

1

USO DA REALIDADE VIRTUAL NA AVALIAÇÃO PSICOPATOLÓGICA

**CHIARA STRAMBA-BADIALE
STEFANO DE GASPARI
GIUSEPPE RIVA**

A tecnologia positiva é uma abordagem científica que utiliza os recursos tecnológicos para potencializar as experiências pessoais. Fundamentada nos princípios da psicologia positiva, essa perspectiva investiga como a tecnologia pode melhorar a qualidade da experiência, promover o bem-estar e fortalecer a resiliência nos níveis individual, organizacional e social.¹ Atuando nos níveis hedônico, eudaimônico (realização pessoal) e social, essa abordagem fornece uma base conceitual sólida para compreender como as tecnologias digitais podem promover a saúde e o bem-estar.

A realidade virtual (RV) tem se destacado como uma ferramenta especialmente poderosa dentro desse arcabouço. A sua natureza imersiva, a possibilidade de oferecer *feedback* em tempo real e a capacidade de criar experiências corporificadas alinham-se perfeitamente com os objetivos da tecnologia positiva. Por meio da manipulação de ambientes e da inserção de elementos interativos, a RV facilita experiências otimizadas que contribuem para o crescimento psicológico e a regulação emocional, ao mesmo tempo que oferece um espaço seguro para o desenvolvimento de comportamentos adaptativos.²

Na psicologia clínica, a RV tornou-se uma ferramenta valiosa desde o início dos anos 1990 para o tratamento de diversos transtornos mentais. Tem sido aplicada com eficácia no tratamento de transtornos de ansiedade, transtornos do humor, transtorno de estresse pós-traumático (TEPT), dependência química e distúrbios de imagem corporal.³ O principal benefício da RV nas intervenções clínicas reside na possibilidade de expor gradualmente os pacientes a situações traumáticas ou geradoras de medo em um ambiente controlado e seguro, favorecendo a elaboração dessas experiências.

A RV cumpre três funções terapêuticas principais: aprimoramento cognitivo, treinamento de habilidades comportamentais e terapia baseada em exposição. Além disso, pode ser usada como ferramenta de avaliação psicológica, permitindo a mensuração em tempo real de respostas fisiológicas, cognitivas, emocionais e comportamentais.⁴ Apesar de seu potencial, a adoção generalizada da RV na prática clínica ainda é limitada por barreiras como usabilidade e custos elevados.⁵

USO DA REALIDADE VIRTUAL NOS TRANSTORNOS DE ANSIEDADE

Os transtornos de ansiedade compõem um grupo de condições psiquiátricas caracterizadas por medo excessivo, ansiedade intensa e perturbações comportamentais associadas que provocam sofrimento significativo ou prejuízo funcional. Segundo o *Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais*, 5ª edição, texto revisado (DSM-5-TR)⁶ essa categoria inclui transtorno de ansiedade generalizada (TAG), fobia social (transtorno de ansiedade social [TAS]), fobia específica, transtorno de pânico (TP), agorafobia e transtorno de ansiedade de separação. Estima-se que essas condições afetem entre 18% e 30% da população ao longo da vida, com maior prevalência em mulheres e com início dos sintomas variando da infância à vida adulta jovem, a depender do transtorno específico.

Apesar de sua alta prevalência, os transtornos de ansiedade frequentemente permanecem subdiagnosticados e sem tratamento adequado, o que impulsiona a busca por abordagens inovadoras de avaliação e intervenção terapêutica.

A RV é uma plataforma de simulação capaz de gerar ambientes ecologicamente válidos, o que permite a recriação de cenários ansiogênicos com controle preciso sobre os estímulos. Essa capacidade possibilita que terapeutas administrem cuidadosamente a exposição aos estímulos temidos, ajustando as experiências conforme os protocolos terapêuticos e as necessidades específicas de cada paciente.⁷

Em um estudo conduzido por Dechant e colaboradores,⁸ investigou-se o potencial diagnóstico da RV para o TAS, comparando 19 participantes com baixa ansiedade e 18 com alta ansiedade em situações sociais simuladas. Os resultados indicaram que os participantes mais ansiosos mantinham fixações oculares mais curtas nos rostos dos avatares, sustentando a hipótese de hipervigilância seguida de esquiva. O estudo concluiu que a análise da duração das fixações faciais em contextos sociais virtuais foi mais eficaz para diferenciar os níveis de ansiedade social do que as medidas fisiológicas, sugerindo que o comportamento do olhar em ambientes virtuais pode ser um indicador diagnóstico promissor.

Kampmann e colaboradores⁹ realizaram um estudo abrangente comparando diferentes instrumentos de avaliação para prever ansiedade social, esquiva experiencial e experiências sociais negativas na vida cotidiana. As ferramentas comparadas incluíam questionários de autorrelato, testes de esquiva comportamental (BATs, do inglês *behavioral avoidance tests*) *in vivo*, testes de RV (BATs em RV) e medidas de viés de aproximação-esquiva por meio da Approach-Avoidance Task (AAT, ou em português "teste de aproximação-evitação"). A parte em RV envolvia interações com avatares em dois cenários sociais simulados.

Os pesquisadores investigaram se os níveis máximos de ansiedade registrados durante os BATs *in vivo* e em RV seriam melhores preditores de ansiedade social cotidiana do que os questionários tradicionais. Os resultados mostraram que o medo autorrelatado de avaliação negativa foi o preditor mais eficaz, antecipando com precisão tanto a ansiedade social do dia a dia como a esquiva experiencial. Nenhum dos BATs – nem *in vivo*, nem em RV – demonstrou validade preditiva superior em relação aos questionários tradicionais.

As evidências demonstram que a RV oferece capacidades únicas para criar ambientes padronizados e realistas, nos quais os clínicos podem observar e mensurar sistematicamente as reações dos pacientes diante de estímulos ansiogênicos – um avanço relevante em comparação com os métodos tradicionais de avaliação, que dependem fortemente de autorrelatos subjetivos ou da interpretação clínica.

Entretanto, os resultados ainda são mistos, indicando que se está nas fases iniciais de otimização do uso da RV como ferramenta de avaliação e tratamento. Enquanto alguns estudos apontam marcadores fisiológicos e comportamentais promissores, outros mostram que os métodos tradicionais ainda apresentam

maior capacidade preditiva em determinados contextos. Com os avanços tecnológicos e o aprimoramento das metodologias de pesquisa, é provável que a RV desempenhe um papel cada vez mais relevante na avaliação e no tratamento dos transtornos de ansiedade.

