http://journal.unoeste.br/index.php/ce/index
DOI: 10.5747/ce.2026.v18.e446
ISSN on-line 2178-8332

Colloquium Exactarum

Submetido: 18/12/2025 Revisado: 09/02/2026 Aceito: 20/03/2026

SOCIOVR: REALIDADE VIRTUAL COMO AUXILIADORA NO TRATAMENTO DA FOBIA E ANSIEDADE SOCIAL

SocioVR: Virtual Reality as an aid in the treatment of Phobia and Social Anxiety

Guilherme Souza Ribeiro; Wesley de Oliveira-Pereira; Robson Augusto Siscoutto

Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE, Faculdade de Informática de Presidente Prudente (FIPP/Unoeste), Presidente Prudente, Brasil
E-mail: [1]guilhermesouza@unoeste.edu.br , [2] wesleyb13@gmail.com, robson.siscoutto@gmail.com

RESUMO – O transtorno de ansiedade social (TAS) é uma das condições mais prevalentes na sociedade atual, impactando milhões de pessoas ao limitar suas interações sociais e desempenho em ambientes profissionais e pessoais. Esse transtorno, marcado pelo medo persistente de situações sociais, pode levar ao isolamento, dificuldades emocionais e prejuízos na qualidade de vida. Embora a terapia cognitivo-comportamental (TCC) seja o tratamento padrão, a replicação de cenários sociais no ambiente terapêutico apresenta limitações práticas e de custo. Portanto, este trabalho apresenta um aplicativo computacional SOCIOVR de realidade virtual fazendo uso de ambientes virtuais tridimensionais interativos, visando auxiliar no tratamento de transtornos de ansiedade social e fobias (TAS). O aplicativo e os ambientes virtuais foram avaliados, pelos pesquisadores do projeto, por meio de questionários de usabilidade específicos para cada tipo (aplicativo e ambientes virtuais), foi conduzida com cinco pesquisadores da área de computação e psicologia vinculados ao projeto. Na avaliação do aplicativo obteve-se média final 4,66 de 5,0, desvio padrão de 0,43 e intervalo de confiança de [4,28; 5,03], enquanto no dos ambientes virtuais obteve-se média final 4,82 de 5,0, desvio padrão de 0,28 e intervalo de confiança de [4,57; 5,07]. Desta forma, sendo considerado apto para uso, no futuro, em pacientes com TAS.
Palavras-chave: Realidade Virtual, Fobia, Fobia Social, Ansiedade, Ansiedade Social.

ABSTRACT – Social anxiety disorder (SAD) is one of the most prevalent conditions in today's society, impacting millions of people by limiting their social interactions and performance in professional and personal environments. This disorder, marked by a persistent fear of social situations, can lead to isolation, emotional difficulties, and impaired quality of life. Although cognitive-behavioral therapy is the standard treatment, replicating social scenarios in the therapeutic environment presents practical and cost limitations. Therefore, this work presents a virtual reality computer application, SOCIOVR, using interactive three-dimensional virtual environments, aiming to assist in the treatment of social anxiety disorders and phobias (SAD). The application and the virtual environments were evaluated by the project researchers using usability questionnaires specific to each type (application and virtual environments). The application evaluation yielded a final average of 4.66 out of 5.0, a standard deviation of 0.43, and a confidence interval of [4,28; 5,03], while in the virtual environments a final average of 4.82 out of 5.0 was obtained, with a standard deviation of 0.28 and a confidence interval of [4.57; 5.07]. Thus, it is considered suitable for future use in patients with SAD.
Keywords: Virtual Reality, Phobia, Social Phobia, Anxiety, Social Anxiety.

1. INTRODUÇÃO

O transtorno de ansiedade social (TAS), também conhecido como fobia social, é caracterizado por medo intenso e persistente de situações em que o indivíduo possa ser observado, avaliado ou julgado por outras pessoas, especialmente em contextos de desempenho ou interação social. Nessas situações, o sujeito tende a antecipar avaliações negativas, humilhação ou rejeição, o que desencadeia sintomas físicos de ansiedade e comportamentos de esquiva. Estudos epidemiológicos indicam que o TAS está entre os transtornos de ansiedade mais prevalentes, com início geralmente na adolescência, curso crônico e elevada comorbidade com depressão, abuso de substâncias e outros transtornos ansiosos, produzindo impactos significativos no funcionamento acadêmico, profissional e relacional (Kessler *et al.*, 2005; Hambrick *et al.*, 1994; Wittchen *et al.*, 1999; Barnhill, 2023). Quando não tratado de forma adequada, o TAS contribui para a manutenção de um ciclo de isolamento social, baixa autoestima, perda de oportunidades educacionais e profissionais, além de aumentar o risco de desenvolvimento de outros transtornos psiquiátricos ao longo da vida (Hofmann *et al.*, 2012; Farmer; Kashdan, 2012).

As abordagens de tratamento mais utilizadas para o TAS incluem a terapia cognitivo-comportamental (TCC), com destaque para as técnicas de reestruturação cognitiva, treinamento de habilidades sociais e, sobretudo, os procedimentos de exposição gradual às situações temidas, bem como o uso de fármacos ansiolíticos e antidepressivos em alguns casos (Hofmann *et al.*, 2012; Anderson *et al.*, 2013). Apesar de sua eficácia, a exposição em situações reais pode ser logisticamente complexa, onerosa e, muitas vezes, de difícil controle por parte do terapeuta, seja pela necessidade de deslocamento a ambientes específicos, pela dificuldade em modular o nível de desafio de forma gradual ou pelo receio do paciente em enfrentar diretamente os contextos sociais temidos (Hofmann *et al.*, 2012).

Nesse cenário, a Realidade Virtual (RV) surge como uma tecnologia promissora de apoio ao tratamento psicológico. A RV pode ser entendida como uma interface avançada entre o usuário e o sistema computacional, que permite a imersão em ambientes tridimensionais sintéticos, com alto grau de interação e sensação de presença, simulando situações do mundo real ou cenários abstratos conforme a necessidade da aplicação (Kirner; Siscoutto, 2007). Diversos trabalhos apresentam resultados consistentes sobre o uso de RV em terapias de exposição para diferentes transtornos de ansiedade, como medo de alturas (Freeman *et al.*, 2018), fobia de avião (Banos, 2002), medo de dirigir (Wald; Taylor, 2000) e fobias específicas (Palacios *et al.*, 2002). Em geral, esses estudos apontam reduções significativas nos níveis de ansiedade e evitamento, com benefícios comparáveis aos obtidos em exposições in vivo, além de maior controle dos estímulos, possibilidade de repetição sistemática das situações e melhor aceitabilidade por parte dos pacientes. Para o TAS, trabalhos recentes, como de Emmelkamp, Meyerbröker e Morina (2020), reforçam que ambientes virtuais sociais, nos quais o paciente interage com avatares e contextos cotidianos (como apresentações, reuniões, interações em locais públicos), podem favorecer a dessensibilização gradual e o desenvolvimento de habilidades de enfrentamento. Uma revisão sistemática com trabalhos relacionados foi desenvolvida e está detalhada na seção 2.

Entretanto, apesar da crescente utilização de ambientes virtuais na área da psicologia, ainda são escassas as ferramentas especificamente projetadas para o tratamento da ansiedade e fobia social. Diante disso, os psicólogos têm o desafio em reproduzir, no ambiente terapêutico, situações sociais que espelham o mundo real e que possibilitem ao paciente praticar habilidades sociais de forma segura. Desta forma, a terapia tradicional não é atrativa para alguns pacientes, que evitam o tratamento por receio de enfrentar situações socialmente desafiadoras sem a devida preparação e conforto, agravando o isolamento e à intensificação dos sintomas, resultando em um ciclo de ansiedade cada vez mais difícil de quebrar.

Diante do que foi exposto, este trabalho apresenta um aplicativo de Realidade Virtual, denominado SocioVR, disponibiliza ambientes virtuais tridimensionais interativos que simulam diferentes situações de interação social, organizadas em níveis e cenários progressivos de exposição e oferece ao terapeuta uma interface de controle que possibilita selecionar, configurar e acompanhar as experiências de cada paciente de forma personalizada, visando auxiliar no tratamento do Transtorno de ansiedade e da fobia social. O aplicativo foi avaliado por meio de testes de usabilidade aplicados com pesquisadores da área de computação e psicologia (vinculados ao projeto), visando quantificar e qualificar os ambientes virtuais tridimensionais e as funcionalidades disponibilizadas na interface do aplicativo. Vale ressaltar que não foram realizados testes com pacientes, deixando essa etapa para trabalhos futuros.

