



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO
PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO INCLUSIVA EM REDE – PROFEI**

MARCOS ANTONIO DE SOUZA

**ENSINO MEDIADO POR AVATARES NA SALA DE RECURSOS
MULTIFUNCIONAIS: EFEITOS SOBRE AS INTERAÇÕES SOCIAIS DE
ESTUDANTES AUTISTAS**

**CUIABÁ - MT
2024**

MARCOS ANTONIO DE SOUZA

**ENSINO MEDIADO POR AVATARES NA SALA DE RECURSOS
MULTIFUNCIONAIS: EFEITOS SOBRE AS INTERAÇÕES SOCIAIS DE
ESTUDANTES AUTISTAS**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Educação Inclusiva em Rede – PROFEI do Instituto de Educação da Universidade Federal de Mato Grosso como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação Inclusiva.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Alexandre Barbosa de Freitas

**CUIABÁ-MT
2024**

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

S729e Souza, Marcos Antônio de.

Ensino mediado por avatares na sala de recursos multifuncionais [recurso eletrônico] : efeitos sobre as interações sociais de estudantes autistas / Marcos Antônio de Souza. -- Dados eletrônicos (1 arquivo : 87 f., il. color., pdf). -- 2024.

Orientador: Luiz Alexandre Barbosa de Freitas.

Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Educação, Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação Inclusiva em Rede, Cuiabá, 2024.

Modo de acesso: World Wide Web: <https://ri.ufmt.br>.

Inclui bibliografia.

1. Ambientes virtuais. 2. Avatares. 3. Habilidades sociais. 4. Transtorno do espectro autista. I. Freitas, Luiz Alexandre Barbosa de, *orientador*. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO INCLUSIVA EM REDE -
PROFEI

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: ENSINO MEDIADO POR AVATARES NA SALA DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS: EFEITOS SOBRE AS INTERAÇÕES SOCIAIS DE ESTUDANTES AUTISTAS

AUTOR: MESTRANDO MARCOS ANTÔNIO DE SOUZA

Dissertação defendida e aprovada em 04 de Outubro de 2024.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

1. **DR. LUIZ ALEXANDRE BARBOSA DE FREITAS** (Presidente Banca / Orientador)

INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

2. **DRA. EUNICE PEREIRA DOS SANTOS NUNES** (Membro Interno)

INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

3. **DR. RUBENS LACERDA DE SÁ** (Membro Externo)

INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO

4. **DRA. LUCIANA CORREIA LIMA DE FARIA BORGES** (Membro Suplente Interno)

INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

5. **DR. HERNANDO BORGES NEVES FILHO** (Membro Suplente Externo)

INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA

Cuiabá, 04/Outubro/2024.



Documento assinado eletronicamente por **Rubens Lacerda de Sá**, Usuário Externo, em 11/10/2024, às 07:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **LUIZ ALEXANDRE BARBOSA DE FREITAS, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 14/10/2024, às 11:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **EUNICE PEREIRA DOS SANTOS NUNES, Docente do Instituto de Computação - IC/UFMT**, em 14/10/2024, às 11:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufmt.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **7250571** e o código CRC **0D3A6ADF**.

Dedico este trabalho

Aos meus pais, Eriton e Maria (*in memoriam*), que estão sempre presentes em meu coração.
A saudade é eterna, mas seu amor, apoio e influência permeiam cada página deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, expresso minha profunda gratidão ao meu Deus Jeová, aquele por meio de quem “temos vida, nos movemos e existimos” (Atos 17:28). A Ele agradeço por me conceder ‘uma paz que está além de toda compreensão, guardando meu coração e minha mente’ (Fil. 4:7), especialmente nos momentos em que eu duvidava da minha capacidade de prosseguir nesta jornada.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Luiz Alexandre Barbosa de Freitas, pelo apoio incansável e reiterado incentivo ao longo do desenvolvimento do meu trabalho. Sou especialmente grato por sua gentileza em me ajudar a elaborar um projeto de pesquisa viável e realista, orientando-me por meio de leituras e discussões. Sua orientação perspicaz foi fundamental para o sucesso deste trabalho.

Ao meu filho lindo, Heitor, cujo apoio como “assessor em assuntos tecnológicos”, mesmo com sua pouca idade, foi fundamental. À minha amada esposa, Danielle, com quem tenho o prazer de compartilhar cada momento do dia e que também foi minha colega de mestrado na maioria das disciplinas. À minha família e à família da minha esposa, agradeço pelo apoio constante.

Agradeço ao meu amigo e mentor Rubens Lacerda por me introduzir à área da educação e por sua participação indispensável como membro da banca examinadora. À minha querida amiga Carina, agradeço imensamente pela contribuição inestimável na definição do tema da pesquisa, e ao meu amigo André, agradeço pela interpretação em Libras dos vídeos que integram o recurso educacional desta pesquisa.

Expresso minha gratidão à Universidade Federal de Mato Grosso, à Coordenadora do PROFEI da UFMT, professora Tatiane, e a todos os professores das disciplinas obrigatórias e eletivas por compartilharem seus conhecimentos.

*Ninguém sabe tudo, porém
todos sabem alguma coisa.*
(Pierre Lévy, 1999)

RESUMO

A Política Pública de Educação Especial, inserida no escopo do Programa Educação – 10 anos do Governo do Estado de Mato Grosso e em conformidade com recentes dispositivos legais pertinentes, tem proporcionado uma maior visibilidade a uma população estudantil até então invisível no contexto escolar – os estudantes autistas. No entanto, apesar das medidas adotadas para a inclusão desses estudantes, persiste o desafio de não apenas assegurar sua presença física nas salas de aula, mas também de viabilizar oportunidades efetivas de aprendizagem. Dessa maneira, o presente estudo objetiva avaliar os efeitos do ensino mediado por avatares animados 3D, em um ambiente virtual, para o ensino de habilidades sociais a crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), atendidas em Sala de Recursos Multifuncionais (SRM). A hipótese é que a interação mediada por tais avatares entre estudantes com diagnóstico de TEA e estudantes neurotípicos resultará em melhorias nas habilidades sociais dos participantes autistas. Para tanto, procedeu-se a um estudo de oito semanas na SRM de uma escola estadual em uma cidade de médio porte de Mato Grosso. As interações ocorreram em três diferentes cenários virtuais da plataforma *Spatial.io*. A amostra foi composta por três crianças autistas e seis neurotípicas, distribuídas em três grupos, sendo um estudante autista e dois neurotípicos em cada grupo. Durante as interações, os participantes autistas foram ajudados a iniciar e responder às habilidades de cumprimentos e apresentações pessoais. As análises apontam para um aumento na qualidade das interações, segundo os critérios de coerência e objetividade, bem como uma diminuição no tempo médio de iniciação e resposta. Isso permite concluir que a abordagem pode ser eficaz para o ensino de habilidades sociais aos estudantes autistas. Assim, a contribuição para os estudantes é a possibilidade de desenvolver ou melhorar suas habilidades sociais de interação, e para os professores, uma abordagem interessante e envolvente para o fazer pedagógico no contexto da SEM.

Palavras-chave: Ambientes virtuais; avatares; habilidades sociais; Transtorno do espectro autista.

ABSTRACT

The Public Policy on Special Education, part of the Programa Educação 10 Anos (10-Year Education Program) by the Government of the State of Mato Grosso and in compliance with recent relevant legal provisions, has provided greater visibility to a student population previously overlooked in the school context – autistic students. However, despite measures taken to include these students, the challenge remains not only to ensure their physical presence in classrooms but also to provide effective learning opportunities. Thus, this study aims to evaluate the effects of teaching mediated by 3D animated avatars in a virtual environment on teaching social skills to children with autism spectrum disorder (ASD) who are served in Multifunctional Resource Rooms (MRR). The hypothesis is that interaction mediated by such avatars between students diagnosed with ASD and neurotypical students will result in improvements in the social skills of the autistic participants. To this end, an eight-week study was conducted in the MRR of a state school in a medium-sized city in Mato Grosso. The interactions took place in three different virtual scenarios on the Spatial.io platform. The sample consisted of three autistic children and six neurotypical children, divided into three groups, with one autistic student and two neurotypical students in each group. During the interactions, the autistic participants were assisted in initiating and responding to greetings and personal introductions. The analyses indicate an increase in the quality of interactions based on coherence and objectivity criteria, as well as a decrease in the average time for initiation and response. This suggests that the approach can be effective in teaching social skills to autistic students. Therefore, the benefit for students is the opportunity to develop or improve their social interaction skills, and for teachers, an interesting and engaging pedagogical approach in the context of the MRR.

Keywords: Virtual environments; avatars; social skills; autism spectrum disorder.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Prevalência de Autismo nos EUA até 2023	17
Figura 2 – Estimativa preliminar de Autismo no Brasil em 2023	17
Figura 3 – Metas do Programa Educação 10 Anos	20
Figura 4 – Políticas de Educação e Especial e de Tecnologia no Ambiente escolar.....	23
Figura 5 - Exemplos de cumprimentos simples (em inglês)	33
Figura 6 - Formas de cumprimentos usados na pesquisa	33
Figura 7 - Formas de apresentações pessoais usadas na pesquisa.....	34
Figura 8 - Participantes da pesquisa	37
Figura 9 - Aplicação desenvolvida para a coleta de dados.....	40
Figura 10 - Página inicial da plataforma Spacial.io	42
Figura 11 - Função personalizar o avatar na plataforma Spacial.io	42
Figura 12 - Cenário 1 (Anfiteatro).....	44
Figura 13 - Cenário 2 (Acampamento).....	44
Figura 14 - Cenário 3 (Galeria de arte)	44
Figura 15 - Organização dos grupos de participantes do estudo	45
Figura 16 - Esquema dos comportamentos-alvo	48
Figura 17 – Planilha usada para armazenar os dados introduzidos na aplicação em VBA.....	50
Figura 18 – Latência média por cenário.....	56
Figura 19 – Playlist no canal do YouTube	57
Figura 20 – Vídeo 01: Apresentação da playlist	59
Figura 21 – Vídeo 02: Como acessar a plataforma	60
Figura 22 – Vídeo 03: Área pública da plataforma	60
Figura 23 – Vídeo 04: Movimentação dos avatares na plataforma	61
Figura 24 – Vídeo 05: Personalização do avatar	62
Figura 25 – Vídeo 06: Interação com usuários.....	62
Figura 26 – Vídeo 07: Como inserir conteúdos no ambiente virtual	63
Figura 27 – Vídeo 08: Demonstração de uma interação nos cenários virtuais	63
Figura 28 – Vídeo 09: Aplicação em VBA para a coleta de dados	64
Figura 29 – Vídeo 10: A pesquisa e seu contexto	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Participantes da pesquisa.....	38
Tabela 2 - Protocolo das interações.....	46
Tabela 3 - Exemplos de frases utilizadas na intervenção	49