USO DA REALIDADE VIRTUAL NO TRANSTORNO DE PÂNICO

O TP é caracterizado por ataques de pânico (APs) recorrentes e inesperados, seguidos por preocupação persistente com a possibilidade de novos episódios, apreensão quanto às suas consequências e alterações comportamentais associadas. Os APs manifestam-se como episódios distintos de medo intenso, acompanhados por pelo menos quatro sintomas somáticos ou cognitivos, como palpitações, sudorese, falta de ar e medo de morrer. Estima-se que o transtorno afete entre 2% e 3% da população, com maior prevalência entre mulheres e início típico no final da adolescência ou início da vida adulta.⁶

Um dos principais desafios clínicos do TP é a evolução instável ao longo do tempo. Estudos apontam taxas elevadas de recorrência – entre 56% e 58% – e considerável instabilidade diagnóstica, tanto entre os diferentes transtornos de ansiedade como entre estes e os transtornos depressivos. Essa flutuação dificulta o planejamento terapêutico e contribui para um prognóstico menos favorável.¹⁰

Com o objetivo de superar essas dificuldades, pesquisadores vêm desenvolvendo instrumentos inovadores de avaliação baseados em RV. Kim e colaboradores¹¹ criaram a avaliação com RV para TP (VRA-PD, do inglês *virtual reality assessment for panic disorder*), fundamentada nos princípios da terapia cognitivo-comportamental (TCC). O protocolo inclui três módulos distintos:

- **exposição a ambientes do cotidiano:** apresenta cenários com dificuldade crescente – estar diante de um elevador, entrar com dois passageiros e, por fim, com seis passageiros;
- **avaliação da capacidade de relaxamento:** mede a habilidade do paciente de se acalmar diante de estímulos ansiogênicos;
- **exposição interoceptiva:** avalia a sensibilidade a sensações corporais internas associadas à ansiedade.

O estudo contou com a participação de 25 pacientes com TP e 28 indivíduos sem diagnóstico psiquiátrico. Os resultados revelaram que os pacientes com TP relataram níveis significativamente mais altos de ansiedade em todos os cenários em comparação com o grupo-controle. Além disso, apresentaram menor

variabilidade da frequência cardíaca (FC) em módulos específicos. As medidas subjetivas de ansiedade e os indicadores fisiológicos mostraram correlação significativa com escalas padronizadas de sintomas de ansiedade e depressão.

Uma das principais vantagens da avaliação baseada em RV é a possibilidade de apresentação e observação de estímulos em tempo real, viabilizando abordagens multimodais. Isso inclui a coleta simultânea de dados fisiológicos, observações comportamentais e medidas autorrelatadas. Esse modelo abrangente de avaliação oferece aos profissionais de saúde mental ferramentas mais precisas para a identificação dos sintomas, o planejamento de intervenções direcionadas e o monitoramento da evolução do tratamento.

USO DA REALIDADE VIRTUAL NOS TRANSTORNOS ALIMENTARES

Os transtornos alimentares são condições graves de saúde mental caracterizadas por perturbações persistentes nos comportamentos alimentares, acompanhadas por pensamentos e emoções angustiantes relacionados à comida, ao peso e à imagem corporal. Essa categoria inclui diversos transtornos específicos, como anorexia nervosa (restrição da ingestão de alimentos, medo de ganho de peso e distorção da imagem corporal), bulimia nervosa (episódios de compulsão alimentar seguidos por comportamentos compensatórios), transtorno de compulsão alimentar (episódios de ingestão descontrolada sem comportamentos compensatórios), transtorno alimentar restritivo/evitativo, pica e transtorno de ruminação.

Estima-se que esses transtornos afetem entre 5% e 10% da população, com prevalência significativamente maior entre mulheres – embora os índices entre homens estejam crescendo. Tipicamente, esses transtornos emergem na adolescência ou no início da vida adulta e estão associados a sérias complicações médicas, sendo uma das categorias psiquiátricas com maiores taxas de mortalidade.⁶

Nos últimos anos, a RV tem se destacado como uma ferramenta promissora tanto para a avaliação como para o tratamento dos transtornos alimentares. Essa tecnologia vem sendo aplicada em três domínios principais: avaliação clínica, compreensão dos mecanismos subjacentes e intervenções terapêuticas.

Mais especificamente, a realidade virtual imersiva (RVI) tem se mostrado um recurso valioso para o diagnóstico e a avaliação desses transtornos. Estudos vêm utilizando a exposição a alimentos virtuais para analisar respostas emocionais aos estímulos alimentares, bem como técnicas de troca corporal (*body swapping*) com avatares, a fim de investigar distúrbios perceptivos e afetivos relacionados à imagem corporal.¹²

A RVI oferece diversas vantagens em relação aos métodos tradicionais de avaliação, entre elas:

- maior engajamento dos pacientes, por meio de ambientes realistas e interativos;
- medidas mais objetivas e precisas, menos suscetíveis a viés de autorrelato;
- avaliação personalizada, com possibilidade de customização de corpos virtuais e cenários alimentares;
- facilitação de respostas emocionais realistas, cruciais para a compreensão clínica do quadro.

Por exemplo, a RVI pode avaliar reações emocionais como aversão alimentar em ambientes controlados, além de analisar como os pacientes percebem o próprio tamanho corporal em comparação com a realidade. Isso é especialmente relevante para avaliar duas dimensões críticas nos transtornos alimentares: a distorção da percepção da imagem corporal e as respostas patológicas a estímulos alimentares.

Pesquisas indicam que os transtornos de imagem corporal em pacientes com transtornos alimentares estão associados à dificuldade de atualizar uma autoimagem negativa (função aloclétrica) com base em informações sensório-motoras e proprioceptivas em tempo real (função egocêntrica). Esse fenômeno, conhecido como **teoria do bloqueio aloclétrico** (*allocentric lock theory*), proposto por Riva,¹³ sugere que os pacientes ficam aprisionados em uma representação negativa do próprio corpo sob a perspectiva de um observador externo, que persiste mesmo diante de mudanças corporais reais, gerando um descompasso entre a percepção corporal e a realidade física.

A RVI encontra-se em uma posição privilegiada para abordar esse mecanismo, pois é capaz de simular os processos de codificação preditiva do cérebro, oferecendo *feedback* multissensorial capaz de auxiliar na recalibração das representações corporais distorcidas e dos modelos preditivos afetivos disfuncionais ligados aos transtornos alimentares.