Dentre as principais contribuições deste projeto citam-se um aplicativo computacional de RV voltada para o auxílio no tratamento do TAS, oferecendo ao terapeuta um maior controle sobre o

planejamento e a execução de exposições graduais, bem como, ambientes virtuais interativos imersivos focados em situações sociais cotidianas, customizados e organizadas em diferentes níveis de dificuldade.

O restante deste artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta trabalhos relacionados; a seção 3 apresenta a ferramenta SocioVR, a seção 4 demonstra os testes de usabilidade realizados, bem como os resultados obtidos; e finalmente, as considerações finais deste trabalho são discutidas na seção 5.

2. TRABALHOS RELACIONADOS

A metodologia utilizada seguiu uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) propostos por Boland *et al.* (2013), com o objetivo de identificar estudos que utilizam realidade virtual, por meio de ambientes virtuais tridimensionais imersivos e interativos, no tratamento do Transtorno de Ansiedade Social (TAS). Foram consultadas três bases de dados científicas amplamente utilizadas na área de Computação e Saúde: ACM Digital Library, IEEE Xplore e o Portal de Periódicos da CAPES. As buscas concentraram-se em artigos publicados entre 2020 e 2025, este recorte temporal foi adotado com o objetivo de contemplar estudos recentes que incorporam tecnologias contemporâneas de realidade virtual imersiva, como headsets standalone e sistemas de interação baseados em reconhecimento de voz e rastreamento espacial avançado. Trabalhos anteriores, embora relevantes para a consolidação do campo, frequentemente utilizam tecnologias atualmente obsoletas ou menos acessíveis no contexto clínico atual. Dessa forma, optou-se por privilegiar estudos mais recentes. As palavras-chave selecionadas foram “Virtual Reality”, “Social Anxiety”, “Anxiety Disorder”, “Therapy”, “Treatment”, explorando combinações por meio de conectores lógicos AND/OR. A primeira lógica de busca foi definida como: "virtual reality" AND ("social anxiety" OR "anxiety disorder") AND ("therapy" OR "treatment").

Desta busca, 281 artigos foram encontrados, passando por um processo de triagem e avaliação: remoção de duplicados e leitura dos artigos. Após a triagem 262 artigos foram removidos, totalizando 22 trabalhos considerados para o estudo primário. Para aprovação, os artigos deveriam apresentar o tipo de aplicação: incorpora elementos lúdicos e de gamificação (tipo Jogo) ou simulação/ambiente terapêutico tradicional (aplicativo); Dispositivos de Realidade Virtual e dispositivos auxiliares; Ferramentas e tecnologias utilizadas; tipos de ambientes virtuais propostos; e Resultados obtidos, com ênfase na eficácia da intervenção em termos de redução de sintomas de ansiedade social, aumento da autoconfiança, usabilidade e aceitação por parte dos usuários. Trabalhos que não atendiam a esses critérios foram removidos. A Tabela 1 apresenta a relação completa dos estudos selecionados.

Tabela 1. Análise comparativa dos trabalhos relacionados com este trabalho.

Trabalhos	Tipo de aplicação	Dispositivos de RV e auxiliares	Ambientes virtuais propostos	Ferramentas	Resultados Obtidos
Alexandrovsky *et al.* (2020)	aplicativo	Oculus Rift; sensores; joystick	apresentação; auditório	Unity 3D	satisfatório
Alqithami (2020)	aplicativo	HSRV (Headset de Realidade Virtual) genérico; captura movimento; GSR (Galvanic Skin Response)	auditório (avatares); reuniões	Unreal	satisfatório
Arnfred *et al.* (2020)	jogo	HSRV genérico; captura mov.	auditório; sala de aula; avião; mercado;	Não esp.	satisfatório
Bartyna, W.; Stępniak, M. (2023)	jogo	Oculus Rift; biofeedback (mov./olhos)	sala de aula; auditório; orientação	Unity 3D	satisfatório

Carl *et al.* (2020)	jogo	Oculus Rift; luvas mov.	conferência; cafeteria; entrevista	Não esp.	satisfatório
Choi *et al.* (2021)	jogo	HSRV genérico; sensores; feedback tátil	sala de aula; auditório 360°	Não esp.	satisfatório
Deniz Mevlevioğlu; Murphy, D.; Tabirca, S. (2021)	jogo	HSRV genérico; sensores	restaurante; campus	Não esp.	satisfatório
Emmelkamp *et al.* (2020)	jogo	Oculus Rift; captura mov.; joystick	entrevista; auditório; coworking	Unity 3D	satisfatório
Eskandar (2020)	aplicativo	HSRV genérico; sensores; joystick	sala de aula; reuniões; apresentações	Não esp.	satisfatório
Hildebrand *et al.* (2022)	jogo	Oculus Rift; GSR	entrevista; apresentação	Unity 3D	satisfatório
Horigome *et al.* (2021)	jogo	HSRV genérico; feedback tátil	reunião; apresentação	Unity 3D	satisfatório
Hur *et al.* (2020)	jogo	Oculus Rift; rastreamento mov.	sala de aula	Unity 3D	satisfatório
Jadhav *et al.* (2020)	jogo	Oculus Rift; luvas mov.	auditório (conferência); socialização	Não esp.	satisfatório
Jashwanth K *et al.* (2020)	aplicativo	Oculus Rift; luvas; GSR	auditório; reuniões	Unity 3D	satisfatório
Kim *et al.* (2022)	aplicativo	Oculus Rift; biofeedback	conferência; entrevista; interações	Unity 3D	satisfatório
Koller *et al.* (2020)	jogo	HSRV genérico; sensores; joystick	sala de aula; auditório	Unity 3D	satisfatório
Li *et al.*(2020)	jogo	HSRV genérico; sensores	auditório; entrevista	Unity 3D	satisfatório
Mostajeran *et al.* (2020)	jogo	Oculus Rift; sensores	conferencia; festa social	Unity 3D	satisfatório
Pan, J. Y (2021)	aplicativo	HSRV genérico; joystick; GSR	apresentação; entrevista; reunião; evento	Unreal	satisfatório
Shahid, S.; Kelson, J.; Saliba, A. (2020)	jogo	HSRV genérico; GSR; feedback tátil	auditório; café; sala de aula; festa; entrevista	Unity 3D	satisfatório
Shin *et al.* (2020)	jogo	HSRV genérico; sensores	sala de espera; restaurante; auditório	Unity 3D	satisfatório
Tame *et al.* (2020)	jogo	Oculus Rift; luvas mov.	supermercado (multidão)	Não esp.	satisfatório
SocioVR (2025)	aplicativo	Meta Quest;	parque;	Unity 3D;	seção 4

		controladores	escritório; café; shopping; mercado	Node/React	

Fonte: autores.

Após a análise dos requisitos identificados nos trabalhos relacionados, verificou-se que o uso de aplicações em RV — tanto aplicativos quanto jogos — com headsets dedicados (como Oculus Rift) ou headsets genéricos é uma estratégia recorrente no tratamento da ansiedade social. Unity 3D aparece como a principal tecnologia de desenvolvimento utilizada, o que reforça sua adoção como padrão de fato em aplicações imersivas. Os ambientes mais explorados envolvem plateia observadora (apresentações em público, palestras, aulas), situações de reunião e cenários em meio a multidões (supermercados, festas, cafés e espaços públicos), indicando que os gatilhos sociais mais comuns estão associados à avaliação social explícita e à interação em espaços coletivos.

Com base nesses resultados, a proposta deste trabalho aproxima-se da literatura e algumas decisões de projeto foram tomadas visando oferecer um aplicativo multi-ambiente altamente parametrizável com foco específico em ansiedade social, empregando Ambientes Virtuais Imersivos e Interativos com múltiplos ambientes sociais controlados, permitindo níveis de dificuldade e zonas de fala, alinhados à lógica de exposição gradual utilizada em TCC.

3. SOCIOVR

O sistema SocioVR tem como objetivo auxiliar no tratamento do Transtorno de Ansiedade Social (TAS) por meio de exposições controladas em ambientes virtuais imersivos, organizados em níveis gradativos de dificuldade. Esses ambientes foram concebidos de forma a alinhar-se às técnicas da Terapia Cognitivo-Comportamental (TCC), especialmente à exposição gradual, em que o paciente é progressivamente confrontado com situações temidas em um contexto seguro e controlado.

A Seção 3.1 detalha o alinhamento do SocioVR com os princípios da TCC, apresentando os ambientes virtuais desenvolvidos e sua relação com a técnica de exposição graduada; a Seção 3.2 descreve as ferramentas tecnológicas utilizadas e a arquitetura do sistema; e a Seção 3.3 descreve a implementação dos ambientes virtuais e a dinâmica de uso da ferramenta.