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Índice de efetividade geral.....	50
Gráfico 2 – Índice de efetividade geral por tipo de interação.....	51
Gráfico 3 – Índice de efetividade por cenário	52
Gráfico 4 – índice de efetividade por participante.....	53
Gráfico 5 – Latência média geral em segundos.....	54
Gráfico 6 – Latência média por participante	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEE - Atendimento Educacional Especializado

APA - *American Psychiatric Association*

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CASIES-MT - Centro de Apoio e Suporte à Inclusão da Educação Especial

CDC - Centro de Controle e Prevenção de Doenças

CNE - Conselho Nacional de Educação

DSM-5 - Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, 5ª edição

HMD - *Head-Mounted Display*

IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

IMP - Intervenção Mediada por Pares

LBI - Lei Brasileira de Inclusão

MV - Modelação em Vídeo

PAEDE - Público-Alvo da Educação Especial

PROFEI - Programa de Mestrado Profissional em Educação Inclusiva

RA - Realidade Aumentada

REDs - Recursos Educacionais Digitais

REA - Recurso Educacional Aberto

RV - Realidade Virtual

SEDUC/MT - Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso

TDAH - Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade

TEA - Transtorno do Espectro Autista

VBA - *Visual Basic for Applications*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
1.1 Justificativa	19
1.2 Problema de Pesquisa	24
1.3 Hipótese	25
1.4 Objetivo Geral	25
1.5 Objetivos Específicos	25
1.6 Referencial teórico.....	25
1.7 Abordagens tecnológicas	28
1.8 Uso de Avatares Animado	30
2 MÉTODO	35
2.1 Local da coleta de dados.....	35
2.2 Participantes.....	36
2.3 Recrutamento e Seleção.....	39
2.4 Instrumentos para a Coleta de Dados	40
2.5 Plataforma Virtual	41
2.6 Cenários	43
2.7 Procedimentos	45
3 ANÁLISE DE DADOS	49
4 RESULTADOS	50
5 RECURSO EDUCACIONAL.....	57
6 CONCLUSÃO.....	65
6.1 Contribuições.....	65
6.2 Limitações	66
6.3 Pesquisas Futuras.....	67
REFERÊNCIAS	68
APÊNDICE A - Lista de Links Relevantes.....	73
APÊNDICE B - Questionário Pré-Intervenção para os participantes	74
APÊNDICE C - Questionário Pós-Intervenção para os Participantes.....	76
ANEXO A – Consentimento Livre e Esclarecido (CLE).....	77
ANEXO B – Assentimento Livre e Esclarecido (ALE)	81
ANEXO C – Termo de Compromisso de Uso de Dados (TCUD).....	84
ANEXO D – Termo de Autorização/Anuência Institucional.....	86

1 INTRODUÇÃO

Os seres humanos possuem uma inclinação natural para serem sociais e se relacionarem com os outros. No entanto, para participar de experiências sociais, as interações desempenham um papel fundamental. Para Giddens e Sutton (2013), a interação social é o processo em que os indivíduos agem e reagem em relação aos outros que compartilham do mesmo espaço social. Arezes e Colaço (2014), complementam essa definição descrevendo a interação social como um comportamento ativo de um indivíduo que necessita da participação de outro, como por exemplo, a interação numa conversa, a troca de gestos, um jogo ou um conflito.

Assim, as interações realizadas em experiências sociais como conversas, colaboração em projetos, compartilhamento de ideias ou simples convívio com outras pessoas, possibilitam o exercício dessa dimensão social inerente à existência humana.

De acordo com Alves (2017, p. 4-5), “é através dessas interações, desenvolvidas desde o nascimento, que o indivíduo descobre a forma como deve se relacionar com os outros e progride enquanto ser humano”. Alves enfatiza ainda que essa interação com o meio é determinante para a constituição humana, sendo fundamental para o desenvolvimento do indivíduo ao longo de todo o ciclo de vida.

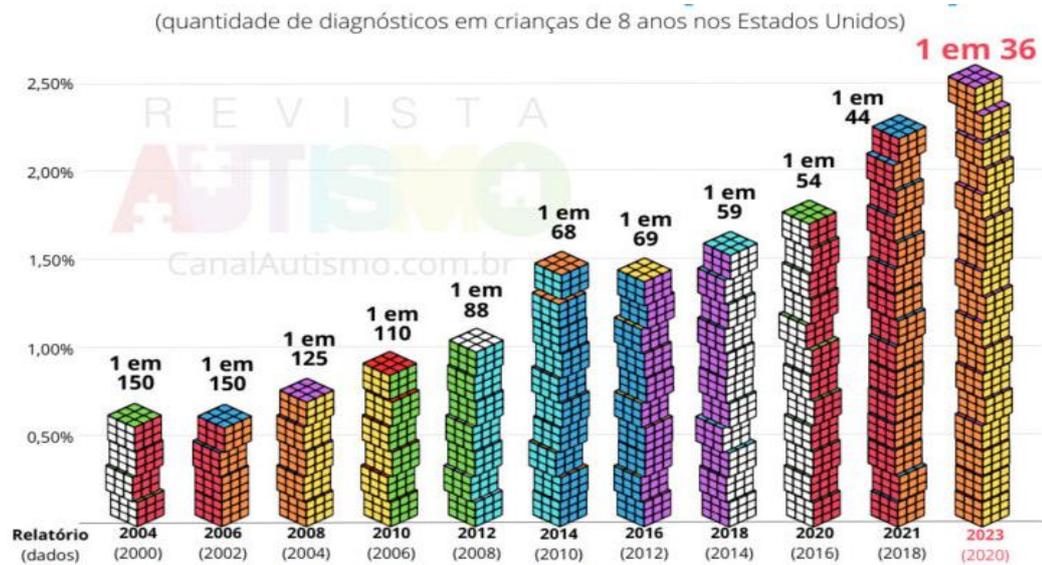
Aranha (1993, p. 2) complementa essa perspectiva, afirmando que até mesmo “relações cotidianas aparentemente triviais têm um efeito cumulativo no desenvolvimento e na caracterização dos indivíduos”. Portanto, é por meio dessas interações que os seres humanos desenvolvem habilidades sociais, internalizam normas e valores culturais essenciais para a formação da identidade e do comportamento humano e estabelecem relacionamentos significativos que atendem às necessidades emocionais de conexão e pertencimento.

No contexto educacional, a escola tem o potencial de oportunizar às crianças momentos para interagirem com seus pares, construindo ativamente suas aprendizagens (Arezes; Colaço, 2014, p. 114). Segundo as proposições de Marçal et al. (2023), no Parecer nº 50, de 5 de dezembro de 2023, do Conselho Nacional de Educação (CNE/CP), a função social da escola vai além de proporcionar o acesso ao conhecimento e preparar os estudantes para o mercado de trabalho. É também incumbência da escola oferecer um atendimento adequado aos estudantes, respeitando o direito à vida com dignidade e acolhendo a todos, sem distinção (MARÇAL *et al.*, 2023, p. 5).

Nesse contexto, uma parcela significativa da população global é composta por pessoas com diagnóstico de Transtorno do Espectro Autista (TEA). O referido Parecer menciona um relatório divulgado em março de 2023 pelo Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC)

dos Estados Unidos, o qual reporta a prevalência de autismo de um caso a cada 36 crianças de 8 anos de idade no país, representando um aumento de 22% em relação ao estudo anterior, de dezembro de 2021, que estimava um caso a cada 44 crianças em 2018.

Figura 1 – Prevalência de Autismo nos EUA até 2023



Fonte: CDC – Centers for Disease Control and Prevention (EUA)

O Parecer destaca que, atualmente, não existem dados precisos sobre a prevalência do TEA no Brasil. Para uma estimativa preliminar, o Parecer sugere a utilização dos dados encontrados nos Estados Unidos para o contexto brasileiro aplicando a proporção de 1 em 36 à população brasileira. Assim, a estimativa inicial seria de 5.995.598 crianças com TEA no país. A Figura 2 ilustra a aritmética utilizada para essa estimativa.

Figura 2 – Estimativa preliminar de Autismo no Brasil em 2023

USA	Brasil
<input type="checkbox"/> 1 a cada 36 crianças	<input type="checkbox"/> 215.902.000 habitantes
<input type="checkbox"/> $1 \div 36 \%$	<input type="checkbox"/> $215.902.000 \times 2,777 \%$
<input type="checkbox"/> = 0,02777 ou 2,777%	<input type="checkbox"/> 5.995.598,54 autistas

Fonte: Elaborado pelo autor (Dados extraídos do Parecer n.50 do CNE/CP)

No que diz respeito às habilidades sociais, pessoas autistas podem apresentar dificuldades tanto na comunicação verbal quanto na não verbal, evidenciando déficits na expressão e compreensão, conforme descrito no Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5), da *American Psychiatric Association*:

O transtorno do espectro autista caracteriza-se por déficits persistentes na comunicação social e na interação social em múltiplos contextos, incluindo déficits na reciprocidade social, em comportamentos não verbais de comunicação usados para interação social e em habilidades para desenvolver, manter e compreender relacionamentos (DSM-5, 2014, p.31).

Ainda de acordo com o CDC, “pessoas com TEA podem apresentar comportamentos, comunicação, interação e aprendizagem diferentes em relação à maioria das pessoas. Geralmente, não há nada em sua aparência que as diferenciem das demais”.

Portanto, diante da premissa de que a interação social é fundamental para o desenvolvimento humano e que crianças autistas mesmo apresentando dificuldades na interação social são capazes de aprender, embora de maneiras distintas, torna-se imperativo no contexto educacional, especialmente na perspectiva da educação inclusiva, a elaboração de estratégias pedagógicas direcionadas ao ensino desses estudantes. Essas estratégias devem ser fundamentadas em abordagens que estimulem a interação entre esses aprendizes e seus pares, cabendo ao professor o papel de mediador nesse processo.

Sob essa ótica, Lemos *et al.* (2014) ressaltam o papel fundamental da escola como um ambiente propício para o desenvolvimento infantil. Destacam que a convivência com outras crianças e o papel mediador do professor são aspectos essenciais que promovem a aquisição de diversas habilidades nas crianças. Efetivamente, o espaço escolar se configura como um ambiente de relações diversas, favorecendo interações entre professor-estudante, estudante-professor e estudante-estudante, constituindo-se, assim, um local propício para o desenvolvimento de habilidades sociais. Dessa forma, no contexto da sala de aula e na convivência cotidiana com o professor e seus pares, o estudante progressivamente cultiva hábitos, desenvolve atitudes e internaliza valores (Haydt, 2006, p. 57).

Diante da relevância da presente discussão e do impacto que as interações sociais podem exercer sobre crianças autistas, este trabalho se propõe a analisar as dinâmicas sociais entre crianças autistas e seus pares neurotípicos quando expostas a situações propícias à interação no ambiente escolar.