USO DA REALIDADE VIRTUAL NO TRANSTORNO DE ESTRESSE PÓS-TRAUMÁTICO

O TEPT é uma condição psiquiátrica que se desenvolve após a exposição a eventos traumáticos que envolvem ameaça real ou iminente de morte, lesões graves ou violência sexual. O TEPT se manifesta por meio de quatro grupos principais de sintomas: sintomas intrusivos, esquiva de estímulos relacionados ao trauma, alterações negativas na cognição e no humor e aumento da excitabilidade e reatividade.⁶

As abordagens tradicionais de avaliação e tratamento do TEPT enfrentam diversas limitações. É especialmente difícil padronizar a exposição a estímulos relacionados ao trauma entre diferentes pacientes e contextos clínicos. Frequentemente, os profissionais têm dificuldade em evocar respostas relacionadas ao trauma em ambientes controlados, o que compromete a eficácia da avaliação. Além disso, essas abordagens dependem fortemente de autorrelatos subjetivos, os quais podem ser influenciados por fatores como estigmas sociais ou ganhos secundários.

Nesse contexto, a tecnologia de RV surge como uma alternativa promissora para enfrentar tais limitações. Rizzo e Shilling¹⁴ analisaram aplicações clínicas da RV no tratamento do TEPT, destacando o potencial da tecnologia para criar ambientes padronizados que permitem a observação de reações autênticas ao trauma dentro de um cenário controlado.

Entre as principais vantagens da avaliação com RV, destaca-se sua validade ecológica: as simulações realistas tendem a provocar reações traumáticas de forma mais eficaz do que as descrições verbais ou imagens estáticas. A RV também oferece padronização por meio do controle completo sobre os estímulos apresentados, com documentação precisa de cada etapa. Webb e colaboradores¹⁵ verificaram a objetividade dessa abordagem ao mostrar que cenários virtuais podem gerar diferenças mensuráveis nas respostas fisiológicas entre veteranos com e sem diagnóstico de TEPT.

Avançando nessa linha, Norrholm e colaboradores¹⁶ utilizaram cenários virtuais de combate para medir múltiplos indicadores fisiológicos simultaneamente. Essa abordagem de avaliação multimodal permite a coleta de biomarcadores objetivos, que, por sua vez, podem ser utilizados para prever os resultados do tratamento, sugerindo aplicações relevantes para o planejamento terapêutico e a personalização das intervenções.

Uma direção futura promissora é a integração de métodos de neuroimagem com estímulos de RV, com o objetivo de aprofundar a compreensão dos mecanismos neurais que sustentam o TEPT. À medida que a tecnologia de RV avança – tornando-se mais acessível, imersiva e realista –, é possível que as ferramentas de avaliação baseadas em RV passem a compor os protocolos clínicos padrão para o diagnóstico do TEPT, oferecendo aos profissionais de saúde mental novas possibilidades para compreender as experiências dos pacientes e suas reações aos estímulos relacionados ao trauma.

USO DA REALIDADE VIRTUAL NO TRANSTORNO OBSESSIVO-COMPULSIVO

O transtorno obsessivo-compulsivo (TOC) é caracterizado pela presença de obsessões, compulsões ou ambos. Obsessões são pensamentos, imagens ou im-

pulsos recorrentes e persistentes, vivenciados como intrusivos e indesejados, geralmente acompanhados por ansiedade ou sofrimento intenso. Compulsões são comportamentos repetitivos (como lavar as mãos, verificar objetos) ou atos mentais (como contar ou rezar) que o indivíduo sente necessidade de realizar em resposta à obsessão ou de acordo com regras rígidas. Tais comportamentos visam reduzir o sofrimento ou prevenir eventos temidos, ainda que muitas vezes não possuam relação lógica com esses eventos ou sejam manifestamente excessivos. Para se enquadrar nos critérios diagnósticos, as obsessões ou compulsões devem consumir tempo significativo (por exemplo, mais de 1 hora por dia) ou causar prejuízo funcional relevante nas esferas social, ocupacional ou pessoal. O grau de consciência sobre a irracionalidade dos sintomas pode variar, e o transtorno frequentemente se inicia na infância ou adolescência, com curso crônico e flutuante, caso não tratado.⁶

Apesar do amplo uso de entrevistas estruturadas e escalas de autorrelato na avaliação do TOC, essas ferramentas apresentam limitações importantes. As entrevistas são demoradas e os instrumentos de autorrelato podem ser comprometidos por baixa consciência dos sintomas (*insight*) e interpretações equivocadas dos itens. Além disso, muitos instrumentos não conseguem distinguir de forma eficaz o TOC de transtornos relacionados, como ansiedade ou depressão, e frequentemente negligenciam aspectos centrais como prejuízo funcional e estratégias de esquiva.¹⁷ Com o intuito de superar essas limitações, estudos recentes têm explorado o uso da RV para avaliar os sintomas do TOC de maneira mais imersiva e ecologicamente válida.

Van Bennekom e colaboradores¹⁸ conduziram um estudo clínico que avaliou o potencial de um jogo em RV para detectar sintomas centrais do TOC. Os autores criaram um ambiente de RV em primeira pessoa, simulando uma residência com 15 itens associados ao transtorno, envolvendo cenários relacionados à contaminação, verificação e simetria. Participaram 26 pacientes com TOC e 26 indivíduos-controle saudáveis, que interagiram com os estímulos virtuais enquanto suas respostas emocionais e fisiológicas eram monitoradas.

Em comparação ao grupo-controle, os pacientes com TOC apresentaram níveis significativamente mais altos de ansiedade e mostraram um número maior de comportamentos compulsivos no ambiente virtual. As respostas emocionais diminuíram após a realização das compulsões virtuais, reforçando os modelos cognitivo-comportamentais do TOC. Embora não tenha sido identificada correlação significativa entre as respostas em RV e os escores da Escala de Gravidade do TOC de Yale-Brown (Y-BOCS, do inglês Yale-Brown Obsessive-Compulsive Scale), o sistema mostrou-se eficaz em evocar sintomas observáveis em tempo real.

Os autores destacam o valor da RV por proporcionar situações padronizadas e ecologicamente válidas para avaliar compulsões e sofrimento. O sistema

permitiu medir diretamente níveis de ansiedade, respostas comportamentais e alívio emocional, oferecendo aos clínicos uma ferramenta complementar para o diagnóstico – especialmente útil em contextos em que os autorrelatos são pouco confiáveis ou os sintomas tendem a ser subnotificados.¹⁸