3.1. Alinhamento dos Ambientes Virtuais com a Terapia Cognitivo-Comportamental (TCC)

Segundo Fernandes (2023), a TCC indica o uso de uma técnica de exposição graduada, onde o paciente possa ser exposto a níveis diferentes de estímulos e desafios, começando por situações de baixa ansiedade e progredindo para cenários de alto estresse social (apenas quando as habilidades de enfrentamento estiverem consolidadas). Desta forma, os ambientes virtuais desenvolvidos permitem ao paciente vivenciar cenários desafiadores em um formato gradativo de exposição com segurança:

- Nível 1 – Dificuldade baixa: O paciente explora livremente (apenas caminha) o AV acompanhado apenas pelo avatar guia (que orienta e explica o ambiente) com pouquíssimos estímulos sociais e nenhum NPC (*Non-Player Character* - Personagem Não Jogável) presente;
- Níveis 2 – Dificuldade média: Interações sociais simples e curtas são introduzidas, com diálogos pré-gravados nos quais o paciente atua apenas como um observador da conversa. Possui interações mais breves com os NPC's sem exigência de fala do paciente;
- Nível 3: similar ao nível 2, possuí diálogos mais longas e mais complexos com os NPC's por meio de diálogos pré-gravados e o paciente ainda é observador da conversa;
- Nível 4 – Dificuldade alta: interação ativa com reconhecimento de voz do paciente para interagir com os NPC's do ambiente. Esse nível simula uma situação de exposição máxima, exigindo resposta verbal do paciente (uso de voz) e aumentando significativamente a dificuldade comparado aos níveis anteriores.

Baseando-se nas diretrizes da psicoterapia indicada por NICE (2013) e nas orientações dos psicólogos parceiros do projeto, foram selecionados e implementados os seguintes cenários essenciais:

A) Ambiente de Floresta para Relaxamento e Tutorial: segundo Chen *et al.* (2025), ambientes naturais reduzem a ansiedade, como florestas, e que têm sido empregados em intervenções conhecidas como "terapia da floresta" ou "banho de floresta", estando associados à diminuição dos níveis de estresse e ansiedade e à melhora do bem-estar psicológico geral. Essa evidência sugere que a imersão do paciente

em um cenário virtual de natureza pode induzir respostas de relaxamento e atenuar a hiperativação fisiológica decorrente da ansiedade social, funcionando como etapa de preparação e regulação emocional antes e durante as exposições graduais da Terapia Cognitivo-Comportamental (TCC);

B) Exposição em ambiente aberto (Parque): ambientes abertos como parques permitem exposições sociais iniciais mais leves, focadas apenas em "estar visível" entre outras pessoas, caminhar próximo a elas e manter contato visual. Segundo HelpGuide (2018), estudos e guias sobre ansiedade social indicam que iniciar uma abordagem expositiva em locais amplos e públicos reduz a sensação de ameaça, servindo como etapa preparatória para desafios sociais mais intensos. Além disso, NIMH (2019), reforça que essa abordagem está alinhada às orientações da terapia cognitivo-comportamental (TCC), que recomendam começar por situações sociais pouco ameaçadoras e aumentar gradualmente a dificuldade das interações;

C) Cenário profissional moderado (Escritório): contextos de trabalho, como escritórios, reuniões ou entrevistas de emprego, são reconhecidamente gatilhos clássicos de ansiedade social, pois envolvem situações de avaliação pelo grupo de colegas ou por figuras de autoridade (NIMH, 2019). Este autor ainda comenta que os protocolos terapêuticos baseados em TCC – inclusive em aplicações de RV – costumam empregar simulações de entrevistas e apresentações em reuniões como tarefas típicas de exposição para tratar esse tipo de ansiedade;

D) Cenário social informal (Café): solicitar atendimento em cafeterias e lanchonetes é um dos cenários frequentemente utilizados em tarefas de exposição para fobia social, uma vez que, por exemplo, se faz um pedido ao atendente e/ou consumo de alimento em público. GabaPsychiatrist (2024) e Invisibully (2024) discutem que a TCC focada na ansiedade social aplicada nessas situações auxiliam na redução do medo de ser observado e julgado durante interações corriqueiras do dia a dia;

E) Cenário de compras com público moderado (Mercado): supermercados e lojas representam outro contexto social importante, pois envolvem lidar com filas, proximidade de desconhecidos e interações breves com atendentes ou caixas. Tais situações, são alvos comuns nas hierarquias de exposição gradativa utilizadas na TCC, uma vez que são frequentemente descritas como desencadeadoras de ansiedade, aparecendo em quadros de agorafobia e medo de multidões (NIMH, 2019) e WebMD (2024);

F) Cenário público de alto desafio (Shopping): Grandes centros comerciais e shoppings concentram multidões, filas extensas e espaços fechados – fatores frequentemente associados a níveis elevados de ansiedade em pessoas com fobia social ou agorafobia. Na terapia de exposição, esses ambientes costumam ser utilizados como fases avançadas da hierarquia, uma vez que representam situações de alto desafio social (NIMH, 2019), WebMD (2024) e Shahid *et al.* (2024).

3.2. Arquitetura SocioVR

Na Figura 1 é apresentada uma visão geral da arquitetura do SocioVR e seus módulos principais, são:

Figura 1. Arquitetura do Projeto;



Fonte: autores.

O Módulo Visualização é responsável pela interação do usuário com a aplicação. O submódulo Interface Imersiva permite aos pacientes visualizarem os ambientes virtuais renderizados imensamente, bem como, interagir com eles no headset Meta Quest 3. Para seu desenvolvimento foi utilizado o Meta XR SDK, o OpenXR para rastreamento espacial (6DoF) e o XR Interaction Toolkit para manipulação de objetos. O submódulo Interface Web disponibiliza as principais funcionalidades para o terapeuta, permitindo visualizar os dados administrativos e receber o streaming de vídeo da visão do paciente. Neste módulo foi utilizado React.js, Node.js & Express, que gerencia a API REST e o servidor de WebSocket.

O Módulo de Controle é responsável por gerir as funções do sistema e fazer a ligação entre a visualização e o banco de dados, sendo desenvolvido em scripts C#. O submódulo Sessão recebe a lista de AVs com seus níveis a serem executados, controla a transição entre AVs e gerencia o fluxo de início e fim da terapia; o submódulo Cliente-Servidor mantém a conexão WebSocket ativa, recebendo comandos remotos do terapeuta (como "Pausar" ou "Avatar Falar") e enviando atualizações de status; o submódulo Streaming captura a visão do paciente na câmera virtual frame a frame, codifica as imagens e as envia para o servidor, permitindo o monitoramento remoto na interface web; o submódulo Avaliação gerencia a aplicação de questionários e coleta métricas de desempenho durante a exposição; o submódulo Requisição centraliza todas as chamadas HTTP (REST API) para o backend, padronizando a comunicação de dados; o submódulo Indicador controla a seta de navegação espacial, orientando o paciente sobre onde ir ou com quem interagir; o submódulo Speech-To-Text captura o áudio do microfone e utiliza inteligência artificial para transcrever a fala do paciente em texto, permitindo interações verbais nos níveis avançados; e o submódulo Text-To-Speech sintetiza a voz do Avatar Guia e dos NPCs em tempo real, transformando textos do sistema ou do terapeuta em áudio.

O Módulo Banco de Dados é responsável pela persistência e a integridade dos dados clínicos e administrativos. Este módulo utiliza o MySQL e armazena tabelas essenciais como Users (terapeutas e pacientes), Ambientes, Sessões (planejamento terapêutico), Execuções (logs detalhados do que ocorreu em cada sessão) e Questionários.

Por fim, além das Tecnologias citadas nos módulos anteriores, o desenvolvimento do SocioVR também utilizou o motor gráfico Unity 2020/2021 (C#) para criar a simulação física e visual (AVs).