Um questionamento acerca da relação entre uma pesquisa científica com foco na interação social e o processo educacional de crianças autistas é perfeitamente cabível. Nesse

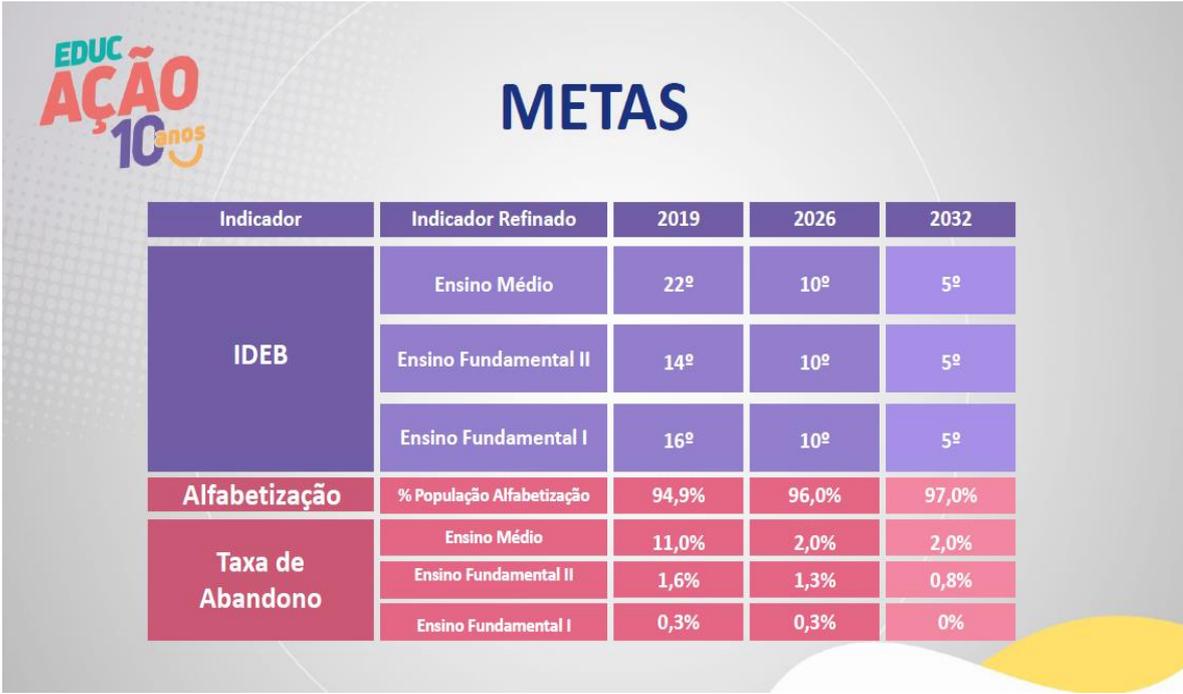
sentido, o Parecer n.º 50 do CNE/CP, estabelece “Orientações Específicas para o Público da Educação Especial: Atendimento de Estudantes com Transtorno do Espectro Autista”. Segundo esse parecer, o processo educacional deve ir além do ensino de habilidades acadêmicas, como escrita e matemática, contemplando também o desenvolvimento de outras habilidades e talentos, como questões sensoriais, intelectuais e sociais.

A inclusão é um princípio que permeia a educação contemporânea. A Lei Brasileira de Inclusão (LBI), denominada Lei nº 13.146/2015, institui diretrizes para assegurar a acessibilidade e promover a igualdade de oportunidades em diversos setores da esfera social, incluindo o direito à educação. Portanto, a escola deve adotar estratégias que garantam a participação ativa de todos os estudantes, independentemente de suas habilidades, origens étnicas, gênero ou condições socioeconômicas.

1.1 Justificativa

Nos últimos anos, tem-se observado uma série de esforços visando a melhoria da qualidade da educação na rede pública estadual do Mato Grosso. Esses esforços são orientados pelo Decreto nº 1.497, de 10 de outubro de 2022, que institui o Programa Educação – 10 anos. Coordenado pela Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso (SEDUC/MT), o programa tem como meta posicionar o Estado entre os dez primeiros no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) até o ano de 2026, com a aspiração de alcançar a quinta posição até 2032. Além disso, o programa estabelece como objetivos a erradicação do analfabetismo na população e a redução da taxa de abandono escolar no ensino fundamental até o ano de 2032 (MT, 2022).

Constituindo-se como eixo central, o programa, é regido por um conjunto de 30 Políticas Públicas de Educação, abarcando 120 ações interventivas específicas. Entre essas políticas, destaca-se a Política Pública de Educação Especial, conforme disposto no Anexo II do referido decreto. Contudo, antecedendo à promulgação do Programa, já existiam dispositivos legais no âmbito estadual, como a Lei Ordinária 11689/2022, de 15 de março de 2022. Esta lei, intitulada Política Estadual de Educação Especial, Equitativa e Inclusiva em Mato Grosso, tem como objetivo estabelecer programas e ações destinados a garantir os direitos à educação e ao Atendimento Educacional Especializado e Individualizado aos estudantes, considerando suas deficiências e potencialidades específicas (MT, 2022).

Figura 3 – Metas do Programa Educação 10 Anos


Indicador	Indicador Refinado	2019	2026	2032
IDEB	Ensino Médio	22º	10º	5º
	Ensino Fundamental II	14º	10º	5º
	Ensino Fundamental I	16º	10º	5º
Alfabetização	% População Alfabetização	94,9%	96,0%	97,0%
Taxa de Abandono	Ensino Médio	11,0%	2,0%	2,0%
	Ensino Fundamental II	1,6%	1,3%	0,8%
	Ensino Fundamental I	0,3%	0,3%	0%

Fonte: Secretaria de Estado de Educação (Seduc-MT)

Em relação ao estudante autista, em 1 de abril de 2022, foi instituído o “Projeto Autismo na Escola”, que posteriormente foi incorporado à Política Pública de Educação Especial. Seu objetivo é prover suporte aos estudantes autistas e suas famílias, ao mesmo tempo em que busca promover a inclusão de pessoas com Transtorno de Neurodesenvolvimento dentro do ambiente escolar e na sociedade em geral.

Concomitantemente à promulgação do Decreto nº. 1.497, foi sancionada, no mesmo mês, a Lei Ordinária nº 11.909, de 31 de outubro de 2022, que institui a Política Estadual de Atendimento Integrado à Pessoa com Transtorno do Espectro Autista e Apoio à Família e aos Cuidadores da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista no âmbito do Estado de Mato Grosso. No Capítulo II, Artigo 20, da referida Lei, ressalta-se a garantia da educação da pessoa autista no mesmo ambiente escolar dos demais estudantes, em todos os níveis e modalidades, incluindo o ensino superior e o profissionalizante (MT, 2022).

Este decreto ratifica o dispositivo sancionado no mês anterior, a Lei nº 11.704, de 30 março de 2022, que veda, em seu Artigo 1º, as unidades escolares públicas e privadas do Estado de Mato Grosso de “transferir para outras unidades escolares estudantes diagnosticados com Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH), Dislexia e Transtorno do Espectro Autista (TEA), sem a prévia comunicação e anuência dos responsáveis, devendo

priorizar a manutenção destes estudantes na unidade em que se encontram matriculados” (MT, 2022).

Esses dispositivos legais assumem extrema relevância diante do contexto histórico brasileiro, em que a inclusão de estudantes autistas no ensino regular, quando obtida, é amiúde, o resultado de esforços árduos por parte de seus familiares e da comunidade, em prol da garantia do direito de acesso à assistência, saúde e educação (Amaral, 2019). Em resultado disso, ocorre um aumento na identificação de crianças autistas e, conseqüentemente, um significativo aumento na quantidade de matrículas de estudantes autistas nas unidades escolares da rede estadual. Segundo matéria veiculada no site da Seduc-MT em 1º de abril de 2022¹, o número de estudantes autistas matriculados na rede pública de ensino alcançava 1.587. Em 26 de janeiro de 2023², o registro de matrículas ultrapassava a marca de 1.600 estudantes autistas. No ano de 2024³, uma nova publicação no site da Secretaria, datada de 3 de abril, indicou um aumento para mais de 1.900 estudantes autistas matriculados.

Apesar da inclusão desses estudantes no ensino regular, no Atendimento Educacional Especializado (AEE) e em salas de recursos, permanece o desafio de assegurar não apenas a presença física na sala de aula, mas também proporcionar-lhes oportunidades efetivas de aprendizagem. Ao abordar o subtema “Conseqüências Funcionais do Transtorno do Espectro Autista”, o DSM-5, que enfatiza que,

em crianças pequenas com transtorno do espectro autista, **a ausência de capacidades sociais e comunicacionais pode ser um impedimento à aprendizagem, especialmente à aprendizagem por meio da interação social ou em contextos com seus colegas** (DSM-5, 2014, p. 57, grifo do autor).

Se a ausência de habilidades sociais pode representar uma barreira para o processo de aprendizagem, torna-se essencial oferecer oportunidades de interação social com os colegas para que os estudantes autistas possam desenvolver essas habilidades e, assim, superar ou ao menos reduzir tais obstáculos.

Em vista disso, justifica-se a presente pesquisa pela necessidade contínua de investigar abordagens e estratégias eficazes para o aprimoramento das habilidades sociais de pessoas autistas. Considerando que o TEA é caracterizado por déficits marcantes na interação social e

¹ <https://www3.seduc.mt.gov.br/-/21582826-governo-de-mt-lanca-projeto-pioneiro-sobre-conscientizacao-do-autismo-nas-escolas>

² <https://www3.seduc.mt.gov.br/-/23402985-madrinha-do-projeto-autismo-na-escola-primeira-dama-de-mt-ressalta-a-importancia-da-inclusao-social>

³ <https://www3.seduc.mt.gov.br/-/seduc-realiza-evento-com-munic%C3%ADpios-para-ampliar-ades%C3%A3o-ao-projeto-autismo-na-escola>.

na comunicação (DSM-5, 2014), aspectos essenciais para a adaptação tanto social quanto acadêmica desses indivíduos, essa pesquisa assume uma importante relevância social. Do ponto de vista científico, esta pesquisa tem o potencial de enriquecer o conhecimento na área da educação inclusiva, ao promover interações sociais entre estudantes autistas e seus pares, por meio de recursos tecnológicos, como avatares 3D e plataformas de ambientes virtuais. Ao explorar e avaliar uma abordagem particularmente atrativa, em razão do habitual interesse das crianças por essas tecnologias, o estudo pode oferecer contribuições relevantes para pesquisas futuras voltadas ao suporte de estudantes autistas em contextos educacionais e sociais.

Como professor formador no Centro de Apoio e Suporte à Inclusão da Educação Especial (CASIES-MT), e tendo familiaridade com os desafios enfrentados pelos professores designados para salas de recursos multifuncionais – desafios esses que, paradoxalmente, estão relacionados à escassez de recursos nessas salas – surge, portanto, a proposta de pesquisa delineada no projeto submetido ao Programa de Mestrado Profissional em Educação Inclusiva (PROFEI).