Outro estudo utilizou um ambiente virtual contaminado para provocar respostas de ansiedade em indivíduos com TOC relacionado à contaminação. Laforest e colaboradores¹⁹ realizaram um estudo de validação em que pacientes com TOC foram expostos a um ambiente virtual simulando um banheiro público sujo, exibido em um sistema de projeção imersiva de seis lados (CAVE, do inglês *cave automatic virtual environment*). Os participantes foram orientados a explorar e interagir com objetos contaminados, como vasos sanitários e pias. A amostra incluiu 12 pacientes com TOC e 20 controles saudáveis, que completaram duas exposições em RV: uma em ambiente neutro e outra em ambiente contaminado, com monitoramento das respostas fisiológicas e da ansiedade subjetiva. Os resultados mostraram que, em comparação ao grupo-controle, os pacientes com TOC apresentaram níveis significativamente mais altos de ansiedade e aumento da FC durante a exposição ao ambiente contaminado. Além disso, seus níveis de ansiedade aumentaram ao longo do tempo, e os participantes relataram forte desejo de lavar-se após a exposição. A sensação de presença no ambiente virtual esteve positivamente correlacionada com as respostas de ansiedade entre os pacientes com TOC, indicando a capacidade do ambiente imersivo de evocar reações emocionais clinicamente relevantes. Os autores ressaltam o potencial do sistema de RV como ferramenta válida para evocar, em tempo real, respostas específicas do transtorno.¹⁹ Esses achados reforçam o uso da RV como recurso complementar nos protocolos clínicos de avaliação do TOC. A capacidade de recriar cenários altamente relevantes para o transtorno torna essa tecnologia especialmente útil para capturar sintomas que poderiam passar despercebidos com métodos tradicionais (Figuras 1.1 e 1.2).

USO DA REALIDADE VIRTUAL NOS TRANSTORNOS PSICÓTICOS

Os transtornos psicóticos são condições psiquiátricas graves marcadas pela perda de contato com a realidade. Os principais sintomas incluem delírios, alucinações, pensamento desorganizado, comportamento motor anormal (como catatonia ou agitação) e sintomas negativos, como embotamento afetivo, alergia e avolição. O espectro abrange esquizofrenia, transtorno esquizoafetivo, transtorno delirante e transtorno psicótico breve. A esquizofrenia, a forma mais prevalente, exige persistência dos sintomas por no mínimo 6 meses e frequentemente leva a prejuízos cognitivos e sociais significativos. O início do quadro

**FIGURA 1.1**

Participante posicionada em um sistema CAVE, um ambiente de RV semi-imersivo no qual o conteúdo digital é projetado em várias paredes ao redor do usuário. O cenário simula um supermercado virtual, no qual a participante deve realizar uma tarefa de compras.

**FIGURA 1.2**

Na imagem, uma participante utiliza um visor de RV totalmente imersivo, que substitui completamente o campo visual por conteúdo digital. Esse *display* montado na cabeça (HMD) proporciona imersão sensorial total, bloqueando o mundo físico e transportando o usuário integralmente para o ambiente virtual, o que resulta em uma sensação ampliada de presença e incorporação, em comparação com as alternativas semi-imersivas.

costuma ocorrer no final da adolescência ou início da vida adulta, com curso crônico e altamente incapacitante. A consciência de doença (*insight*) costuma ser limitada, e há grande variabilidade na manifestação dos sintomas entre os indivíduos. Déficits cognitivos – particularmente nos domínios da atenção e da memória – contribuem para a deterioração funcional e comprometem a qualidade de vida. Os sintomas negativos, por sua vez, tendem a ser mais resistentes ao tratamento. O diagnóstico preciso exige a exclusão de condições clínicas e uso de substâncias, e intervenções precoces têm potencial de melhorar os desfechos.⁶

A avaliação dos transtornos psicóticos frequentemente é dificultada por inconsistências entre as entrevistas diagnósticas e os critérios classificatórios (como o DSM e a *Classificação internacional de doenças* [CID]), o que pode resultar em erros diagnósticos e dificultar a comparação de dados de prevalência entre diferentes estudos e contextos.²⁰ Em resposta às limitações dos instrumentos tradicionais de avaliação, pesquisas recentes têm explorado soluções tecnologicamente avançadas e com maior validade ecológica. Um exemplo promissor é o uso de instrumentos baseados em RV, capazes de captar déficits cognitivos em contextos que simulam situações da vida real. Um estudo conduzido por Miskowiak e colaboradores²¹ investigou a eficácia da avaliação cognitiva em realidade virtual (CAVIR, do inglês *cognition assessment in virtual reality*), uma ferramenta interativa desenvolvida para avaliar o funcionamento cognitivo em um ambiente virtual que simula uma cozinha doméstica. Os participantes realizaram cinco tarefas avaliando memória verbal, atenção, velocidade de processamento, memória de trabalho e função executiva. A amostra foi composta por 121 indivíduos: 41 com transtornos do espectro psicótico (TEPs), 40 com transtornos do humor e 40 controles saudáveis. Os resultados demonstraram que o CAVIR foi particularmente sensível na detecção de déficits cognitivos entre os participantes com TEP. Em comparação com os controles, esses pacientes apresentaram desempenho significativamente inferior em medidas de cognição global, memória verbal, velocidade de processamento e função executiva. Indivíduos com transtornos do humor também exibiram prejuízos significativos na cognição global, memória verbal, velocidade de processamento e memória de trabalho. O desempenho no CAVIR mostrou forte correlação com avaliações neuropsicológicas tradicionais e associação moderada com medidas de incapacidade funcional, reforçando sua validade concorrente e ecológica. Esses achados sugerem que o CAVIR é uma ferramenta promissora e sensível para a avaliação de déficits cognitivos em populações psiquiátricas, com simulações que se aproximam das demandas reais do cotidiano.²¹

Outro fator ambiental relevante no desenvolvimento de transtornos psicóticos é o estresse social, cuja complexidade é difícil de reproduzir em tarefas laboratoriais convencionais. Para superar essa limitação, Counotte e colaboradores²² utilizaram a RV para examinar respostas autonômicas ao estresse em indivíduos com diferentes níveis de vulnerabilidade psicótica. A amostra incluiu 55 pacientes com transtornos psicóticos de início recente, 20 indivíduos em risco ultraelevado (UHR, do inglês *ultra-high risk*), 42 irmãos não afetados e 53 controles saudáveis. Os participantes foram imersos em cinco ambientes virtuais de bar, nos quais variáveis como densidade de avatares, aparência étnica e hostilidade foram manipuladas para induzir estresse social. Foram registradas medidas fisiológicas como FC, variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e condutância da pele (CP) em diferentes condições. O estudo revelou que

indivíduos com maior vulnerabilidade psicótica (pacientes e grupo UHR) apresentaram maior FC e menor VFC tanto em repouso quanto durante a exposição em RV em comparação com os grupos de menor risco (irmãos e controles). Esses achados indicam uma redução consistente da atividade parassimpática em indivíduos com risco elevado. Além disso, o aumento da intensidade dos estressores sociais virtuais gerou mudanças fisiológicas em todos os grupos, incluindo elevação da FC e da CP e redução da VFC de alta frequência, demonstrando que o cenário virtual foi eficaz em provocar respostas autonômicas ao estresse. Embora não tenha sido identificada uma interação significativa entre grupo e intensidade do estressor, os resultados sugerem que indivíduos com alta vulnerabilidade vivenciam um estado crônico de ativação autonômica, em vez de uma reatividade aguda intensificada. Os autores ressaltam o valor da RV na criação de ambientes padronizados e ecologicamente válidos para avaliar correlações fisiológicas da vulnerabilidade psicótica – aspectos que dificilmente são captados por ferramentas tradicionais de avaliação.²²

