração, temperatura, suor e até mesmo alguns padrões cerebrais e integrando com a experiência.
 - Representação de partes do corpo no mundo virtual: No momento, o paciente não vê nenhuma parte do seu corpo dentro do mundo virtual. Com algum dispositivo de captura, seja ele Kinect, Leap Motion ou qualquer outro dispositivo, é possível criar uma representação do corpo, mesmo que simplificada, no ambiente virtual.
- Interação e integração do ambiente real com o virtual
 - É necessário conduzir alguns experimentos para avaliar qual a melhor maneira de integrar o mundo real com o virtual. Em determinados momentos, uma interação externa, como a necessidade do terapeuta se comunicar com o paciente pode gerar um interrupção na imersão. Outro fator importante é o alinhamento dos objetos no mundo real com o mundo virtual. Nesse estudo, foi detectado que essa diferença também pode diminuir a imersão. Por exemplo, durante a etapa de "sentar na poltrona", o paciente precisa realizar uma transição entre "estar em pé versus estar sentado" e, se a posição do assento no mundo real não estiver exatamente na posição do assento virtual, o terapeuta precisará guiar o paciente para que ele não sente em vão e sofra alguma lesão.

REFERÊNCIAS

- [1] Half-life - <https://pt.wikipedia.org/wiki/half-life>.
- [2] Ipq - <http://www.igroup.org/projects/ipq/>.
- [3] Oculus - <https://www.oculus.com/>.
- [4] Tomb raider - <https://pt.wikipedia.org/wiki/tombraider>.
- [5] American Psychiatric Association. *DSM-V*. Number 1. 2013. doi: 10.1176/appi.books.9780890425596.744053
- [6] H. B. Virtual reality exposure therapy for social phobia.
- [7] J. C. Beckham, S. R. Vrana, J. G. May, D. J. Gustafson, and G. R. Smith. Emotional processing and fear measurement synchrony as indicators of treatment outcome in fear of flying. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 21(3):153–162, 1990. doi: 10.1016/0005-7916(90)90002-3
- [8] R. D. Dean and K. M. Whitaker. Fear of Flying: Impact on the U.S. Air Travel Industry. *Journal of Travel Research*, 21(1):7–17, 1982. doi: 10.1177/004728758202100104
- [9] P. M. G. Emmelkamp, M. Krijn, A. M. Hulsbosch, S. De Vries, M. J. Schuemie, and C. A. P. G. Van der Mast. Virtual reality treatment versus exposure in vivo: A comparative evaluation in acrophobia. *Behaviour Research and Therapy*, 40(5):509–516, 2002. doi: 10.1016/S0005-7967(01)00023-7
- [10] M. Girodo and J. Roehl. Cognitive preparation and coping self-talk: anxiety management during the stress of flying. *Journal of consulting and clinical psychology*, 46(5):978–989, 1978.
- [11] T. S. Greco. A cognitive-behavioral approach to fear of flying: A practitioner's guide. *Phobia Practice and Research Journal*, 2:3–15, 1989.
- [12] G. L. Greist, J. H., & Greist. Fearless flying: A passenger guide to modern airline travel, 1981.
- [13] T. Hartmann, W. Wirth, H. Schramm, C. Klimmt, P. Vorderer, A. Gysbers, S. B??cking, N. Ravaja, J. Laarni, T. Saari, F. Gouveia, and A. M. Sacau. The spatial presence experience scale (SPES): A short self-report measure for diverse media settings. *Journal of Media Psychology*, 28(1):1–15, 2016. doi: 10.1027/1864-1105/a000137
- [14] W. A. Howard, S. M. Murphy, and J. C. Clarke. The nature and treatment of fear of flying: A controlled investigation. *Behavior Therapy*, 14(4):557–567, 1983. doi: 10.1016/S0005-7894(83)80078-1
- [15] R. S. Kennedy, N. E. Lane, K. S. Berbaum, and M. G. Lilienthal. Simulator Sickness Questionnaire: An Enhanced Method for Quantifying Simulator Sickness, 1993. doi: 10.1207/s15327108ijap0303_3
- [16] R. S. C. I. L. F. N. P. Klinger E, Légeron P. Virtual reality exposure in the treatment of social phobia. *Studies in health technology and informatics*, 99:91–119, 2004. doi: 10.3233/978-1-60750-943-1-91
- [17] M. Krijn, P. M. G. Emmelkamp, R. P. Olafsson, and R. Biemond. Virtual reality exposure therapy of anxiety disorders: A review, 2004. doi: 10.1016/j.cpr.2004.04.001
- [18] A. Mühlberger, M. J. Herrmann, G. Wiedemann, H. Ellgring, and P. Pauli. Repeated exposure of flight phobics to flights in virtual reality. *Behaviour Research and Therapy*, 39(9):1033–1050, 2001. doi: 10.1016/S0005-7967(00)00076-0
- [19] M. M. North, S. M. North, and J. R. Coble. Virtual reality therapy: an effective treatment for psychological disorders. *Studies in health technology and informatics*, 44:59–70, 1997. doi: 10.3233/978-1-60750-888-5-59
- [20] J. L. Reeves and W. L. Mealiea. Biofeedback-assisted cue-controlled relaxation for the treatment of flight phobias. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 6(2):105–109, 1975. doi: 10.1016/0005-7916(75)90033-6
- [21] B. O. Rothbaum, P. Anderson, E. Zimand, L. Hodges, D. Lang, and J. Wilson. Virtual reality exposure therapy and standard (in vivo) exposure therapy in the treatment of fear of flying. *Behav Ther*, 37(0005-7894 (Print)):80–90, 2006. doi: S0005-7894(06)00010-4 [pii]10.1016/j.beth.2005.04.004 [doi]
- [22] M. Rus-Calafell, J. Gutiérrez-Maldonado, C. Botella, and R. M. Baños. Virtual reality exposure and imaginal exposure in the treatment of fear of flying: a pilot study. *Behavior modification*, 37(4):568–90, 2013. doi: 10.1177/0145445513482969
- [23] T. Schubert, F. Friedmann, and H. Regenbrecht. The Experience of Presence: Factor Analytic Insights. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 10(3):266–281, 2001. doi: 10.1162/105474601300343603
- [24] M. Tortella-Feliu, M. A. Fullana, and X. Bornas. Fear of flying: Clinical features and treatment strategies in flight phobia. *Medicina aeroespacial y ambiental*, 300(1):26–35, 2000.
- [25] B. K. Wiederhold, R. N. Grevirtz, and J. Spira. Virtual reality exposure therapy vs. imagery desensitization therapy in the treatment of flying phobia. *Towards CyberPsychology: Mind, Cognitions and Society in the Internet Age*, (September 2015):253–72, 2003.