Para alinhar o projeto de pesquisa com os desafios enfrentados pelos professores, as necessidades dos estudantes autistas e a linha de pesquisa em Inovação Tecnológica e Tecnologia Assistiva, buscou-se integrar os princípios da Política Pública de Educação Especial aos da Política Pública de Tecnologia no Ambiente Escolar. Esta última envolve a adoção de recursos tecnológicos, como robótica educacional, educação *makerspace*, *Smart TVs*, *Chromebooks*⁴ e a educação STEAM⁵. Tais recursos são direcionados a facilitar a integração dos estudantes com a tecnologia, visando aumentar o engajamento com os componentes curriculares por meio dos Recursos Educacionais Digitais (REDs).

⁴ *Chromebooks* são *laptops* ou *tablets* que executam o sistema operacional *Chrome OS*, desenvolvido pelo *Google*. Esses dispositivos são projetados para serem utilizados principalmente enquanto estão conectados à *internet*, com aplicativos e dados armazenados em nuvem. Cada escola da rede estadual de Mato Grosso recebeu uma quantidade específica desses dispositivos, como parte dos recursos empregados na Política Pública de Tecnologia no Ambiente Escolar.

⁵ O acrônimo em inglês *STEAM* representa as disciplinas de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática. O termo é empregado para descrever uma abordagem educacional que integra de maneira interdisciplinar esses componentes curriculares.

Figura 4 – Políticas de Educação e Especial e de Tecnologia no Ambiente escolar

#22 EDUCAÇÃO ESPECIAL

A Política Estadual de Educação Especial promove a inclusão e propõe diretrizes operacionais para a consolidação do direito à educação das pessoas com deficiência, transtorno do espectro autista e altas habilidades/superdotação, assegurando que nenhuma pessoa seja excluída do processo educacional sob alegação de suas características identitárias.

A política é resultante de um processo reflexivo iniciado em 2018, que fomentou a discussão com diferentes entidades, buscou sustentação nos documentos normativos federais e avançou no compromisso de construir uma educação equitativa.

COMPONENTES DESSA POLÍTICA PÚBLICA:

1. Universalização do Atendimento Educacional Especializado.
2. Serviços de Intérprete de Libras.
3. Instrutor Surdo.
4. Classe Hospitalar e atendimento domiciliar.
5. Formação Continuada específica.
6. Professores auxiliares e cuidadores nas escolas.
7. Transporte Escolar especializado (ônibus com acessibilidade).
8. Autismo na escola.
9. Equipe multidisciplinar.
10. Salas de recursos.

#24 TECNOLOGIA NO AMBIENTE ESCOLAR

Fomentar práticas pedagógicas inovadoras a partir do uso de tecnologias no ambiente escolar possibilita a promoção da qualidade e equidade educacional da rede. A Política de Tecnologia no Ambiente Escolar estabelecerá diretrizes para implementação de ações de inovação e tecnologia de modo a expandir as oportunidades de aprendizagem dos estudantes e a gestão escolar. Essas tecnologias estão cada vez mais presentes na sociedade e a aquisição de smart tvs e cromebooks para os estudantes e professores, por exemplo, busca inserir a comunidade escolar dentro dessa realidade.

COMPONENTES DESSA POLÍTICA PÚBLICA:

1. Sala de Aula Inteligente.
2. Robótica Educacional.
3. Educação Makerspace.
4. Utilização pedagógica do metaverso.
5. STEAM.
6. Laboratórios de prototipagem.
7. Tv's e cromebooks na sala de aula.
8. Conectividade.



Fonte: Revista Educação 10 anos, edição 1A, out/2022. Governo do Estado de Mato Grosso.

Diversos estudos (Guimarães, 2018; Honorato, 2022; Pereira, 2018; Soares, 2017) têm mostrado que a exploração de estímulos sensoriais e visuais pode proporcionar uma experiência cativante e envolvente para crianças autistas, tornando a aprendizagem mais atrativa e motivadora. Conforme discutido por Soares (2017), isto se deve, em parte, às áreas específicas do sistema nervoso relacionadas aos sistemas visuais que estão envolvidas na geração de comportamentos e habilidades mais complexas, como atenção, linguagem e memória.

Conforme destacado por Araújo e Souza (2014, p. 2), “as tecnologias digitais podem contribuir para o ensino de pessoas com autismo na medida em que considerem as individualidades e reais necessidades desse público”. Tal premissa também justifica a escolha da abordagem e dos recursos utilizados na pesquisa. Empreendeu-se um esforço diligente na procura e adoção de uma plataforma de fácil acesso e utilização intuitiva, visando garantir a acessibilidade para todos os participantes, principalmente dos estudantes autistas, mesmo não possuindo um profundo conhecimento de recursos digitais.

A disponibilidade de uma versão gratuita da plataforma, com uma variedade de cenários e avatares também contribuiu para a viabilidade da pesquisa, por reduzir os custos envolvidos e possibilitar que professores interessados a utilizem junto com os *chromebooks* disponíveis na escola. Dessa forma, os professores poderão contar com um recurso adicional para ensinar habilidades acadêmicas e sociais de maneira adaptada, considerando as necessidades individuais dos estudantes autistas, ao mesmo tempo em que lhes proporciona oportunidades para o engajamento em atividades de interação social no ambiente seguro da sala de recursos.

1.2 Problema de Pesquisa

O cerne desta pesquisa reside na análise da viabilidade do ensino de habilidades sociais a crianças autistas atendidas em salas de recursos multifuncionais. Considerando os critérios diagnósticos delineados no DSM-5, que indicam as dificuldades dessas crianças em estabelecer interações sociais típicas e “dificuldade para iniciar ou responder a interações sociais” (DSM-5, 2014, p. 50), a presente pesquisa propõe a utilização de avatares 3D em um ambiente virtual como meio de instrução para o desenvolvimento das habilidades necessárias à iniciação e resposta em situações de interações sociais.

A formulação do problema de pesquisa para esta proposta evoluiu ao longo dos primeiros meses de participação no Programa de Mestrado Profissional em Educação Inclusiva (PROFEI), pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Após a definição do público e das habilidades-alvo, realizou-se uma busca bibliográfica na literatura científica para a seleção de estudos relacionados ao uso de tecnologias digitais no ensino de habilidades sociais para indivíduos autistas.

O material revisado foi submetido a discussões em reuniões com o orientador para selecionar a tecnologia mais apropriada e delinear sua aplicação. A revisão foi estrategicamente focada em quatro recursos específicos: Realidade Virtual (RV), Realidade Aumentada (RA), modelação em vídeo e o uso de avatares 3D. Os dois primeiros foram excluídos devido à necessidade de investimento de recursos financeiros, à exigência de conhecimentos prévios avançados e à limitação de tempo para o desenvolvimento de uma solução tecnológica alinhada aos objetivos da pesquisa.

No que diz respeito à modelação em vídeo, embora seja uma ferramenta eficaz para o ensino de habilidades sociais para crianças com autismo, apresenta algumas desvantagens, tais como a exigência de equipamentos para gravação e edição de vídeo, que podem acarretar custos elevados, a produção de vídeos pode ser um processo demorado, demandando um planejamento meticuloso para assegurar a eficácia dos mesmos. Além disso, cada criança autista é única, o que implica que estratégias eficazes para uma podem não ser igualmente eficazes para outras.

Assim, considerando que “o uso de avatares realistas semelhantes aos humanos melhora os sinais de comunicação, como gestos e expressões durante as interações, o que pode levar a níveis mais profundos de empatia entre os participantes em um ambiente virtual” (PIXCAP, 2024), optou-se pelo uso de avatares como principal recurso para a condução da pesquisa, após análise dos objetivos delineados e das limitações identificadas.

1.3 Hipótese

A epígrafe escolhida para este trabalho, declara que "todos sabem alguma coisa". Isso implica que todo conhecimento adquirido é resultado de processos de ensino e aprendizagem. Assim, a hipótese desta pesquisa é que a interação mediada por avatares animados 3D em um ambiente virtual entre estudantes com diagnóstico de TEA e estudantes neurotípicos pode resultar em melhorias nas habilidades sociais específicas dos participantes autistas, como cumprimentos e apresentações pessoais.

1.4 Objetivo Geral

Avaliar os efeitos de uma intervenção mediada por avatares, em um ambiente virtual, para o ensino de habilidades sociais para crianças com TEA, que são atendidas em sala de recursos multifuncionais.

1.5 Objetivos Específicos

- a) Desenvolver interações sociais entre crianças autistas e crianças neurotípicas em diferentes cenários no ambiente virtual da plataforma Spatial.io;
- b) Ensinar e aprimorar as habilidades de cumprimentos e apresentação pessoal dos participantes autistas por meio de avatares no ambiente virtual;
- c) Elaborar uma *playlist* no *YouTube* como produto educacional para auxiliar professores de salas de recursos no uso de avatares como recurso educacional para o ensino de habilidades sociais a estudantes autistas.

1.6 Referencial teórico

As tecnologias digitais e sua expansão sem precedentes têm produzido transformações profundas na vida das pessoas. Das esferas da comunicação ao comércio, passando pela educação e o entretenimento, as tecnologias digitais estão cada vez mais presentes, permeando todos os aspectos da existência humana e exercendo um profundo impacto nas atividades da sociedade contemporânea. Segundo o Datareportal (2023), as tecnologias digitais têm ressignificado os padrões comportamentais da sociedade, trazendo consigo benefícios tangíveis, como a agilidade nas comunicações e a ampliação do acesso à informação. Tem impulsionado a atividade econômica e redefinido os modelos de consumo, promovendo a competitividade de preços e uma maior variedade de ofertas.

No campo das relações humanas, a ampla variedade de dispositivos, aplicativos, *softwares*, recursos audiovisuais e plataformas digitais, atualmente disponíveis, tornou-se o principal meio de interação social, efetivamente rompendo ou, ao menos, mitigando as barreiras impostas pela distância geográfica. Sobre isso, Lemos e Cunha (2003), argumentam que as tecnologias digitais, não apenas oferecem novos meios de interação social, mas também promovem novas formas de relacionamento entre as pessoas. Destacam que a Cibercultura⁶ está repleta de maneiras inovadoras de se conectar com o outro e com o mundo.

No contexto educacional, observa-se uma dinâmica similar. As tecnologias digitais têm revolucionado a forma de ensinar e de aprender, permitindo que as pessoas adquiram novas habilidades e conhecimentos no seu próprio ritmo e conveniência. Moran (2017) aborda como essas tecnologias podem ser utilizadas para facilitar o aprendizado dos estudantes, apresentando uma variedade de recursos tecnológicos que promovem uma aprendizagem ativa e inovadora. Destarte, as tecnologias podem capacitar os estudantes para assumirem o controle de sua própria jornada de aprendizado e a se envolverem em experiências educacionais significativas e relevantes.