3.3. Implementação do Sistema Web e dos Ambientes Virtuais

A implementação do SocioVR concretiza os conceitos teóricos da TCC em funcionalidades de software tangíveis, conforme seção 3.1. O sistema é dividido em duas interfaces de usuário distintas, porém interconectadas: a interface web para o terapeuta e a Interface Imersiva para o paciente. A parte web oferece um conjunto completo de funcionalidades de gestão, como o gerenciamento de Usuários e Pacientes; de Transtornos (tipos de fobias); de Zonas de Fala (roteiros de diálogo dos NPCs); de Questionários (formulários de avaliação); de Observações (registrar notas); de Ambientes Virtuais e Níveis (selecione AV disponíveis); de Sessões onde é possível montar um plano de tratamento personalizado, como montar/criar uma sessão nova, atualizar uma existente, criar uma nova execução de uma sessão já executada e continuar a execução de uma sessão interrompida; de Execuções que controla a sessão enquanto ela está em execução (acompanhar o fluxo da sessão, observar a visão do paciente através de streaming, adicionar observações em cada nível da sessão, interromper o nível, enviar o paciente pro relaxamento, acompanhar em tempo real as respostas dos questionários e enviar falas pro avatar-guia).

Por meio da interface imersiva o paciente pode visualizar e interagir com os ambientes virtuais desenvolvidos e definidos para sua sessão clínica. Um componente fundamental adotado em todos os ambientes virtuais do SocioVR é a presença de um avatar guia, representado por um personagem em forma de um Dragãozinho, chamado pipoca, que acompanha o paciente durante as exposições, conforme a Figura 2. Esse avatar guia fornece instruções em áudio e suporte ao longo da sessão, explicando ao paciente as tarefas de cada cenário, lembrando-o das técnicas de regulação de ansiedade (por exemplo, respirar fundo, pensar de forma realista) e servindo como elemento de segurança dentro do ambiente virtual. Portanto, sendo um suporte constante dentro do ambiente virtual e apoiando o paciente quando solicitado. A escolha de um avatar guia amigável teve como objetivo reduzir a ansiedade inicial e facilitar a adaptação ao ambiente virtual, favorecendo o engajamento e a sensação de segurança durante a exposição terapêutica (WÜRZBURG STUDY, 2025).

Figura 2 - Avatar Guia - Dragãozinho Pipoca.



Fonte: autores.

O primeiro AV desenvolvido visa a tutoria (ensino do uso do AVs) e o relaxamento (item A na seção 3.1) empregando um cenário neutro de natureza configurado como espaço seguro. Usado como tutorial ele serve como introdução interativa, habituando o paciente à mecânica do VR e ao avatar-guia; o avatar explica os controles (andar, olhar ao redor, acionar o microfone) e orienta atividades simples (por exemplo, olhar para pontos indicados). Não há NPCs ou outros elementos sociais neste momento e o propósito é evitar frustração inicial, familiarizando o paciente com o ambiente virtual e os controles. O tutorial trata-se de uma única sessão introdutória preparada antes da exposição principal. O reconhecimento de voz é exigido neste ambiente apenas para ensinar o paciente a como responder as respostas dos NPC's, questionários e do avatar guia; o paciente apenas executa comandos básicos seguindo as instruções de áudio do avatar. Quando usado para o Relaxamento o avatar guia conduz exercícios de respiração guiada para acalmar o paciente, fazendo uso de técnicas de relaxamento (por exemplo, respirações profundas), sem interação social complexa e sem NPCs. Trata-se de um recurso pontual, acionado pelo terapeuta a qualquer momento, seja no roteiro criado por ele, ou durante qualquer momento que o paciente se sinta mal durante os níveis da sessão. Na Figura 3(a) é possível visualizar como é o ambiente de tutorial e na Figura 3(b) o relaxamento com o balão de respiração em evidência.

Figura 3. Ambiente Floresta - (a) Tutorial detalhando como andar nos AVs e (b) Relaxamento.

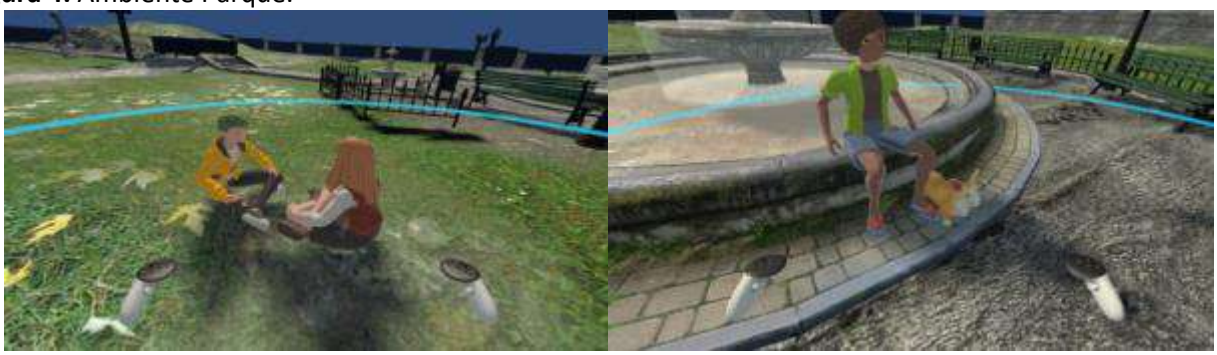


(a) (b)

Fonte: autores.

O próximo AV criado foi a do Parque (item B na seção 3.1), que é um cenário externo (outdoor) informal, conforme a Figura 4. Confirme os níveis de exposição indicados na seção 3.1, neste ambiente, no nível 1 o paciente explora livremente o parque e no nível 2 um NPC inicia um breve diálogo perguntando onde fica o lago do parque, mas o paciente permanece apenas como observador e uma resposta automática é dada como feedback (nível de exposição controlado). No nível 3 vários NPCs conversam com o paciente fazendo perguntas (perguntando do clima e o que veio fazer no parque). Feedback automáticos são gerados para as respostas. Há a interação com um tutor e seu cachorro. O nível 4 NPC faz uma pergunta direta ao paciente e espera uma resposta verbal (uso de voz real) deste.

Figura 4. Ambiente Parque.



Fonte: autores.

O terceiro AV implementado foi o do Escritório (item C na seção 3.1), conforme a Figura 5. Trata-se de um cenário fechado e profissional, inspirado em contextos corporativos como salas de reunião e escritórios administrativos, projetado para simular situações típicas do ambiente de trabalho que frequentemente atuam como gatilhos de ansiedade social, tais como conversas com colegas, pedidos simples ou entrevistas. No nível 1, o paciente apenas explora o escritório vazio, percorrendo corredores e salas sem a presença de outros NPCs, sendo acompanhado apenas pelo avatar guia, que explica o ambiente, sem qualquer interação social ou uso de reconhecimento de voz. No nível 2, um colega de trabalho virtual aparece brevemente no refeitório, onde ocorre um diálogo curto e pré-gravado relacionado a um pedido de café, mantendo o paciente como observador passivo da interação. No nível 3, a complexidade aumenta quando o paciente deve se dirigir ao chefe da empresa fictícia, que solicita o envio de um recado à secretária; os diálogos tornam-se mais longos e exigem maior atenção, porém o paciente ainda não participa verbalmente. No nível 4, ocorre a exposição máxima do ambiente, na qual é simulada uma entrevista de emprego: para chegar até a sala de entrevistas, o paciente precisa perguntar a um NPC como chegar ao local e, em seguida, participar ativamente da entrevista por meio do reconhecimento de voz, caracterizando o estágio mais desafiador do ambiente de escritório.

Figura 5. Ambiente Escritório.



Fonte: autores.

O quarto AV implementado foi o do Café (item D na seção 3.1), conforme a Figura 6. Este ambiente fechado e informal reproduz uma cafeteria, tendo como objetivo terapêutico o treino de interações sociais cotidianas em contextos de baixa formalidade, como circular entre mesas, lidar com atendentes e realizar pedidos simples. No nível 1, o paciente entra em um café virtual tranquilo, escolhe uma mesa e explora o espaço apenas com a orientação do avatar guia, sem a presença ativa de atendentes ou clientes, não sendo exigida fala ou interação social. No nível 2, o ambiente torna-se mais desafiador à medida que o paciente precisa circular entre mesas ocupadas para encontrar um local disponível, aumentando a exposição social de forma indireta, porém ainda sem necessidade de comunicação verbal. No nível 3, o café apresenta maior movimentação e, ao encontrar uma mesa, uma garçonete se aproxima para anotar um pedido, diálogo que ocorre de forma automática, mantendo o paciente como observador. No nível 4, o paciente passa a participar ativamente da interação social, dirigindo-se ao balcão e realizando um pedido completo por meio do reconhecimento de voz, configurando o nível mais elevado de exposição no ambiente do café.

Figura 6. Ambiente Café.



Fonte: autores.