USO DA REALIDADE VIRTUAL NA DEPRESSÃO E NOS TRANSTORNOS DO HUMOR

A depressão, ou transtorno depressivo maior (TDM), é uma condição comum e grave que afeta o humor, a cognição e o comportamento. De acordo com o DSM-5-TR,⁶ o diagnóstico é estabelecido quando pelo menos cinco sintomas – como humor deprimido, perda de interesse, alterações no sono e no apetite, baixa energia, dificuldade de concentração ou pensamentos de morte – estão presentes na maior parte do dia, quase todos os dias, durante pelo menos duas semanas, causando sofrimento significativo ou prejuízo funcional. Embora a tristeza seja uma emoção normal, a depressão se distingue por intensidade, duração e impacto negativo sobre o funcionamento diário. O início geralmente ocorre no final da adolescência ou no começo da vida adulta, sendo mais prevalente entre mulheres e adultos jovens. Os transtornos do humor também incluem o transtorno bipolar (TB) tipo I e II, o transtorno depressivo persistente (distímia) e a ciclotímia. O TB tipo I envolve episódios maníacos, enquanto o tipo II inclui episódios de hipomania e depressão. São condições crônicas, frequentemente incapacitantes, mas que podem ter seus desfechos melhorados com intervenções precoces.⁶

As ferramentas tradicionais para o diagnóstico da depressão – como entrevistas clínicas e questionários de autorrelato – apresentam limitações relacionadas à subjetividade, à variabilidade entre avaliadores e a restrições de tempo. Métodos laboratoriais para identificação de marcadores biológicos ainda são considerados experimentais, devido à baixa especificidade, à inconsistência

nos achados e ao alto custo de implementação.²³ A RV tem emergido como uma ferramenta promissora para a avaliação e o tratamento da depressão, visto que oferece ambientes imersivos e interativos que simulam situações emocionais e sociais do mundo real.²⁴ Déficits cognitivos – especialmente nos domínios da atenção e do controle inibitório – são comuns em pessoas com depressão e ansiedade e estão associados a redução da qualidade de vida, dificuldades funcionais e menor eficácia terapêutica.

Voinescu e colaboradores²⁵ argumentam que a RV oferece um meio envolvente e ecologicamente válido para avaliar esses domínios de forma mais eficaz. Seu estudo investigou se medidas baseadas em RV, relacionadas à atenção e à inibição, poderiam prever melhor os sintomas internalizantes – especialmente os depressivos – em comparação com ferramentas neuropsicológicas convencionais. Os participantes realizaram tarefas tradicionais e também o Nexplora Aquarium, um teste de desempenho contínuo em RV ambientado em um cenário subaquático imersivo. Usando visor de RV e fones de ouvido, os participantes respondiam a estímulos auditivos e visuais (por exemplo, identificação de determinados peixes ou sons), ignorando os estímulos irrelevantes. O sistema manipulava dinamicamente o ambiente sensorial, introduzindo ruídos de fundo, movimentos distrativos e mudanças nas exigências da tarefa, a fim de simular desafios de atenção semelhantes aos da vida real. Esse ambiente ativava múltiplos processos cognitivos, como atenção seletiva e sustentada, memória de trabalho, inibição de respostas e velocidade de processamento. Os resultados mostraram que erros de omissão e tempo de reação para respostas corretas foram fortes preditores de sintomas depressivos. Essas variáveis, obtidas na tarefa em RV, explicaram uma parcela adicional da variância dos sintomas além do que foi captado pelas ferramentas tradicionais. Participantes com escores mais altos de depressão cometeram mais erros de omissão e apresentaram tempos de reação mais lentos. Um modelo de regressão baseado nessas variáveis classificou corretamente cerca de 70% dos indivíduos com sintomas elevados, sugerindo que os padrões de desempenho em RV refletem significativamente a presença de sintomas internalizantes como a depressão.²⁵

Além das evidências relacionadas à depressão, estudos recentes vêm explorando como a RV pode contribuir para a avaliação do TB, especialmente na análise da regulação emocional e do comportamento social em ambientes imersivos.

Kim e colaboradores²⁶ utilizaram um ambiente de RV interativo para avaliar o comportamento social de pacientes em episódios maníacos. Os participantes interagiram com avatares, que variavam em distância interpessoal, expressão facial e saliência emocional. Os resultados mostraram que indivíduos com TB mantinham maiores distâncias dos avatares, evitavam mais o contato visual e demonstravam respostas emocionais alteradas – incluindo maior excitação

diante de expressões neutras e respostas afetivas reduzidas diante de expressões felizes ou raivosas. Notavelmente, a distância interpessoal manteve correlação inversa com a gravidade dos sintomas maníacos, sugerindo que métricas extraídas da interação em RV podem oferecer indicadores objetivos de disfunção afetiva.

Em conjunto, esses achados indicam que tarefas imersivas em RV oferecem uma oportunidade única para avaliar aspectos emocionais, cognitivos e interpessoais em indivíduos com transtornos do humor. Essa abordagem favorece a observação de padrões clinicamente relevantes que podem passar despercebidos por métodos tradicionais.

USO DA REALIDADE VIRTUAL NO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

O transtorno do espectro autista (TEA) é uma condição do neurodesenvolvimento caracterizada por déficits persistentes na comunicação e interação social, além de padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades. De acordo com o DSM-5-TR, os sintomas devem estar presentes desde os primeiros estágios do desenvolvimento e causar prejuízos funcionais significativos. A apresentação clínica varia amplamente entre os indivíduos, o que justifica o uso do termo **espectro**. O TEA frequentemente coexiste com deficiências intelectuais ou de linguagem, além de outras condições associadas. A prevalência é estimada entre 1% e 2% da população, com maior incidência em homens (aproximadamente 3:1), embora a subnotificação em mulheres venha sendo cada vez mais reconhecida. O diagnóstico preciso depende da observação clínica, de relatos de cuidadores e da aplicação de instrumentos padronizados, considerando ainda fatores culturais e de gênero.⁶