No cenário atual é difícil conceber um ensino eficaz desvinculado das tecnologias digitais. Para Bittencourt e Albino (2017, p. 1), “a facilidade de acesso das tecnologias digitais pelos jovens obriga o processo de ensino e aprendizagem a se adaptar, para preparar e desenvolver cidadãos críticos e ativos”. Neste sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), destaca a importância das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no contexto escolar, reconhecendo suas contribuições para o desenvolvimento de competências essenciais. Em particular, a **Competência Geral 5** enfatiza a necessidade do estudante de,

compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BNCC, 2018)

Essa competência ressalta a importância de aprofundar o entendimento sobre a utilização das tecnologias digitais no contexto educacional, indo além do simples conhecimento técnico. Ela abrange a aplicação estratégica dessas tecnologias e seu impacto na promoção de uma aprendizagem mais significativa e eficaz (Contin; Pinto, 2016).

⁶ Segundo os autores, o termo Cibercultura pode ser definido como a “forma sociocultural que emerge da relação simbiótica entre a sociedade, a cultura e as novas tecnologias de base microeletrônica que surgiram com a convergência das telecomunicações com a informática na década de 70”.

O uso das tecnologias digitais na educação vai além da mera modernização metodológica; representa uma resposta às exigências de uma sociedade em constante evolução. Ao integrar essas ferramentas de forma estratégica no ambiente educacional abre-se a oportunidade de engajar os estudantes de maneira mais significativa, respeitando suas individualidades e ritmos de aprendizagem.

Neste trabalho, defende-se o uso das tecnologias digitais como uma ferramenta indispensáveis para o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais, particularmente em contextos de educação inclusiva. Neste contexto, as tecnologias digitais podem ser utilizadas não apenas como suporte, mas como um meio eficaz para promover uma aprendizagem mais colaborativa, interativa e inclusiva, que atenda às demandas diversificadas dos estudantes.

Assim, os educadores são incentivados a explorar o potencial dessas ferramentas em sala de aula, não como mera distração, mas como uma forma de estimular a interação e, conseqüentemente, a aprendizagem. Esse enfoque permite aproveitar as tecnologias como um meio para facilitar a aquisição de conhecimento e experiência, promovendo assim uma educação mais inclusiva e sensível à diversidade.

É digno de nota que professores e estudantes atualmente contam com uma diversidade de recursos tecnológicos em seus dispositivos eletrônicos, incluindo aplicativos que exploram a realidade aumentada (RA) e a realidade virtual (RV). Tais ferramentas podem enriquecer o ambiente educacional, proporcionando oportunidades para experimentação, produção, apresentação, debate e pesquisa (Moran, 2017). Em relação ao conceito de RA e RV, conforme discutido por Moran,

A realidade aumentada permite sobrepor imagens virtuais geradas em computador em um ambiente real, usando um dispositivo tecnológico como tablet ou telefone celular. Na virtual há uma imersão em espaços, experiências e efeitos visuais, sonoros e até mesmo táteis, com apoio de óculos especiais, com a impressão de 3D, visualização em 360 graus, sensação de presença maior (Moran, 2017, p. 5)

Ainda segundo Moran (2017), “o uso da realidade aumentada e virtual faz sentido para a aprendizagem experiencial, contar histórias e narrativas, promover desafios e proporcionar trocas sociais e a colaboração”.

Na perspectiva da educação inclusiva, as TDIC têm se destacado como uma importante ferramenta no ensino e no desenvolvimento de habilidades sociais para estudantes autistas (Macoun *et al*, 2021). Isto é especialmente relevante devido aos prejuízos resultantes do TEA, que se manifestam por meio de padrões comportamentais restritos e repetitivos, bem como pelo déficit na comunicação e interação social (DSM-5, 2014, p.50). Por isso, vários pesquisadores

(Rogers *et al.* 2020; Mazurek *et al.* 2020; Wood *et al.*, 2020; Constatino *et al.* 2020; Simonoff *et al.*, 2020), têm se dedicado de forma incisiva à realização de pesquisas voltadas à identificação de soluções e estratégias educacionais para atenuar os impactos do TEA, aprimorar a qualidade de vida e promover uma participação social mais satisfatória para essa população (Newbutt; Bradley, 2022).

Em uma revisão sistemática conduzida por Freitas e Valentini (2016), com o objetivo de identificar e analisar estudos empíricos relacionados ao uso de recursos de alta tecnologia para o ensino ou diagnóstico de pessoas autistas, constatou-se uma tendência de aumento no número de estudos⁷ que exploram a utilização da tecnologia no ensino de pessoas com TEA. Essa revisão identificou 12 estudos em seis categorias (comportamento verbal, profissional, social, lazer, estereotipia e autonomia), evidenciando que a utilização de recursos de alta tecnologia desempenha um papel significativo no ensino de habilidades específicas para pessoas com TEA.

Portanto, as tecnologias digitais podem desempenhar um papel fundamental no apoio às pessoas autistas, oferecendo adaptações específicas para atender às suas necessidades. Estas incluem ferramentas para facilitar a comunicação, o desenvolvimento de habilidades sociais, a gestão da ansiedade e a resolução de desafios cotidianos bem como as características cognitivas tipicamente observadas em autistas, como o pensamento detalhado e sistemático.

1.7 Abordagens tecnológicas

Na escolha do referencial teórico foram analisados quatro estudos que exploram a aplicação da RV como instrumento de intervenção para promover o desenvolvimento de habilidades sociais, emocionais e comunicativas em indivíduos autistas.

O primeiro estudo, conduzido por Newbutt e Bradley (2022), explorou o uso da RV baseada em HMD⁸ em uma escola especializada na Inglaterra. Utilizando questionários e uma série de atividades com foco na interação, os pesquisadores investigaram três níveis de tecnologias de óculos de RV: (1) dispositivo de baixa tecnologia (Display de papelão), (2) tecnologia intermediária (Class VR), e (3) tecnologia avançada (HTC Vive). Os resultados

⁷ O objetivo da revisão foi identificar e analisar estudos relacionados ao uso de tais recursos tecnológicos, o que não implica necessariamente um aumento no número de pesquisadores envolvidos, podendo, inclusive, representar um aumento na produção realizada pelos mesmos autores.

⁸ O *Head-Mounted Display* (HMD) é um dispositivo de RV que é colocado na cabeça do usuário, como um capacete ou óculos. Ele apresenta imagens em 3D, criando a sensação de estar dentro de um ambiente virtual.

indicaram que essa tecnologia permite que estudantes autistas desenvolvam habilidades sociais, além de aprimorarem a criatividade e a concentração.

O segundo estudo, conduzido por Politis *et al.* (2018), utilizou a RV para o treinamento de habilidades comunicativas. O material, que incluía apresentações em PowerPoint, vídeos e um *chatbot* para a prática de habilidades de conversação, foi inicialmente desenvolvido na plataforma *Opensimulator*, uma ferramenta para criação de ambientes virtuais, e posteriormente transferido para um ambiente virtual na plataforma *Unity*. Assim, os participantes puderam interagir sobre a importância da conversação, técnicas para iniciar uma conversa, estratégias para identificar interesses comuns, e como para mudar ou encerrar uma conversa. Os resultados indicaram melhorias significativas na autoeficácia empática e social de alguns participantes.

O terceiro estudo, conduzido por Frolli *et al.* (2022), analisou a eficácia da RV em comparação com uma abordagem tradicional individualizada para o desenvolvimento de habilidades sociais em crianças autistas. Neste estudo, as crianças foram expostas a imagens ou cenários que representavam emoções básicas, como alegria, tristeza e raiva. A avaliação consistiu no tempo requerido para a identificação dessas emoções. Além do reconhecimento emocional, as crianças foram desafiadas a utilizar essas emoções em interações sociais simuladas, tanto em ambientes de RV quanto em sessões controladas com um terapeuta. Os resultados demonstraram que a realidade virtual facilita uma aquisição mais rápida das habilidades emocionais em comparação com o método tradicional.

O quarto estudo, de Halabi *et al.* (2017), utilizou uma simulação de sala de aula virtual para aprimorar habilidades de comunicação em crianças autistas, empregando três níveis de imersão: um monitor de computador, o Oculus Rift HMD e a tela imersiva CAVE. Em cada nível, o participante interagia com um professor virtual, que se apresentava e cumprimentava os avatares do sistema. Em seguida o professor cumprimentava o participante por nome e aguardava sua resposta. A voz e movimentos do participante eram monitorados para avaliar o tempo de reação. Todos os participantes concluíram as sessões com sucesso e expressaram satisfação, destacando a importância de se apresentar antes de iniciar uma conversa. Os pesquisadores concluíram que o sistema é eficaz na melhoria das habilidades de comunicação em crianças autistas.

Outra abordagem que vem sendo utilizado no ensino de pessoas autistas é a Realidade Aumentada (RA). Um estudo realizado por Lee (2012) investigou os benefícios potenciais dessa tecnologia e seu impacto na educação e no ensino de pessoas autistas. Segundo a pesquisa, a RA pode tornar os ambientes educacionais mais produtivos e agradáveis, além de envolver os

estudantes de maneiras interativas anteriormente inimagináveis. O estudo de Chen, Lee e Lin (2016), empregou a RA em conjunto com a modelação em vídeo (MV) para melhorar a atenção de crianças autistas às pistas sociais não verbais por meio de um livro de histórias. Os resultados indicaram que a combinação RAMV proporcionou um indicador visual aprimorado, que efetivamente atraiu e manteve a atenção das crianças autistas para as pistas sociais não verbais, além de melhorar sua compreensão das expressões faciais e emoções dos personagens do livro de histórias.

Especificamente sobre a modelação em vídeo, o estudo conduzido por Bastos *et al.* (2018) investigou o uso da modelação em vídeo como uma ferramenta de ensino durante uma Intervenção Mediada por Pares (IMP), para promover habilidades sociais em crianças diagnosticadas com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Participaram do estudo duas crianças com TEA e seis crianças com desenvolvimento típico. Os resultados mostraram um aumento significativo nas interações iniciadas pelos pares típicos, bem como uma tendência de aumento nas respostas de interação das crianças com TEA. Esses achados sugerem que a modelação em vídeo pode ser uma estratégia eficaz para o ensino de habilidades sociais em crianças com TEA durante intervenções mediadas por pares.

1.8 Uso de Avatares Animado

Uma abordagem promissora que tem despertado o interesse da comunidade científica é a utilização de avatares em ambientes virtuais, devido ao seu potencial de proporcionar um ambiente de aprendizagem seguro e controlado (Kawakami *et al.*, 2015), que tende a reduzir a ansiedade e o estresse comumente associados a situações sociais que representam um desafio particular para esses indivíduos (Özerk *et al.*, 2021). Ademais, por meio da utilização de avatares, é possível ajustar os componentes curriculares às necessidades e habilidades específicas de cada criança, proporcionando, assim, uma aprendizagem mais efetiva, mais acessível e inclusiva para o estudante autistas.