O quinto AV implementado foi o do Mercado (item E na seção 3.1), conforme a Figura 7. Este ambiente simula um supermercado, caracterizado por ser um espaço fechado, público e com circulação constante de pessoas desconhecidas, permitindo a exposição gradual a interações sociais comuns do cotidiano. No nível 1, o paciente explora o mercado com poucos NPCs presentes, caminhando, pelos corredores, acompanhado apenas pelo avatar guia, sem interação social direta ou uso de fala. No nível 2, surgem interações simples e pré-definidas, como cumprimentos breves entre NPCs e um curto diálogo automático no caixa, mantendo o paciente como observador passivo. No nível 3, o mercado torna-se mais movimentado, com filas e pequenos grupos conversando em voz alta próximos ao paciente, aumentando os estímulos sociais e auditivos, embora ainda sem exigir participação verbal. No nível 4, ocorre a interação ativa, na qual o paciente deve perguntar o preço de um produto a um atendente virtual utilizando sua própria voz, fazendo uso do reconhecimento de fala e representando o estágio mais desafiador do ambiente de mercado.

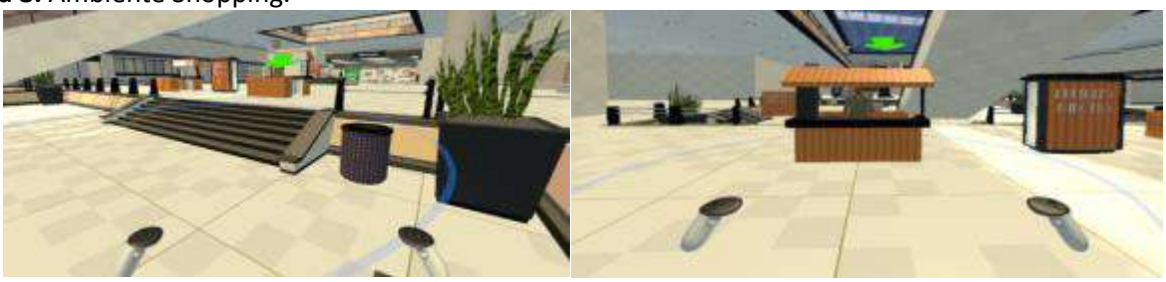
Figura 7. Ambiente Mercado.



Fonte: autores.

O último AV implementado foi o do Shopping (item F na seção 3.1), conforme a Figura 8. Trata-se de um ambiente público fechado e altamente movimentado, concebido para representar uma fase avançada da exposição terapêutica, com grande fluxo de pessoas e situações de avaliação social intensa. No nível 1, o paciente circula por um shopping virtual completamente vazio, acompanhado apenas pelo avatar guia, o que permite a familiarização com o ambiente sem qualquer interação social. No nível 2, iniciam-se estímulos sociais moderados: o paciente observa diálogos automáticos ao perguntar a um segurança sobre a localização de uma loja e, posteriormente, a uma atendente sobre setores específicos, permanecendo em postura passiva. No nível 3, o movimento do shopping aumenta e as interações tornam-se mais longas e realistas, como pedir informações a um segurança e realizar um pedido em um quiosque, ainda sem uso da fala do paciente. No nível 4, atinge-se o nível máximo de exposição, no qual o paciente deve, por meio do reconhecimento de voz, realizar um pedido completo em uma hamburgueria do shopping, simulando uma situação de alta ansiedade social e consolidando a hierarquia de exposição proposta para esse ambiente.

Figura 8. Ambiente Shopping.



Fonte: autores.

4. RESULTADO E DISCUSSÕES

Esta seção apresenta o teste de usabilidade e os resultados obtidos na avaliação do SocioVR, que visou analisar e validar se usuários reais conseguem, claramente, compreender e manipular as funcionalidades do aplicativo, bem como os ambientes virtuais. Para o teste, foi selecionada uma sala com notebook com processador i7 13650HX, RTX 4060 como vídeo dedicado e com 32 de memória RAM, internet, capacete de realidade misturada Meta Quest3 e o aplicativo SocioVR. O teste foi aplicado para um conjunto de cinco avaliadores pesquisadores participantes do projeto, de ambos os sexos, entre mestre e doutores, com faixa etária que variou de 27-65 anos.

Um moderador apresentou o aplicativo por dez minutos, e posteriormente, os avaliadores responderam duas perguntas de pré-teste sobre a importância do uso de jogos/gamificação na psicologia e na TCC . Logo em seguida, os avaliadores fizeram o teste prático, por 40 minutos, no aplicativo (interface Web) e nos ambientes virtuais (imersivos no HMD – *Head-Mounted Display*) e depois responderam dois questionários durante cinco minutos cada. Para as respostas foi adotada a escala Likert (1932), sendo, 1 - discordo totalmente, 2 - discordo, 3 - não concordo nem discordo, 4 - concordo, 5 - concordo totalmente. Todas as questões tiveram o mesmo peso. Além da média das respostas, foi calculado o desvio padrão e o intervalo de confiança. O desvio padrão foi adotado visando expressar o grau de dispersão e a uniformidade do conjunto de dados obtidos nas respostas, indicando, o quanto as respostas estão distantes da média calculada. Outro item avaliado foi o intervalo de confiança, que se refere a uma quantidade enorme de valores, que conterá um valor de um parâmetro de uma amostra desconhecida, onde a base dessa amostra é a média populacional. Para o cálculo do intervalo de confiança, foram utilizados os seguintes parâmetros: nível de confiança de 95%, por ser uma média mais estreita e próxima da realidade, pois este fica no meio da curva entre 90% e 99% sendo a probabilidade do nível de confiança mais realística no espaço amostral. Com um nível de confiança de 95% pode-se afirmar que, em 95% dos experimentos, o intervalo calculado incluirá o valor verdadeiro da média populacional.

Para o teste da usabilidade do aplicativo (interface Web) quanto às suas funcionalidades, foi aplicado um questionário de usabilidade adaptado da heurística proposta por Nielsen (1993). Optou-se pela adaptação de instrumentos de avaliação específicos ao contexto do sistema desenvolvido devido às características particulares da aplicação e dos ambientes virtuais, que não são plenamente contempladas por instrumentos padronizados existentes. Segundo a heurística, pequenos testes que envolvem, no máximo, cinco usuários permitem uma detecção de, aproximadamente, 75% dos problemas. A heurística foi adaptada para essa avaliação levou em consideração o objetivo, design, documentação, ajuda e satisfação do usuário. Além disso, o tamanho da amostra foi de cinco avaliadores para 14 questões para a média geral. Na Tabela 2 é apresentada as questões em conjunto com suas heurísticas e valores obtidos.

Tabela 2. Questionário pós-teste para as funcionalidades do aplicativo, com as perguntas, médias, desvios padrão e intervalo de confiança.

Questões e Heurística	Média Obtida	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança
1. Para mim, foi fácil entender como utilizar a aplicação e qual era o seu objetivo. Heurística: Facilidade de uso	4,8	0,45	[4,41; 5,19]
2. Quando existiam mensagens na aplicação, a linguagem era entendida facilmente. Heurística: Prevenção de erros	5,00	0,00	[5,00; 5,00]
3. A forma de interação, navegação e representação é compatível com o mundo real e/ou padronizados entre os usuários e outras aplicações. Heurística: Compatibilidade da ferramenta com o mundo real	4,2	0,45	[3,81; 4,59]
4. Em nenhum momento eu me senti perdido na aplicação, sem saber o que fazer. Heurística: Visibilidade do status da ferramenta	4,0	1,00	[3,12; 4,88]
5. O fato da interface possuir visualização 2D (*Interfaces*) e 3D (ambiente virtual) não gera confusão ao usuário. Heurística: Flexibilidade e Eficiência de Uso	4,6	0,55	[4,12; 5,08]
6. Os componentes (botões de interação, imagens, tabelas) foram posicionados de forma correta na aplicação. Heurística: Precisão	4,6	0,55	[4,12; 5,08]
7. Eu sempre executava as mesmas ações para acionar as mesmas funcionalidades. Heurística: Consistência e padrões	4,4	0,89	[3,62; 5,18]
8. Somente me foi apresentado na *interface* informações apropriadas, sem poluição visual. Heurística: Estética e *design* minimalista	4,6	0,55	[4,12; 5,08]
9. A Ferramenta disponibilizou um material de ajuda de uso. Heurística: Ajuda e Documentação	4,6	0,55	[4,12; 5,08]
10. A sessão de ajuda foi útil e fácil de entender. Heurística: Ajuda e Documentação	4,8	0,45	[4,41; 5,19]
11. O usuário tem liberdade/facilidade para navegar e interagir na aplicação como um todo. Heurística: Controle do usuário e liberdade	4,6	0,55	[4,12; 5,08]
12. A *interface* foi projetada de tal forma que o usuário consegue utilizar a aplicação de forma fácil, ou seja, exige pouco treinamento. Heurística: Reconhecimento ao invés de relembrança	5,00	0,00	[5,00; 5,00]
13. Foi uma experiência bastante agradável utilizar a aplicação. Heurística: Satisfação	5,00	0,00	[5,00; 5,00]
14. Eu utilizaria novamente a aplicação, se fosse possível. Heurística: Satisfação	5,00	0,00	[5,00; 5,00]
Média Geral	**4,66**	**0,43**	**[4,28; 5,03]**

Fonte: Os autores.