Dada a complexidade do TEA, as ferramentas tradicionais de avaliação muitas vezes falham em captar a natureza sutil e multifacetada do transtorno, especialmente em contextos dinâmicos e mais próximos da vida cotidiana. Nesse sentido, a RV se apresenta como uma alternativa promissora, permitindo a observação de respostas sociais, comportamentais e cognitivas em tempo real, dentro de ambientes controlados e com alta validade ecológica. Uma revisão recente reuniu diversos estudos que exploram o uso da RV como ferramenta de apoio à avaliação do TEA. Esses estudos mostram que ambientes virtuais podem revelar diferenças comportamentais entre os indivíduos com TEA e aqueles com desenvolvimento típico (DT) em áreas como comunicação, comportamento motor e interação social. Ao oferecer cenários estruturados, interativos e realistas, a RV permite a identificação de traços sutis que, em geral, não se manifestam em avaliações tradicionais.²⁷

Entre os estudos analisados, Zhang e colaboradores²⁸ investigaram habilidades comunicativas e colaborativas em um cenário virtual chamado ambiente virtual colaborativo e agente inteligente (CRETA, do inglês *collaborative virtual environment and intelligent agent*). Nesse cenário virtual, os participantes interagem com um parceiro humano ou com um agente inteligente enquanto resolviam tarefas de quebra-cabeça. No contexto da interação humano-agente, observou-se que, embora as habilidades comunicativas globais parecessem similares, os participantes com TEA produziram menos sentenças verbais do que seus pares com DT. No desempenho geral, concluíram menos tarefas com sucesso, cometeram mais erros, demoraram mais para mover as peças e foram avaliados como menos colaborativos e comunicativos. Outro estudo, conduzido por Minissi e colaboradores,²⁹ concentrou-se nos padrões motores de corpo inteiro durante três tarefas imersivas realizadas em um ambiente CAVE de RV. As atividades incluíam uma tarefa de coleta de flores, uma de chute de bola e outra de sopro de bolhas, cada uma mobilizando diferentes partes do corpo. Embora não tenham sido encontradas diferenças entre os grupos nas tarefas de chute e de sopro de bolhas, a tarefa de coleta de flores revelou distinções significativas. As crianças com TEA apresentaram maior deslocamento da cabeça, do tronco e dos membros superiores, maior velocidade máxima nos membros superiores, maior aceleração no braço direito e menor desaceleração da mão direita. Além disso, levaram mais tempo para concluir a tarefa em comparação com as crianças com DT.

Esses achados reforçam o potencial da RV na avaliação do TEA por oferecer simulações controladas, reproduzíveis e com alta validade ecológica. A RV permite a detecção de padrões comportamentais e motores que frequentemente passam despercebidos por instrumentos tradicionais, contribuindo para a identificação de marcadores específicos do TEA nos domínios cognitivo, emocional e sensório-motor.

USO DA REALIDADE VIRTUAL NOS TRANSTORNOS POR USO DE SUBSTÂNCIAS E NO TRANSTORNO DO CONTROLE DE IMPULSOS

Os transtornos por uso de substâncias (TUSs) são definidos por um padrão de adaptativo de consumo de substâncias que leva a prejuízo clínico significativo. Os critérios diagnósticos centrais incluem perda de controle sobre o uso, disfunções sociais e ocupacionais, uso contínuo apesar de danos evidentes, além de indicadores fisiológicos como tolerância e abstinência. O DSM-5-TR⁶ identifica 10 classes de substâncias – como álcool, opioides e estimulantes –, todas

capazes de provocar intoxicação, abstinência e transtornos mentais induzidos por substâncias. Esses transtornos podem surgir durante ou após episódios de intoxicação ou abstinência e frequentemente se assemelham a condições psiquiátricas primárias. Embora a maioria dos transtornos induzidos por substâncias seja transitória, alguns podem persistir mesmo após a cessação do uso, especialmente em indivíduos vulneráveis. A evolução clínica varia conforme a substância, a via de administração e os fatores individuais de risco.⁶

As ferramentas tradicionais para avaliar o desejo intenso de uso (*craving*) em indivíduos com TUS – como imagens estáticas, questionários ou vídeos – apresentam baixa validade ecológica e geralmente não capturam a complexidade sensorial e contextual dos ambientes reais de uso de substâncias. Além disso, esses métodos dependem principalmente de autorrelatos subjetivos, o que limita sua precisão e sensibilidade. Nesse cenário, a RV tem se destacado como uma solução promissora por permitir a simulação de ambientes dinâmicos e realistas, que se assemelham a situações reais de consumo e contextos sociais relacionados. Hone-Blanchet e colaboradores³⁰ revisaram diversos estudos mostrando que a RV, além de aumentar a validade ecológica, é eficaz em provocar respostas de *craving* para diferentes substâncias, oferecendo uma ferramenta mais abrangente e refinada para a avaliação do uso problemático.

No caso do uso de álcool, por exemplo, estudos envolveram cenas em que os participantes interagem com avatares em bares, solicitavam bebidas ou enfrentavam pressão social para consumir álcool. Esses cenários resultaram em aumento significativo do desejo de consumo, conforme registrado em escalas visuais analógicas, e frequentemente foram acompanhados de indicadores fisiológicos, como alterações na FC ou no eletroencefalograma (EEG), que validavam os dados autorrelatados. No contexto da *cannabis*, Bordnick e colaboradores³¹ demonstraram que tanto os estímulos proximais (como ver um cigarro de maconha) quanto os mais complexos (como participar de uma festa com amigos) provocavam maiores níveis de *craving* e viés atencional em comparação a cenários neutros em RV.

Estudos relacionados à cocaína, como o de Saladin e colaboradores,³² confirmaram que ambientes virtuais simulando situações de uso – como interações com traficantes ou observação de outros indivíduos consumindo drogas – provocavam aumentos expressivos nos níveis de *craving* e em respostas fisiológicas como a elevação da FC. Curiosamente, estímulos aversivos, como a simulação de uma batida policial, estavam associados à redução do *craving* e ao surgimento de emoções negativas, indicando a complexa interação entre o contexto ambiental e o estado emocional do indivíduo. De forma geral, a RV

imersiva se apresenta como uma alternativa robusta às ferramentas tradicionais de avaliação, ao ampliar a validade ecológica e desencadear, com maior fidelidade, respostas comportamentais e fisiológicas relacionadas ao desejo de uso. Sua capacidade de simular contextos do mundo real a torna especialmente útil para captar nuances das reações dos pacientes, contribuindo para uma melhor compreensão clínica dos TUSs e para o desenvolvimento de intervenções mais personalizadas.