De acordo com Illescas (2018), crianças autistas manifestam uma notável receptividade à interação com avatares. O desenvolvimento de avatares como uma ferramenta de apoio terapêutico (Alahbabi *et al.*, 2017) apresenta vantagens em relação a outras tecnologias disponíveis. Por exemplo, ao se criar uma ferramenta com base em robótica ou sistemas embarcados, surgem limitações impostas pelas características físicas do próprio sistema. Por outro lado, os avatares possuem características próprias, como maleabilidade, possibilidade de adaptação, controle, replicação e a possibilidade de implementar intervenções individualizadas.

Em um estudo realizado por Charlton, *et al.* (2020), constatou-se que a intervenção mediada por avatar resultou em um aumento consistente na habilidade de "iniciar conversa" dos participantes autistas, ultrapassando os 80% de eficácia e superando os níveis típicos de domínio. Além disso, neste estudo verificou-se uma generalização consistente das habilidades de conversação para interações com pares da mesma faixa etária. Adicionalmente, os pais relataram melhorias modestas, porém significativas, nas competências sociais dos participantes, corroborando a eficácia da intervenção. Os próprios participantes expressaram a validade social da abordagem, destacando os efeitos benéficos em seu desenvolvimento comunicativo e social.

O uso de avatares em ambientes virtuais também tem sido objeto de investigação como recurso terapêutico e estratégia de ensino. O estudo conduzido por Guerrero-Vásquez *et al.* (2020), avaliou a percepção de 31 crianças em relação às interações ao vivo com avatares e a viabilidade de uso deste recurso em terapias direcionadas a indivíduos com TEA, levando em consideração a diversidade étnica do contexto estudado. Os resultados revelaram que a qualidade das interações foi significativamente influenciada pelas características dos avatares, sua semelhança com os pares das crianças e, principalmente, pela habilidade do operador humano que controlava o avatar em utilizar uma voz agradável, formular perguntas fáceis de compreender e dominar a comunicação não verbal por meio de gestos e entonação da voz.

Outro fator a ser considerado é como os avatares podem ser utilizados para superar barreiras comunicativas e auxiliar indivíduos autistas na compreensão e expressão emocional. O uso de avatares tem se mostrado potencialmente benéfico para melhorar o engajamento e promover avanços na aquisição de habilidades sociais, conforme demonstrado por Newbutt e Bradley (2022). A combinação da linguagem verbal e não verbal durante as interações com avatares mostrou-se extremamente promissora. No entanto, o estudo revelou que devido às preferências e comportamentos heterogêneos encontrados em pessoa autistas, o primeiro contato com o avatar desempenha um papel crucial. Ou seja, se a comunicação não fluir de maneira satisfatória nessa etapa inicial, a viabilidade da utilização de avatares pode ficar comprometida.

Há estudos que revelam que a intervenção mediada por avatares pode ser uma ferramenta útil para aprimorar as habilidades sociais de estudantes autistas e pode ser considerada como uma abordagem adicional no tratamento desse transtorno. No estudo realizado por Hopkins *et al.* (2011), foram investigados os efeitos do uso de avatares para simular interações sociais em ambientes virtuais no desenvolvimento de habilidades sociais de estudantes autistas. O estudo contou com a participação de 80 estudantes diagnosticados com TEA, com idades entre 11 e 14 anos. Os resultados revelaram que os participantes do grupo

experimental apresentaram um aumento significativo nas habilidades sociais em comparação com o grupo de controle. Além disso, os participantes relataram um aumento na confiança em suas habilidades sociais após a intervenção.

Para investigar os efeitos do uso de avatares no desenvolvimento de habilidades sociais em crianças autistas, o estudo realizado por Charlton *et al.* (2020), também foi considerado. Nesse estudo, foi utilizado um avatar em forma de um peixe colorido, chamado Marla, que apresentava características faciais expressivas semelhantes às dos personagens do filme “Procurando Nemo”. O cenário escolhido foi o oceano e a habilidade social abordada na pesquisa foi a de iniciar uma conversa. Os resultados obtidos fornecem suporte para o uso de intervenções e instrução mediadas por avatares, especialmente dos que oferecem animação em tempo real. Essa abordagem mostrou-se eficaz no desenvolvimento da habilidade social de iniciar conversas em crianças autistas.

Nas intervenções mediadas por avatares, também é importante considerar que a interação em ambiente virtual pode efetivamente compensar a falta de recursos sociais na vida real. Segundo Takano e Taka (2022), quando o usuário se identifica com o avatar, ocorre uma conexão entre a personalização do avatar e o comportamento social no mundo virtual:

Analizamos a associação entre personalização, a identificação com o avatar e o comportamento de comunicação. Descobrimos que 1) a identificação com o avatar, facilita a construção de relacionamentos próximos e a autorrevelação com amigos em um mundo virtual; e 2) que a personalização do avatar concernente aos aspectos mutáveis na vida real, como penteado e moda, pode aprimorar a vida social dos usuários por meio dessas interações. (TAKANO & TAKA, 2022, p. 1) (*Tradução livre*).

O referencial teórico discutido estabelece um embasamento robusto para a investigação empírica, que busca examinar de perto o potencial do uso de avatares como uma ferramenta para o ensino das habilidades de cumprimentos e apresentações pessoais em crianças autistas. De acordo com a LuxAi S.A. (s.d.), o ensino de cumprimentos é essencial para iniciar e responder a interações sociais em diferentes contextos, sendo uma estratégia valiosa que estimula o desenvolvimento de outras habilidades comunicativas. Sobre a relevância do ensino dessas habilidades, o site pontua que:

Cumprimentar com um aceno de "oi" e utilizar um vocabulário simples, como "Oi" ou "Olá", pode parecer algo trivial, pois representa um dos primeiros marcos sociais observados em crianças com desenvolvimento típico. No entanto, em crianças autistas, muitas vezes observamos atrasos ou a ausência dessas saudações sociais precoces. Isso pode ser atribuído à falta de desenvolvimento da habilidade de buscar interação social ou à ausência de outras habilidades fundamentais, como imitação ou atenção conjunta. (LuxAi S.A., s.d.) (*Tradução livre*).

Sugere-se iniciar com uma quantidade reduzida de palavras ou gestos de saudação, para não sobrecarregar a criança com muitas opções, o que pode gerar confusão e aumentar a ansiedade durante a interação. A Figura 5, ilustra alguns cumprimentos sugeridos pela LuxAi.S.A.

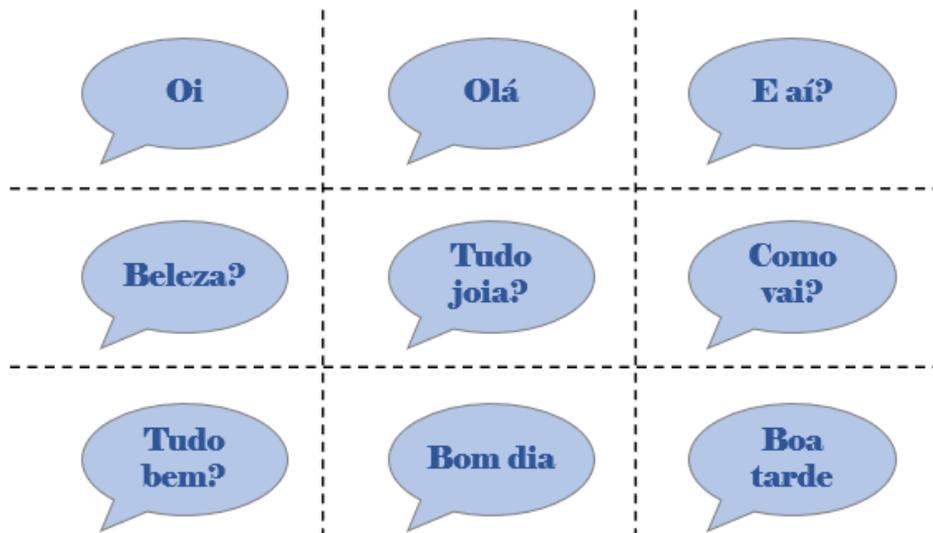
Figura 5 - Exemplos de cumprimentos simples (em inglês)



Fonte: Site luxai.com, s.d.

Na condução do presente estudo, foram adotados critérios semelhantes, priorizando formas simples e diretas de cumprimento em português, tais como “oi”, “olá”, “e aí”, “beleza”, “tudo joia”, “como vai?”, “tudo bem?”, “bom dia” e “boa tarde”. A Figura 6 ilustra os cartões contendo os cumprimentos que foram utilizados na intervenção.

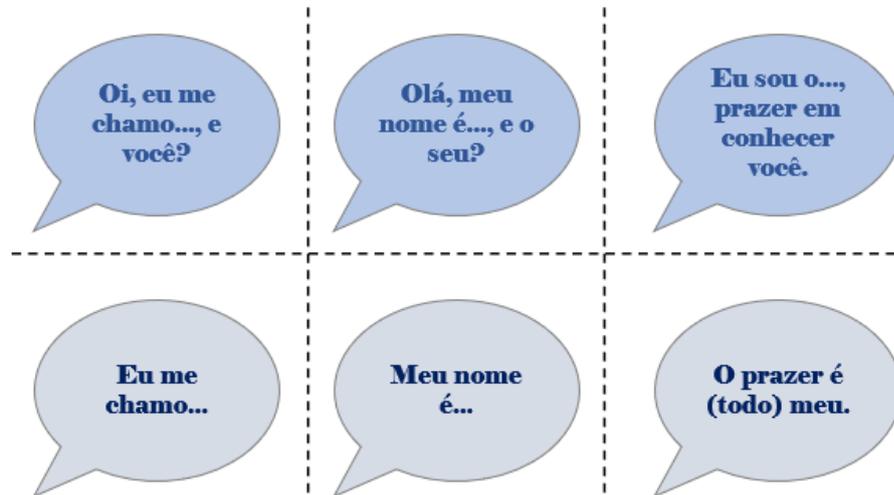
Figura 6 - Formas de cumprimentos usados na pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para as iniciações de apresentação pessoal, os participantes usaram expressões como “Oi, eu me chamo..., e você?”, “Olá, meu nome é..., e o seu?”, “Eu sou o..., prazer em conhecer você”. Em resposta a uma apresentação, foram utilizadas as formas “Eu me chamo...”, “Meu nome é...” e “O prazer é (todo) meu”, conforme mostra a Figura 7.

Figura 7 - Formas de apresentações pessoais usadas na pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor.

As crianças com autismo muitas vezes aprendem melhor quando um conceito social é visualizado para elas. O uso de cartões visuais pode ajudar as crianças a compreender melhor as saudações e outras atividades sociais.

As crianças com autismo tendem a apresentar maior facilidade de aprendizado quando os conceitos sociais são apresentados de forma visual (LuxAi. S.A. s.d.). Isso justifica a utilização desses cartões para auxiliar as crianças participantes nesta pesquisa na compreensão e internalização de cumprimentos e apresentações pessoais.