O aplicativo atingiu uma média geral de 4,66 (de 0 a 5), que foi considerado um resultado favorável pelos pesquisadores. Vale ressaltar, que os testes com pacientes não estão no escopo deste projeto e ficaram para os trabalhos futuros. Positivamente, os itens 12, 13 e 14 receberam nota máxima. Indicando que a aplicação é de fácil entendimento e intuitiva quanto ao seu uso. Em contrapartida, o item 4 apresentou a menor pontuação, por estar relacionado à heurística de visibilidade do status do sistema, sugerindo a necessidade de feedbacks visuais mais claros em alguns momentos de execução da aplicação. A média do desvio padrão geral foi de 0,43, sobre uma média geral de 4,66, indicando um valor significativo já que, quanto mais próximo de 0,0, significa que este resultado é homogêneo, uniforme e próximo de uma situação real. Para uma média geral de 4,66 e um desvio padrão de 0,43, foi obtido um intervalo de confiança de [4,28; 5,03] com margem de erro de 0,15. Este intervalo de confiança médio, demonstra que, ao continuar aplicando o teste, a chance de se obter uma média entre 4,28 e 5,03 é de 95%, independentemente da quantidade de avaliadores e testes.

Para a avaliação dos ambientes virtuais tridimensionais imersivos (no HMD), um questionário foi desenvolvido e adaptado das heurísticas propostas por Sutcliffe e Kaur (2000), Sutcliffe e Gault (2004) e Rusu et al. (2011), a adaptação do questionário considerou aspectos específicos da interação imersiva em realidade virtual, como navegação espacial, percepção do ambiente e comunicação com elementos virtuais, que demandam critérios de avaliação distintos das interfaces tradicionais. Tais autores indicam que não há necessidade que os avaliadores tenham conhecimentos específicos da área e nem sejam

certificados. Além disso, as heurísticas propostas por eles se completam, onde Rusu *et al.* (2011), focam na parte de satisfação e *feedback*, enquanto Sutcliffe e Kaur (2000) e Sutcliffe e Gault (2004), focam em interações específicas com o ambiente virtual. Além desses autores, foi utilizado um Sistema de Escala de Usabilidade (SUS - *System Usability Scale*) proposto por Brooke (1995), que objetiva avaliar a satisfação, eficácia e eficiência da aplicação. Após a experiência, os cinco avaliadores responderam um questionário de pós-teste, durante 5 minutos, com 18 questões para a média geral. A tabela 3 apresenta as questões em conjunto com suas heurísticas e seus autores.

Tabela 3. Questionário pós-teste, com as perguntas, médias, desvios padrão e intervalo de confiança.

Pergunta	Média	Desvio Padrão	Intervalo de confiança
01. O avatar guia promoveu um aprendizado inicial sobre o objetivo do ambiente virtual e de como jogá-lo? Heurística Suporte para aprendizado, Autores: Sutcliffe e Gault (2004)	5,00	0,00	[5,00; 5,00]
02. Conseguiu entender ou lembrar do objetivo/tarefa proposto dentro do ambiente virtual? Heurística: Formular objetivo; Autores: Sutcliffe e Kaur (2000)	5,00	0,00	[5,00; 5,00]
03. Dentro do ambiente virtual, eu sei para onde olhar e consegui também visualizar um caminho até um local desejado? Heurística: Encontrar caminho até o alvo e Decidir Direção; Autores: Sutcliffe e Kaur (2000)	4,6	0,55	[4,12; 5,08]
04. Conseguiu andar pelo ambiente virtual, normalmente, e também conseguiu girar a câmera para onde desejava observar? Heurística: Orientação e Navegação e Controle de Câmera e Visualização; Autores: Rusu *et al.* (2011)	4,8	0,45	[4,41; 5,19]
05. Foi capaz de voltar para um ponto de origem depois que saiu dele? Heurística: Suporte à navegação e orientação; Autores: Sutcliffe e Gault (2004)	4,6	0,55	[4,12; 5,08]
06. Em nenhum momento conseguiu atravessar paredes e objetos? Heurística: Senso de Propriedade; Autores: Rusu *et al.* (2011)	4,4	0,89	[3,62; 5,18]
07. Conseguiu localizar os objetos virtuais necessários para concluir o objetivo da atividade proposta? Heurística: Localizar objetos; Autores: Sutcliffe e Kaur (2000)	5,0	0,00	[5,00; 5,00]
08. Foi fácil entender como interagir e qual a proposta que o ambiente virtual oferecia, além de que, sempre executava as mesmas ações para acionar as mesmas funcionalidades? Heurística: Clareza e Consistência; Autores: Rusu *et al.* (2011)	5,0	0,00	[5,00; 5,00]
09. Foram visíveis as mudanças realizadas pela minha ação dentro do ambiente virtual, além de que, consegui interpretá-las? Heurística: Reconhecer *Feedback* e Avaliar *Feedback*; Autores: Sutcliffe e Kaur (2000)	5,0	0,00	[5,00; 5,00]
10. Consegui decidir o que fazer em seguida, após concluir uma tarefa proposta pelo ambiente virtual. Heurística: Especificar próxima ação; Autores: Sutcliffe e Kaur (2000)	5,0	0,00	[5,00; 5,00]
11. Depois de ter cometido uma ação sem querer, foi possível reparar esta ação. Heurística: Ajudar o usuário a se recuperar de erros; Autores: Rusu *et al.* (2011)	5,0	0,00	[5,00; 5,00]
12. Dentro do ambiente virtual estão claros quais objetos virtuais são de interação ou não e qual ação pode ser realizada? Heurística: Interação com o mundo virtual; Autores: Rusu *et al.* (2011)	4,8	0,45	[4,41; 5,19]
13. O avatar guia promoveu informações relevantes dentro do ambiente virtual, sendo de fácil acesso; Heurística: Ajuda e documentação; Autores: Rusu *et al.* (2011)	5,0	0,00	[5,00; 5,00]
14. O ambiente virtual tinha uma interface bem definida, com apenas mensagens do sistema e de interações com os objetos virtuais, entregues de uma forma simples e intuitiva? Heurística: Simplicidade; Autores: Rusu *et al.* (2011)	5,0	0,00	[5,00; 5,00]
15. Não ficou perdido em nenhum momento durante a atividade dentro do ambiente virtual? Heurística: *Feedback*; Autores: Rusu *et al.* (2011)	4,4	0,89	[3,62; 5,18]
16. Não precisei de ajuda de pessoas com conhecimento técnico e nem de aprender novas coisas para conseguir utilizar os ambientes virtuais? Heurística: SUS; Autor: Brooke (1995)	4,4	0,89	[3,62; 5,18]
17. O ambiente virtual é agradável de usar e eu gostaria de utilizá-lo novamente? Heurística: SUS; Autor: Brooke (1995)	5,0	0,00	[5,00; 5,00]
18. As maneiras de entrar e sair do ambiente virtual estavam indicadas, claramente? Heurística: Pontos claros de entrada e saída; Autores: Sutcliffe e Gault (2004)	4,8	0,45	[4,41; 5,19]

Média geral:	**4,82**	**0,28**	**[4,57; 5,07]**

Fonte: autores.

O aplicativo atingiu a média geral de 4,82 sendo considerado um resultado positivo pelos pesquisadores e que os AVs atingiram seus objetivos. Positivamente, os itens 1, 2, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 17 receberam nota máxima, indicando que os AV3D propostos são agradáveis aos usuários, que a ferramenta desenvolvida consegue deixar claro qual o próximo objetivo a ser concluído e que o avatar-guia é eficiente em tirar dúvidas e auxiliar durante todo o processo de exposição. Em contrapartida, os itens 15 e 16 apresentaram as menores pontuações, sugerindo que, embora o ambiente virtual seja intuitivo, em alguns momentos o usuário ainda pode demandar maior orientação inicial ou feedback adicional para evitar sensação de desorientação e reduzir a necessidade de familiarização prévia com a tecnologia de realidade virtual. Para uma média geral de 4,82 e um desvio padrão de 0,28, foi obtido um intervalo de confiança de [4,57; 5,07] com margem de erro de 0,15, que demonstra que, ao continuar aplicando o teste, a chance de se obter uma média entre esses valores é de 95%, independentemente da quantidade de avaliadores e testes.