DESAFIOS, LIMITAÇÕES E CONSIDERAÇÕES ÉTICAS NO USO DA REALIDADE VIRTUAL

Embora a RV esteja se consolidando como uma ferramenta poderosa na avaliação de transtornos mentais, sua integração efetiva à prática clínica ainda enfrenta importantes limitações. Uma das questões recorrentes é a falta de padronização nos protocolos e dispositivos utilizados, o que dificulta a replicação de estudos e a comparação de resultados entre diferentes contextos. A heterogeneidade nos *softwares*, na duração das sessões e nos tipos de *feedback* sensorial compromete a generalização dos achados e a definição de parâmetros normativos. Além disso, a natureza imersiva da RV pode provocar efeitos colaterais, como o *cybersickness* (desconforto virtual), sobretudo em populações mais vulneráveis. Do ponto de vista ético, o elevado grau de presença promovido pelos ambientes virtuais levanta preocupações quanto à possibilidade de superestimulação emocional ou revivência traumática, especialmente em indivíduos com TEPT ou TOC. Por isso, é essencial garantir o consentimento informado, a proteção dos dados pessoais e o monitoramento cuidadoso do paciente durante as exposições em RV. Há ainda barreiras tecnológicas relevantes, como o custo dos equipamentos, o acesso restrito em determinados contextos e a necessidade de capacitação específica dos profissionais de saúde mental para o uso adequado das ferramentas de RV. Esses fatores podem limitar a adoção em larga escala, sobretudo em serviços públicos ou com recursos limitados. Apesar desses desafios, as evidências promissoras discutidas ao longo deste capítulo confirmam o papel crescente da RV em contextos de avaliação clínica – especialmente naqueles que exigem maior validade ecológica, precisão comportamental e coleta de dados multimodais. Para que seu uso seja eficaz e seguro, no entanto, é indispensável que ele seja orientado por princípios éticos e por uma abordagem clínica criteriosa. O Quadro 1.1 apresenta um resumo dos termos técnicos mais importantes no contexto de RV.

QUADRO 1.1

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS

Conceitos fundamentais	
Realidade virtual (RV)	Ambientes 3D interativos gerados por computador nos quais o usuário pode explorar e interagir em tempo real.
Imersão	Capacidade tecnológica de envolver os sentidos do usuário por meio de estímulos visuais, auditivos e táteis.
Presença	Sensação subjetiva de estar dentro do ambiente virtual, experimentando-o como se fosse real.
Validade ecológica	Grau de correspondência entre a experiência virtual e as situações do mundo real, permitindo transferibilidade dos comportamentos observados.
Sistemas e equipamentos	
HMDs totalmente imersivos	HMDs com ampla cobertura sensorial, como Meta Quest 3 e Valve Index.
Sistemas semi-imersivos (CAVE)	Ambientes imersivos baseados em projeções nas paredes, com interação limitada.
Acessórios especializados	Incluem luvas hápticas, rastreadores oculares (<i>eye-tracking</i>) e biossensores (FC, CP, entre outros).
Aplicações	
Terapia de exposição (TE)	Técnica baseada em exposição gradual a estímulos ansiogênicos em ambiente seguro e controlado.
Incorporação (<i>embodiment</i>)	Experiência de controle de um corpo virtual, favorecendo intervenções baseadas na percepção corporal.
Aplicações específicas por transtorno	ZeroPhobia para tratamento de fobias; Bravemind para TEPT; BodyImage VR para transtornos alimentares.
Plataformas com interface clínica	Ferramentas integradas ao atendimento profissional, como Oxford VR, Psious e C2Care.



QUADRO 1.1**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS**

Elementos técnicos	
Hardware	Componentes físicos que determinam o grau de imersão e a interatividade (HMDs, sensores, controladores).
Software	Programas e motores gráficos utilizados na criação e gestão dos ambientes virtuais, como Unity com VRTK e Unreal Engine.
Sistemas de rastreamento	Tecnologias que monitoram os movimentos do usuário, permitindo adaptação em tempo real do ambiente virtual.
Feedback sensorial	Estímulos visuais, auditivos e táteis que aumentam a sensação de realismo e presença na experiência.

CAVE: sistema de projeção imersiva de seis lados (do inglês *cave automatic virtual environment*); CP: condutância da pele; FC: frequência cardíaca; HMDs: displays montados na cabeça (do inglês *head mounted displays*); TEPT: transtorno de estresse pós-traumático; 3D: tridimensionais.

REFERÊNCIAS

- Riva G, Baños RM, Botella C, Wiederhold BK, Gaggioli A. Positive technology: using interactive technologies to promote positive functioning. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*. 2012;15(2):69-77.
- Zhang Y, Song Y. The effects of sensory cues on immersive experiences for fostering technology-assisted sustainable behavior: a systematic review. *Behav Sci (Basel)*. 2022;12(10):361.
- Emmelkamp PMG, Meyerbröker K. Virtual reality therapy in mental health. *Annu Rev Clin Psychol*. 2021;17:495-519.
- Botella C, Baños RM, Guerrero B, García-Palacios A, Quero S, Alcañiz M. Using a flexible virtual environment for treating a storm phobia. *Psychol J*. 2006;4(2):129-44.
- Iqbal MH, Aydin A, Lowdon A, Ahmed HI, Muir GH, Khan MS, et al. Immersive technologies in healthcare: an in-depth exploration of virtual reality and augmented reality in enhancing patient care, medical education, and training paradigms. *J Prim Care Community Health*. 2024;15:21501319241293311.
- American Psychiatric Association. Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5-TR. 5.ed. rev. Porto Alegre: Artmed; 2023.
- Riva G, Wiederhold BK, Mantovani F. Neuroscience of virtual reality: from virtual exposure to embodied medicine. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*. 2019;22(1):82-96.
- Dechant M, Trimpl S, Wolff C, Mühlberger A, Shibani Y. Potential of virtual reality as a diagnostic tool for social anxiety: a pilot study. *Comput Human Behav*. 2017;76:128-34.
- Kampmann IL, Emmelkamp PMG, Morina, N. Self-report questionnaires, behavioral assessment tasks, and an implicit behavior measure: do they predict social anxiety in everyday life? *PeerJ*. 2018;6:e5441.
- Bruce SE, Yonkers KA, Otto MW, Eisen JL, Weisberg RB, Pagano M, et al. Influence of psychiatric comorbidity on recovery and recurrence in generalized anxiety disorder, social phobia, and panic disorder: a 12-year prospective study. *Am J Psychiatry*. 2005;162(6):1179-87.
- Kim BH, Kim JJ, Oh J, Kim SH, Han C, Jeong HG, et al. Feasibility of the virtual reality-based assessments in patients with panic disorder. *Front Psychiatry*. 2023;14:1084255.