2 MÉTODO

Esta pesquisa busca investigar o fenômeno social da interação humana, com foco nos comportamentos-alvo manifestados por estudantes autistas, mais precisamente, nas habilidades desses estudantes em iniciar e responder a interações básicas, tais como cumprimentos e apresentações pessoais.

Optou-se pela pesquisa quantitativa, principalmente porque esta abordagem permite a utilização de uma variedade de procedimentos, técnicas e algoritmos que facilitam a análise de dados. Isso proporciona ao pesquisador os meios necessários para responder às perguntas definidas como objetivos do estudo (Régner e Rocha Falcão, 2002). Em outras palavras, a pesquisa quantitativa possibilita a transformação de dados brutos em informações significativas e relevantes para o escopo da pesquisa.

De acordo com Proetti (2017), em pesquisas desse tipo, não se observa uma manipulação direta das variáveis, como é típico dos experimentos; ao invés disso, realiza-se o levantamento de uma amostra com indivíduos que apresentam características diversas. O levantamento amostral é um procedimento metodológico utilizado para “coletar informações que serão usadas para descrever, comparar ou explicar fatos, atitudes, crenças e comportamentos” (MOREIRA, 2002, p. 30). Esse levantamento permite,

medir atitudes no sentido de se perceber o interesse das pessoas em dada pesquisa, suas preferências quando se comparam objetos e suas crenças que de forma objetiva refletem seus comportamentos. O resultado desse estudo permite fazer previsões e mapear o futuro para possíveis decisões (PROETTI, 2017, p. 17).

Na pesquisa quantitativa, os dados coletados, podem adquirir maior clareza ao sofrerem transformações, revelando achados de extrema relevância que muitas vezes não são prontamente compreendidos em meio a uma massa de dados (Régner e Rocha Falcão, 2002, p. 6).

Essas premissas revelaram-se apropriadas e vantajosas durante a condução deste estudo, que tinha como objetivo investigar se a interação mediada por avatares animados em um ambiente virtual entre estudantes autistas e neurotípicos resultaria em melhorias nas habilidades sociais dos participantes autistas.

2.1 Local da coleta de dados

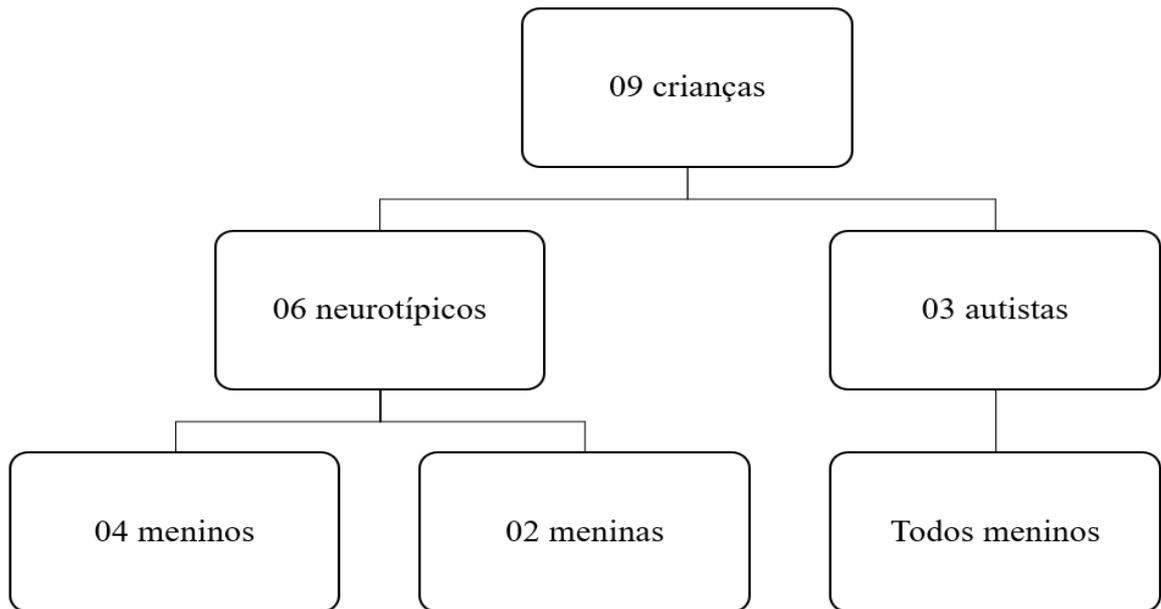
O local escolhido para a realização deste estudo foi a Sala de Recursos Multifuncionais (SRM) de uma unidade escolar vinculada à rede estadual, localizada em uma cidade de médio

porte do estado de Mato Grosso. Com uma população estudantil de aproximadamente 1.400 estudantes, a escola opera nos turnos matutino e vespertino. A SRM dessa unidade escolar funciona em ambos os períodos, oferecendo atendimento a um total de 15 estudantes pela manhã e 15 à tarde, dos quais 19 têm diagnóstico confirmado de TEA.

No que concerne ao espaço físico, a sala apresentava dimensões limitadas, com medidas de 2,5 metros de largura por 7,0 metros de comprimento. Os recursos disponíveis consistiram principalmente em materiais confeccionados manualmente, um computador (PC) destinado ao uso da professora e 5 dispositivos *Chromebooks* para utilização durante o atendimento aos estudantes.

2.2 Participantes

O estudo foi conduzido com a participação de nove crianças, das quais sete são do sexo masculino e duas do sexo feminino. A seleção dos três primeiros participantes seguiu critérios específicos de inclusão, os quais compreenderam: (A) confirmação do diagnóstico de TEA no nível de Suporte 1, realizado por um profissional de saúde qualificado, em conformidade com os critérios diagnósticos estabelecidos pelo Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5), bem como versões anteriores do DSM, a Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (CID-10) ou CID-11; (B) faixa etária entre 9 e 12 anos; (C) estar frequentando a SRM na unidade escolar selecionada para a realização da pesquisa; e (D) apresentar habilidades de comunicação verbal. Foram excluídas da pesquisa crianças que apresentaram: (A) comorbidades, como deficiência intelectual grave, que pudessem interferir na condução da pesquisa e (B) crianças com histórico de comportamentos autolesivos ou heterolesivos.

Figura 8 - Participantes da pesquisa

Fonte: elaborado pelo autor.

As outras seis crianças foram selecionadas mediante critérios específicos de inclusão, a saber: (A) serem estudantes da mesma instituição de ensino dos três participantes com diagnóstico de TEA e, (B) estarem dentro da mesma faixa etária dos participantes autistas (entre 9 e 12 anos). Foram excluídas da pesquisa crianças que apresentassem qualquer diagnóstico ou condição que pudesse interferir na interação no ambiente virtual proposto neste estudo. Na Tabela 1 os participantes autistas foram representados como P1, P2 e P3. Cada participante foi auxiliado na interação por dois estudantes neurotípicos representados como A1 a A6.

Tabela 1 - Participantes da pesquisa

Participante	Idade	Sexo	Série	Frequenta SRM	Diagnóstico TEA	Comunicação verbal
P1	12	M	5º	✓	✓	✓
A1	12	F	5º	x	x	✓
A2	12	F	5º	x	x	✓
P2	11	M	4º	✓	✓	✓
A3	11	M	4º	x	x	✓
A4	11	M	4º	x	x	✓
P3	10	M	3º	✓	✓	✓
A5	10	M	3º	x	x	✓
A6	10	M	3º	x	x	✓

Fonte: elaborado pelo autor

Para determinar a elegibilidade dos participantes autistas, foram consultados seus registros documentais referentes ao diagnóstico de TEA, tais como laudos médicos, relatórios pedagógicos e Classificação Internacional de Doenças (CID).

Optou-se pela seleção de participantes autistas no nível de Suporte 1 por envolver crianças que, apesar de apresentarem déficits, possuem maior autonomia funcional e habilidades de comunicação verbal mais desenvolvidas. Tal perfil possibilitou a realização das atividades propostas, assegurando que tanto a ocorrência quanto a ausência de interação social e comunicação verbal pudessem ser devidamente analisadas no contexto da pesquisa. Adicionalmente, a escolha por esse nível minimizou variáveis relacionadas à necessidade de suporte intensivo, que poderiam interferir na realização das atividades planejadas. Cabe destacar que, apesar de pertencerem ao nível de Suporte 1, foi confirmado, tanto pela professora regente quanto pelos responsáveis, que os participantes autistas apresentavam dificuldades acentuadas em relação a interações sociais.

A preservação da integridade e confidencialidade dos dados sensíveis foi rigorosamente mantida. Os documentos foram analisados exclusivamente no local de armazenamento na unidade escolar, sem a produção de cópias físicas ou registros digitais desses documentos. Além disso, o Termo de Compromisso de Uso de Dados foi incluído no conjunto de documentos relativos à pesquisa entregue à direção da unidade escolar, visando reforçar a inviolabilidade e

assegurar o manuseio apropriado das informações obtidas durante o processo de verificação dos registros documentais.

2.3 Recrutamento e Seleção

Após obter a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos das áreas de Ciências Humanas e Sociais da Universidade Federal de Mato Grosso – CEP/Humanidades/UFMT, o processo de recrutamento dos participantes foi realizado em estreita colaboração com a unidade escolar. Inicialmente, a professora da sala de recursos e as professoras regentes de cada uma das três turmas identificaram os estudantes que atendiam aos critérios de inclusão e exclusão previstos para este estudo. Após a identificação e a revisão dos documentos dos estudantes pelo pesquisador, as professoras regentes contataram os pais ou responsáveis dos estudantes por meio de aplicativo de mensagem de texto para consultar sobre seu interesse e disposição em autorizar a participação dos estudantes na pesquisa.

As famílias interessadas receberam duas vias do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (CLE) para assinatura, sendo solicitada a devolução de uma delas para formalizar a autorização de participação da criança na pesquisa. Após a confirmação da autorização, em conformidade com as resoluções CNS 466/12 e 510/16, os estudantes foram informados sobre a pesquisa e sobre a autorização concedida por seus pais ou responsáveis para sua participação no estudo.

O pesquisador e as professoras regentes realizaram uma reunião com os participantes neurotípicos (A1 a A6) com o intuito de elucidar a natureza de sua participação na pesquisa e as razões pelas quais haviam sido indicados para auxiliar seus colegas autistas no estudo. Nessa reunião, foi apresentado o Assentimento Livre e Esclarecido (ALE) e os participantes manifestaram seu interesse assinalando a opção “Quero participar” no documento.