Este estudo apresenta algumas limitações. A avaliação foi conduzida apenas com pesquisadores participantes do projeto. Além disso, não foram utilizados pacientes diagnosticados com transtorno de ansiedade social, caracterizando esta avaliação como preliminar e centrada na usabilidade. Futuras investigações deverão incluir participantes clínicos e instrumentos padronizados de avaliação psicológica.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo apresenta um aplicativo de realidade virtual que oferece ambientes virtuais tridimensionais interativos e personalizados para auxiliar no processo da terapia cognitiva comportamental no tratamento da ansiedade e fobia social, baseado em estudos que fundamentam todo o desenvolvimento da ferramenta, fazendo uso do computador e de um capacete de realidade virtual.

Os resultados obtidos indicam uma percepção positiva dos profissionais que relataram uma boa aceitação da proposta, reconheceram o potencial de uso clínico da ferramenta e consideraram os cenários virtuais adequados e promissores como recurso complementar em intervenções voltadas à ansiedade social. Diante disso, os testes evidenciaram a eficácia da solução, destacando como uma aplicação viável e passível de implantação em clínicas e consultórios, pois fornece informações e conteúdos relevantes para o tratamento da ansiedade e fobia social. A aplicação da RV nesse contexto pode ampliar o acesso a intervenções terapêuticas controladas, reduzir custos logísticos e oferecer maior segurança ao paciente durante a exposição gradual.

Para trabalhos futuros, pretende-se realizar avaliações com pacientes diagnosticados com transtorno de ansiedade social, utilizando protocolos clínicos e instrumentos padronizados para análise da eficácia terapêutica do sistema, além da criação de mais ambientes virtuais, adição de funcionalidades na aplicação web como relatórios mais robustos para acompanhar o desenvolvimento dos pacientes.

REFERÊNCIAS

ALEXANDROVSKY, D.; VOLKMAR, G.; SPLIETHÖVER, M.; FINKE, S.; HERRLICH, M.; DÖRING, T.; SMEDDINCK, J. D.; MALAKA, R. Playful User-Generated Treatment: A Novel Game Design Approach for VR Exposure Therapy. *In*: ANNUAL SYMPOSIUM ON COMPUTER-HUMAN INTERACTION IN PLAY (CHI PLAY '20). 2020. **Proceedings** [...]. [*S.l.*]: Association for Computing Machinery, 2020. p. 32–45.

ALQITHAMI, S. Modeling an AR Serious Game to Increase Attention of ADHD Patients. *In*: ANNUAL COMPUTERS, SOFTWARE, AND APPLICATIONS CONFERENCE (COMPSAC), 44., 2020, Madrid, Spain. **Anais** [...]. Madrid: IEEE, 2020. p. 1379–1384. DOI: 10.1109/COMPSAC48688.2020.00-63.

ANDERSON, P. L.; ZIMAND, E.; HODGES, L. F.; ROTHBAUM, B. O. Cognitive Behavioral Therapy for Public-Speaking Anxiety Using Virtual Reality for Exposure. **Cyberpsychology & Behavior**, v. 9, n. 5, p. 542–550, 2013.

ARNFRED, B.; SVENDSEN, J. K.; ADJOURLU, A.; HORTHØJ, C. Scoping review of the hardware and software features of virtual reality exposure therapy for social anxiety disorder, agoraphobia, and specific phobia. **Front. Virtual Real**., v. 4, p. 952741, 2023.

BANOS, R. M.; BOTELLA, C.; PALACIOS, A. G. Virtual Reality and Exposure Therapy. **Clinical Psychology Review,** v. 22, n. 4, p. 631–646, 2002.

BANOS, R. M.; BOTELLA, C.; PERPINA, C.; ALCANIZ, M.; LOZANO, J. A.; OSMA, J.; GALLARDO, M. Virtual reality treatment of flying phobia. **IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine**, v. 6, n. 3, p. 206–212, 2002. DOI: 10.1109/titb.2002.802380.

BARNHILL, J. W. Understanding Anxiety Disorders and Their Treatment. **Psychiatric Clinics of North America**, v. 36, n. 1, p. 9-16, 2023.

BARTYNA, W.; STĘPNIAK, M. The VR Therapy platform for social anxiety treatment. Studia Informatica. **System and Information Technology**, v. 29, n. 2, p. 27–39, 2023.

BOLAND, A.; CHERRY, G.; DICKSON, R. **Doing a systematic review:** A student's guide. 1. ed. Liverpool: Sage Publications, 2013. 240 p.

CARL, E.; STEIN, A. T.; LEVIHN-COON, A.; POGUE, J. R.; ROTHBAUM, B.; EMMELKAMP, P.; ASMUNDSON, G. J. G.; CARLBRING, P.; POWERS, M. B. Virtual reality exposure therapy for anxiety and related disorders: A meta-analysis of randomized controlled trials. **J Anxiety Disord.,** v. 61, p. 27–36, 2019. DOI: 10.1016/j.janxdis.2018.08.003.

CHEN, L.; YAN, R.; YU, J. Virtual nature, real relief: how exposure to virtual natural environments reduces anxiety, stress, and depression in healthy adults. **NPJ Digital Medicine**, v. 8, n. 1, p. 679, 2025. DOI: 10.1038/s41746-025-02057-4.

EMMELKAMP, P. M. G.; MEYERBRÖKER, K.; MORINA, N. **V**irtual Reality Therapy in Social Anxiety Disorder. **Curr Psychiatry Rep**., v. 22, n. 7, p. 32. 2020. DOI: 10.1007/s11920-020-01156-1.

ESKANDAR, K. The impact of virtual reality exposure therapy in the treatment of PTSD and anxiety disorders. **Debates em Psiquiatria,** v. 14. 2024. DOI: 10.25118/2763-9037.2024.v14.1319.

FARMER, A. S.; KASHDAN, T. B. Social anxiety and emotion regulation in daily life: spillover effects on positive and negative social events. **Cognitive Behaviour Therapy,** v. 41, n. 2, p. 152–162. 2012. DOI: 10.1080/16506073.2012.666561.

FERNANDES, F. J. S. P. **Intervenção cognitivo-comportamental na ansiedade na performance musical:** estudo de caso múltiplo. 2023. Dissertação (Mestrado em Psicologia Clínica e da Saúde) – Universidade Católica Portuguesa, Porto, PO, 2023.

FREEMAN, D. *et al.* Automated psychological therapy using immersive virtual reality for treatment of fear of heights: a single-blind, parallel-group, randomised controlled trial. **The Lancet Psychiatry,** v. 5, n. 8, p. 625-632, 2018. DOI: 10.1016/S2215-0366(18)30226-8.

GABAPSYCHIATRIST. **Exposure Therapy for Social Anxiety**. 2024. Disponível em: https://gabapsychiatrist.com/exposure-therapy-for-social-anxiety/. Acesso em: 05 dez. 2025.

GO, C.T.T.H. *;* LEIS, E. G.; QUIAMBAO, M. J. D.; SOMONTE, M. J. C.; FUENTES, G. S. F.; PASCUA, C. A. Think+: Using virtual reality therapy game mobile application for treating phobia. *In:* INTERNATIONAL CONFERENCE ON FRONTIERS OF EDUCATIONAL TECHNOLOGIES. 6., 2020. **Proceedings** [...]. 2020. DOI: https://doi.org/10.1145/3404709.3404742

GO, C. T. T. H.; LEIS, E. G.; QUIAMBAO, M. J. D.; SAMONTE, M. J. C.; FUENTES, G. S.; PASCUA, C. A. Think+: Using virtual reality therapy game mobile application for treating phobia. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON FRONTIERS OF EDUCATIONAL TECHNOLOGIES (ICFET '20). 6., 2020. **Proceedings** [...]. New York, NY: Association for Computing Machinery, 2020. p. 130–134. DOI: https://doi.org/10.1145/3404709.3404742.

HAMBRICK, J. P.; TURK, C. L.; HEIMBERG, R. G.; SCHNEIER, F. R.; LIEBOWITZ, M. R. The experience of disability and quality of life in social anxiety disorder. **Depression and Anxiety,** v. 18, n. 1, p. 46–50, 2003. DOI: 10.1002/da.10110.

HELPGUIDE. **Social anxiety disorder (social phobia)**. Los Angeles: HelpGuide.org, 2026. Disponível em: https://www.helpguide.org/mental-health/anxiety/social-anxiety-disorder. Acesso em: 2 dez. 2025.