12. Di Natale AF, Pizzoli SFM, Brizzi G, Di Lernia D, Frisone F, Gaggioli A, et al. Harnessing immersive virtual reality: a comprehensive scoping review of its applications in assessing, understanding, and treating eating disorders. *Curr Psychiatry Rep.* 2024;26(9):470-86.
13. Riva G. The key to unlocking the virtual body: virtual reality in the treatment of obesity and eating disorders. *J Diabetes Sci Technol.* 2011;5(2):283-92.
14. Rizzo A, Shilling R. Clinical virtual reality tools to advance the prevention, assessment, and treatment of PTSD. *Eur J Psychotraumatol.* 2017;8(sup5):1414560.
15. Webb AK, Vincent AL, Jin AB, Pollack MH. Physiological reactivity to nonideographic virtual reality stimuli in veterans with and without PTSD. *Brain Behav.* 2015;5(2):e00304.
16. Norrholm SD, Jovanovic T, Gerardi M, Breazeale KG, Price M, Davis M, et al. Baseline psychophysiological and cortisol reactivity as a predictor of PTSD treatment outcome in virtual reality exposure therapy. *Behav Res Ther.* 2016;82:28-37.
17. Rapp AM, Bergman RL, Piacentini J, McGuire JF. Evidence-based assessment of obsessive-compulsive disorder. *J Cent Nerv Syst Dis.* 2016;8:13-29.
18. van Bennekom MJ, de Koning PP, Gevonden MJ, Kasanmoentalib MS, Denys D. A virtual reality game to assess OCD symptoms. *Front Psychiatry.* 2021;11:550165.
19. Laforest M, Bouchard S, Crétu AM, Mesly O. Inducing an anxiety response using a contaminated virtual environment: validation of a therapeutic tool for obsessive-compulsive disorder. *Frontiers ICT.* 2016;3:18.
20. Moreno-Küstner B, Martín C, Pastor L. Prevalence of psychotic disorders and its association with methodological issues. A systematic review and meta-analyses. *PLoS One.* 2018;13(4):e0195687.
21. Miskowiak KW, Jespersen AE, Kessing LV, Aggestrup AS, Glenthøj LB, Nordentoft M, et al. Cognition assessment in virtual reality: validity and feasibility of a novel virtual reality test for real-life cognitive functions in mood disorders and psychosis spectrum disorders. *J Psychiatr Res.* 2021;145:182-9.
22. Counotte J, Pot-Kolder R, van Roon AM, Hoskam O, van der Gaag M, Veling W. High psychosis liability is associated with altered autonomic balance during exposure to Virtual Reality social stressors. *Schizophr Res.* 2017;184:14-20.
23. Smith KM, Renshaw PF, Bilello J. The diagnosis of depression: current and emerging methods. *Compr Psychiatry.* 2013;54(1):1-6.
24. Waqas M, Gururaj YP, Mitra VD, Karri SA, Reddy R, Azeemuddin S. Using virtual reality for detection and intervention of depression: a systematic literature review. *arXiv [Internet].* 2024 [capturado em 05 ago 2025];2403.01882. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/2403.01882>.
25. Voinescu A, Petrini K, Stanton Fraser D, Lazarovicz RA, Papavă I, Fodor LA, et al. The effectiveness of a virtual reality attention task to predict depression and anxiety in comparison with current clinical measures. *Virtual Reality.* 2023;27(1):119-40.
26. Kim E, Ku J, Kim JJ, Lee H, Han K, Kim SI, Cho HS. Nonverbal social behaviors of patients with bipolar mania during interactions with virtual humans. *J Nerv Ment Dis.* 2009;197(6):412-8.
27. Cerasuolo M, De Marco S, Nappo R, Simeoli R, Rega A. The potential of virtual reality to improve diagnostic assessment by boosting autism spectrum disorder traits: a systematic review. *Adv Neurodev Disord.* 2025;9(1):1-22.
28. Zhang L, Weitlauf AS, Amat AZ, Swanson A, Warren ZE, Sarkar N. Assessing social communication and collaboration in autism spectrum disorder using intelligent collaborative virtual environments. *J Autism Dev Disord.* 2020;50(1):199-211.
29. Minissi ME, Gómez-Zaragozá L, Marín-Morales J, Mantovani F, Sirera M, Abad L, et al. The whole-body motor skills of children with autism spectrum disorder taking goal-directed actions in virtual reality. *Front Psychol.* 2023;14:1140731.
30. Hone-Blanchet A, Wensing T, Fecteau S. The use of virtual reality in craving assessment and cue-exposure therapy in substance use disorders. *Front Hum Neurosci.* 2014;8:844.
31. Bordnick PS, Copp HL, Traylor A, Graap KM, Carter BL, Walton A, et al. Reactivity to cannabis cues in virtual reality environments. *J Psychoactive Drugs.* 2009;41(2):105-12.
32. Saladin ME, Brady KT, Graap K, Rothbaum BO. A preliminary report on the use of virtual reality technology to elicit craving and cue reactivity in cocaine dependent individuals. *Addict Behav.* 2006;31(10):1881-94.

■ LEITURAS RECOMENDADAS

Ciążyńska J, Maciaszek, J. Various types of virtual reality-based therapy for eating disorders: a systematic review. *J Clin Med*. 2022;11(17):4956.

Craske MG, Treanor M, Conway CC, Zbozinek T, Vervliet B. Maximizing exposure therapy: an inhibitory learning approach. *Behav Res Ther*. 2014;58:10-23.

Freeman D, Reeve S, Robinson A, Ehlers A, Clark D, Spanlang B, et al. Virtual reality in the assessment, understanding, and treatment of mental health disorders. *Psychol Med*. 2017;47(14):2393-400.

Geraets CNW, Veling W, Witlox M, Staring ABP, Matthijssen SJMA, Cath D. Virtual reality-based cognitive behavioural therapy for patients with generalized social anxiety disorder: a pilot study. *Behav Cogn Psychother*. 2019;47(6):745-50.

Lindner P, Miloff A, Fagernäs S, Andersen J, Sigeman M, Andersson G, Furmark T, Carlbring P. Therapist-led and self-led one-session virtual reality exposure therapy for public speaking anxiety with consumer hardware and software: a randomized controlled trial. *J Anxiety Disord*. 2019;61:45-54.

Maples-Keller JL, Yasinski C, Manjin N, Rothbaum BO. Virtual reality-enhanced extinction of phobias and post-traumatic stress. *Neurotherapeutics*. 2017;14(3):554-63.

Powers MB, Emmelkamp PM. Virtual reality exposure therapy for anxiety disorders: a meta-analysis. *J Anxiety Disord*. 2008;22(3):561-9.

Wechsler TF, Kümpers F, Mühlberger A. Inferiority or even superiority of virtual reality exposure therapy in phobias? A systematic review and quantitative meta-analysis on randomized controlled trials specifically comparing the efficacy of virtual reality exposure to gold standard in vivo exposure in agoraphobia, specific phobia, and social phobia. *Front Psychol*. 2019;10:1758.