A APÊNDICE - IGROUP PRESENCE QUESTIONNAIRE (IPQ)

Participante n:

O quanto você estava ciente do mundo real enquanto navegava no mundo virtual? (sons, temperatura da sala, outras pessoas, etc.)

Extremamente ciente	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	Nem um pouco ciente
---------------------	----	----	----	---	----	----	----	---------------------

Como o mundo virtual parecia para você?

Extremamente real	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	Nem um pouco real
-------------------	----	----	----	---	----	----	----	-------------------

Eu tive a sensação de estar atuando no espaço virtual ao invés de estar operando algo a partir de fora.

Discordo totalmente	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	Concordo totalmente
---------------------	----	----	----	---	----	----	----	---------------------

O quanto da sua experiência no ambiente virtual se pareceu consistente com as suas experiências no mundo real?

Nada consistentes	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	Muito consistentes
-------------------	----	----	----	---	----	----	----	--------------------

O quão real o mundo virtual pareceu para você?

Tão real quanto um mundo imaginário	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	Indistingível do mundo real
-------------------------------------	----	----	----	---	----	----	----	-----------------------------

Eu não me senti presente no espaço virtual.

Não me senti presente	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	Me senti presente
-----------------------	----	----	----	---	----	----	----	-------------------

Eu não estava ciente do meu ambiente real.

Discordo totalmente	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	Concordo totalmente
---------------------	----	----	----	---	----	----	----	---------------------

No mundo gerado pelo computador eu tinha um senso de “estar lá”.

Nem um pouco	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	Muito
--------------	----	----	----	---	----	----	----	-------

De alguma maneira eu senti que o mundo virtual estava ao meu redor.

Discordo totalmente	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	Concordo totalmente
---------------------	----	----	----	---	----	----	----	---------------------

Eu me senti presente no espaço virtual.

Discordo totalmente	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	Concordo totalmente
---------------------	----	----	----	---	----	----	----	---------------------

Eu ainda prestava atenção no ambiente real.

Discordo totalmente	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	Concordo totalmente
---------------------	----	----	----	---	----	----	----	---------------------

O mundo virtual me pareceu mais real que o mundo real.

Discordo totalmente	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	Concordo totalmente
---------------------	----	----	----	---	----	----	----	---------------------

Eu senti como se estivesse apenas percebendo figuras.

Discordo totalmente	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	Concordo totalmente
---------------------	----	----	----	---	----	----	----	---------------------

Eu estava completamente cativado pelo mundo virtual.

Discordo totalmente	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	Concordo totalmente
---------------------	----	----	----	---	----	----	----	---------------------

B APÊNDICE - THE SPATIAL PRESENCE EXPERIENCE SCALE QUESTIONNAIRE (SPES)

Participante n:

Senti que eu estava atualmente dentro do ambiente virtual apresentado.

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---------------------

Pareceu que eu realmente fazia parte do mundo virtual.

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---------------------

Era como se minha verdadeira localização tivesse sido transformada na virtual.

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---------------------

Eu tive a experiência de que o ambiente virtual me fez visitar um lugar diferente.

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---------------------

Eu estava convencido que as coisas dentro do mundo virtual estavam realmente acontecendo ao meu redor.

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---------------------

Eu senti que estava realmente no meio da ação ao invés de estar meramente observando.

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---------------------

Eu senti que os objetos no mundo virtual estavam ao meu redor.

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---------------------

Eu senti tanto ambientes abertos quanto fechados como se fossem reais.

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---------------------

Eu estava convencido que os objetos do mundo virtual estavam localizados ao redor das várias partes do meu corpo.

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---------------------

Eu tive a impressão que eu podia estar ativo no mundo virtual.

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---------------------

Eu tive a impressão que eu realmente podia agir no mundo virtual.

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---------------------

Eu tive a impressão que eu podia alcançar os objetos no mundo virtual.

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---------------------

Eu senti que eu podia me mover entre os objetos no mundo virtual.

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---------------------

Eu senti que me envolvi totalmente na ação dentro do mundo virtual.

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---------------------

O mundo virtual me deu a sensação que eu podia tocar os objetos dentro dele.

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---------------------

Parecia que eu podia fazer o que quiser no mundo virtual.

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---------------------

Parecia que eu poderia afetar os objetos no mundo virtual assim como posso na vida real.

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---------------------

Parecia que eu podia me mover livremente no mundo virtual.

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---------------------