HILDEBRAND, A. S.; ROESMANN, K.; PLANERT, J.; MACHULSKA, A.; OTTO, E.; KLUCKEN, T. Self-guided virtual reality therapy for social anxiety disorder: a study protocol for a randomized controlled trial. **Trials**, v. 23, n. 1, p. 395. 2022. DOI: 10.1186/s13063-022-06320-x.

HOFMANN, S. G.; ASNAANI, A.; VONK, I. J. J.; SAWYER, A. T.; FANG, A.. The Efficacy of Cognitive Behavioral Therapy: A Review of Meta-analyses. **Cognitive Therapy and Research**, v. 36, n. 5, p. 427–440. 2012. DOI: 10.1007/s10608-012-9476-1.

HORIGOME, T.; KUROKAWA, S.; SAWADA, K.; KUDO, S.; SHIGA, K.; MIMURA, M.; KISHIMOTO, T. Virtual reality exposure therapy for social anxiety disorder: a systematic review and meta-analysis. **Psychological Medicine,** p. 1–11. 2020. DOI: https://doi.org/10.1017/S003329172000378.

HUR, J.W.; SHIN, H.; JUNG, D.; LEE, H.-J.; LEE, S.; KIM, G. J.; CHO, C.-Y.; CHOI, S.; LEE, S.-M.; CHO, C.-H. Virtual Reality–Based Psychotherapy in Social Anxiety Disorder: fMRI Study Using a Self-Referential Task. **JMIR Mental Health**, v. 8, p. 4, 2021.

INVISIBULLY. **Social anxiety and bullying:** psychological impacts on adolescents. Florida, 2024. Disponível em: https://gabapsychiatrist.com/exposure-therapy-for-social-anxiety/. Acesso em: 2 dez. 2025

JADHAV, L.; PAREKH, K.; GUPTA, V.; CHANDAK, S. Using Virtual Reality for Therapeutic Treatment of Phobia. *In:* INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONVERGENCE TO DIGITAL WORLD - QUO VADIS **(ICCDW)**, 2020. Mumbai. Anais [...]. Mumbai, India, 2020. p. 1–5. DOI: 10.1109/ICCDW45521.2020.9318727.

JASHWANTH, K.; SHETTY, S. R.; YASHWANTH, A N.; RAVISH, R. Phobia Therapy Using Virtual Reality. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE FOR INNOVATION IN TECHNOLOGY (INOCON), 2020, Bangluru. **Anais** [...]. Bangluru, India: IEEE, 2020. p. 1–6. DOI: 10.1109/INOCON50539.2020.9298227.

KESSLER, R. C.; BERGLUND, P.; DEMLER, O.; JIN, R.; WALTERS, E. E. Lifetime Prevalence and Age-of-Onset Distributions of DSM-IV Disorders in the National Comorbidity Survey Replication. **Archives of General Psychiatry,** v. 62, n. 6, p. 593-602. 2005.

KIM, H. J.; LEE, S.; JUNG, D.; HUR, J. W.; LEE, H. J.; LEE, S.; KIM, G. J.; CHO, C. Y.; CHOI, S.; LEE, S. M.; CHO, C. H. Effectiveness of a Participatory and Interactive Virtual Reality Intervention in Patients With Social Anxiety Disorder: Longitudinal Questionnaire Study. **J Med Internet Res.,** v. 22, n. 10, p. e23024, 2020.

KIM, M.-K.; EOM, H.; KWON, J. H.; KYEONG, S.; KIM, J.-J. Neural effects of a short-term virtual reality self-training program to reduce social anxiety. **Psychological Medicine**, v. 52, n. 7, p. 1296-1305, 2022. DOI: 10.1017/S0033291720003098.

KIRNER, C.; SISCOUTTO, R. A. **Realidade virtual e aumentada:** conceitos, projeto e aplicações. Petrópolis: SBC, 2007.

KOLLER, M.; RAUH, S. F.; LUNDSTÖM, A.; BOGDAN, C.; MEIXNER, G. Continuous Interaction for a Virtual Reality Exposure Therapy System. *In:* INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTHCARE INFORMATICS (ICHI), 2020, Oldenburg, Germany. **Anais** [...]. Oldenburg, Germany: IEEE, 2020. p. 1–11. DOI: 10.1109/ICHI48887.2020.9374379.

LI, J.; YANG, H.; LI, F.; WU, J. Application of virtual reality technology in psychotherapy**.** *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT COMPUTING AND HUMAN-COMPUTER INTERACTION (ICHCI), 2020. Sanya, China. **Anais** [...]. Sanya, China, 2020, p. 359-362, DOI: 10.1109/ICHCI51889.2020.00082.

MEDICA TRADE FAIR. **Virtual avatars can reduce anxiety responses. Düsseldorf**: MEDICA Magazine, 2025. Disponível em: https://www.medica-tradefair.com/en/media-news/spheres-of-medica-magazine/digital-health/virtual-avatars-anxiety-vr-therapy. Acesso em: 1 mar. 2026.

MEVLEVIOĞLU, D.; MURPHY, D.; TABIRCA, S. Visual respiratory feedback in virtual reality exposure therapy: a pilot study. *In:* INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTERACTIVE MEDIA EXPERIENCES (IMX '21). 2021. New York. **Proceedings** [...]. New York, NY: ACM, 2021. p. 1–6.

NICE. NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE. **Social anxiety disorder:** recognition, assessment and treatment. Clinical guideline CG159. London: NICE, 2013.

NIMH. NATIONAL INSTITUTE OF MENTAL HEALTH**. Social Anxiety Disorder: What You Need to Know**. Bethesda, MD: NIMH, 2025. Disponível em: https://www.nimh.nih.gov/health/publications/social-anxiety-disorder-more-than-just-shyness. Acesso em: 10 dez. 2025.

PALACIOS, A.G.; HOFFMAN, H. G.; KWONG SEE, S.; TSAI, A.; BOTELLA, C. Redefining therapeutic success with virtual reality exposure therapy. **Cyberpsychology & Behavior,** v. 10, n. 2, p. 232–240, 2007.

PALACIOS, A. G.; HOFFMAN, H., CARLIN, A., BOTELLA, C. Virtual reality in the treatment of spider phobia: A controlled study. **Behaviour research and therapy., v.** 40, p. 983-93, 2002. DOI: 10.1016/S0005-7967(01)00068-7.

PAN, J. Y. Internet-Based Cognitive Behavioral Therapy and Virtual Reality Exposure Therapy for Social Anxiety Disorder: Protocol for a Randomized Controlled Trial in Hong Kong. **JMIR Res Protoc**., v. 12, p. e48437, 2023.

RIVA, G.; WIEDERHOLD, B. K.; MANTOVANI, F. Neuroscience of virtual reality: From virtual exposure to embodied medicine. **Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking**, v. 19, n. 2, p. 69–75. 2016.

RUSU, C.;MUÑOZ, R.;RONCAGLIOLO, S.;RUDLOFF, S.;RUSU, V.;FIGUEROA, A. **Usability heuristics for virtual worlds**. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCES IN FUTURE INTERNET(AFIN 2011), 3.,2011. [S.l.]. **Anais** [...]. 2011, p. 16–19.

SHAHID, S.; KELSON, J.; SALIBA, A. Effectiveness and User Experience of Virtual Reality for Social Anxiety Disorder: Systematic Review. **JMIR Ment Health**, v. 11, p. e48916, 2024.

SUTCLIFFE, A.; GAULT, B. **Heuristic evaluation of virtual reality applications**. Interacting with Computers, v. 16, n. 4, p. 831–849, 2004. https://doi.org/10.1016/j.intcom.2004.05.001

SUTCLIFFE, A. G.; KAUR, K. D. **Evaluating the usability of virtual reality user interfaces, Behaviour & Information Technology**, v. 19, n. 6, p. 415-426, 2000. https://doi.org/10.1080/014492900750052679

WALD, J.; TAYLOR, S. Efficacy of virtual reality exposure therapy to treat driving phobia: A case report. **Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry**, v. 31, p. 249-257, 2000.

WEBMD. **Virtual reality exposure therapy**. 2024. Disponível em: https://www.webmd.com/anxiety-panic/virtual-reality-exposure-therapy-overview. Acesso em: 05 dez. 2025.

WITTCHEN, H.; FUETSCH, M.; SONNTAG, H.; MULLER, N.; LIEBOWITZ, M. R. Disability and quality of life in pure and comorbid social phobia: findings from a controlled study. **European Psychiatry**, v. 14, p. 118–131, 1999.