A reunião com os participantes autistas foi conduzida pela professora da sala de recursos, em razão de sua proximidade e conhecimento prévio dos estudantes. Durante a reunião a professora realizou a leitura do Assentimento Livre e Esclarecido (ALE), auxiliando os participantes na formalização de seu consentimento. Adicionalmente, foi ressaltado a todos os 9 participantes o direito de desistir da pesquisa em qualquer momento, conforme previsto nos protocolos éticos

2.4 Instrumentos para a Coleta de Dados

Para atender aos objetivos da pesquisa, diversos instrumentos foram empregados na coleta de dados, tais como: 1) uma conta na versão gratuita da plataforma *spatial.io*; 2) *Chromebooks* disponibilizados para a sala de recursos; 3) fones de ouvido para proporcionar uma experiência auditiva mais imersiva e facilitar a compreensão das interações; 4) HD externo para armazenamento dos vídeos; 5) E-Mails Institucionais⁹ dos estudantes para acessar a plataforma; 6) rede de internet da instituição. Além disso, uma aplicação foi desenvolvida utilizando o *Visual Basic Applications*¹⁰ (VBA) com o objetivo de facilitar o armazenamento e manipulação dos dados coletados, conforme a Figura 9.

Figura 9 - Aplicação desenvolvida para a coleta de dados

A imagem mostra uma interface de usuário para um 'INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS'. O formulário possui os seguintes campos:

- Data:** Campo de texto.
- Sessão:** Menu suspenso.
- Cenário:** Menu suspenso.
- Participante:** Menu suspenso.
- Participação:** Menu suspenso.
- Tipo de interação:** Menu suspenso.
- Categoria:** Menu suspenso.
- Coerência:** Menu suspenso.
- Objetividade:** Menu suspenso.
- Latência:** Campo de texto.

Na base do formulário, há três botões: **SALVAR**, **LIMPAR** e **EDITAR**. À direita, há uma caixa de texto intitulada **LEGENDA** com o seguinte conteúdo:

- 0. Não iniciou/ respondeu**
- 1. Iniciou/respondeu parcialmente**
- 2. Iniciou respondeu fluentemente**

Fonte: Elaborado pelo autor

Após cada sessão registravam-se na aplicação dados diversos, como o número da sessão, o cenário, o participante, a presença (participação), o tipo de interação (cumprimento e

⁹ Os *e-mails* institucionais dos estudantes referem-se aos endereços de *e-mail* fornecidos pela Secretaria de Estado de Educação (Seduc-MT) aos estudantes matriculados na rede pública estadual, com o domínio @edu.mt.gov.br. Esses *e-mails* são utilizados para acessar os recursos educacionais *on-line* e os serviços oferecidos pela Seduc-MT.

¹⁰ *Visual Basic for Applications* (VBA) é uma linguagem de programação desenvolvida pela *Microsoft* e integrada a aplicativos do *Microsoft Office*, como *Excel*, *Word*, *PowerPoint* e *Access*. Ela permite aos usuários criar *scripts* e macros para automatizar tarefas, manipular dados e personalizar a funcionalidade desses aplicativos.

apresentação), a categoria (iniciação e resposta), a coerência, objetividade e latência das respostas.

Nos campos de “coerência” e “objetividade”, os valores foram atribuídos como segue: 0 para a ausência de interação na forma de iniciação e resposta por parte dos estudantes autistas, 1 para iniciações ou respostas parciais, e 2 para iniciações ou respostas realizadas com fluência. Embora aspectos não-verbais como gestos, postura, expressões faciais, acomodação e dispersão tenham sido observados, esses dados não foram coletados para análise devido ao foco da pesquisa, que se concentrou na avaliação de iniciações e respostas verbais específicas, alinhadas às interações verbais esperadas.

No campo da “latência”, foram registrados os intervalos de tempo, expressos em segundos, entre o momento em que um participante autista recebia o convite de um par neurotípico para interagir e o início da sua resposta, bem como o intervalo decorrido até o início da interação após o participante autista receber as instruções do pesquisador.

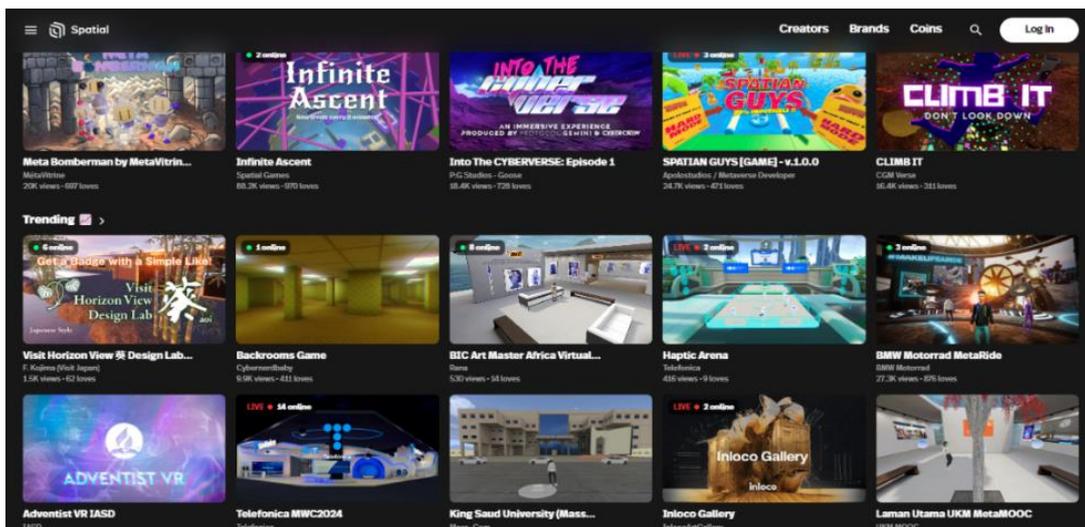
2.5 Plataforma Virtual

Devido ao limitado intervalo de tempo destinado à realização da pesquisa e à necessidade de um conhecimento prévio mais aprofundado para criar uma solução tecnológica alinhada aos objetivos do estudo, optou-se por pesquisar entre as plataformas atualmente disponíveis, uma que oferecesse ambientes virtuais diversificados e os recursos necessários para o *design* do estudo. Algumas das plataformas analisadas mostraram-se limitadas em termos de funcionalidades, inviabilizando sua utilização. Outras, apesar de oferecerem uma variedade de recursos, exigiam a construção ou configuração dos ambientes virtuais, em alguns casos demandando *expertise* em modelagem de avatares. Quando se encontrava uma plataforma que atendesse plenamente aos requisitos, esta acarretava custos financeiros, o que, por sua vez, inviabilizava sua utilização.

Assim, a plataforma escolhida foi a *spatial.io*. Trata-se de uma ferramenta colaborativa que disponibiliza ambientes virtuais para equipes trabalharem remotamente em projetos, reuniões, atividades de *brainstorming*, entre outras. Essa plataforma integra componentes de realidade virtual e realidade aumentada, proporcionando espaços de trabalho imersivos nos quais os usuários podem interagir em tempo real entre si e com elementos virtuais. Permite também a criação de salas virtuais personalizadas, onde os membros da equipe podem se reunir, compartilhar ideias, documentos e colaborar em projetos de maneira mais eficiente, mesmo estando fisicamente distantes.

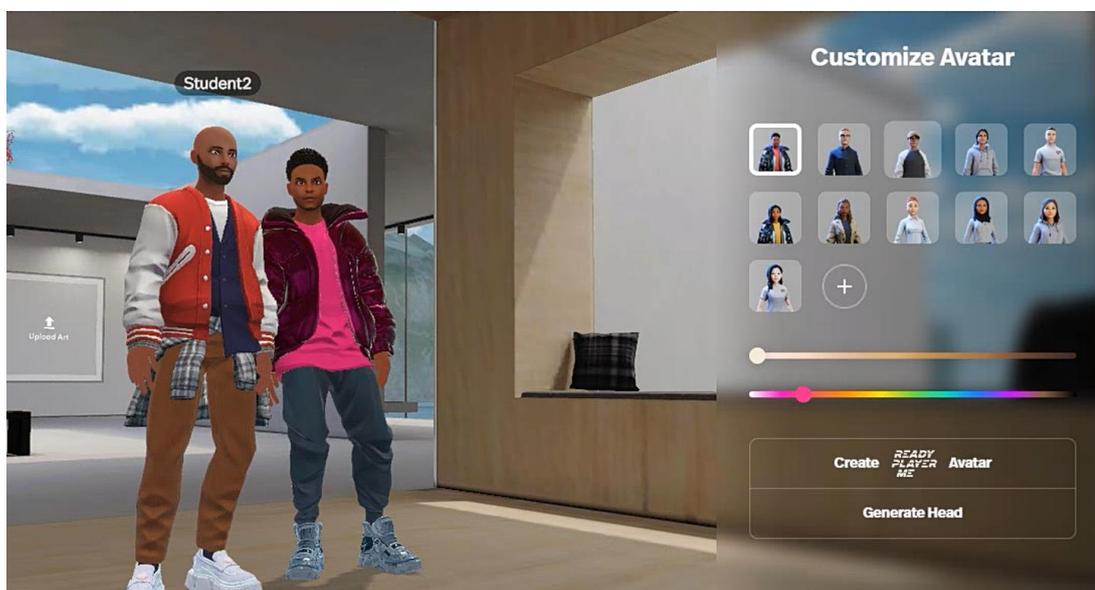
A plataforma oferece uma versão gratuita que permite criar cenários virtuais e avatares personalizáveis em aspectos físicos, vestimentas e acessórios. Os avatares executam movimentos naturais e reações que transmitem intenções comunicativas. Os cenários são dinâmicos, possibilitando visualização em 360°, ajuste de zoom nos elementos do cenário e nos avatares, proporcionando uma experiência imersiva sem a necessidade de dispositivos como óculos de realidade virtual.

Figura 10 - Página inicial da plataforma Spatial.io



Fonte: Print de tela da página inicial da plataforma Spatial.io

Figura 11 - Função personalizar o avatar na plataforma Spatial.io



Fonte: Print de um dos cenários virtuais da plataforma Spatial.io

2.6 Cenários

O Cenário 1 consistia em um anfiteatro situado em uma área verde, com um palco central circundado por arquibancadas e poltronas. Este cenário foi escolhido devido às suas características neutras, indicando um potencial para reduzir estímulos sensoriais excessivos. Pretendia-se com esse cenário proporcionar uma experiência calma, controlada e previsível, elementos essenciais para a prática de interações sociais sem a pressão do mundo real, o que pode reduzir a ansiedade e aumentar a confiança (Wiederhold, B. K.; Wiederhold, M. D., 2015).

O Cenário 2, foi um acampamento na floresta, no período noturno com uma fogueira ao centro. Este cenário foi escolhido visando simular um ambiente natural tranquilo e acolhedor para o participante autista. Segundo Oliveira et al. (2021),

o ambiente natural também nos desafia a reelaborar as estruturas psicomotoras ao apresentar um contexto interativo, orgânico, sem uniformidade. O ambiente nos torna atentos ao presente, ao aqui e agora, à relação entre corpos, pois ele é dinâmico, sensorial, imprevisto, vivo e diverso (OLIVEIRA *et al.*, 2021, p. 45)

Portanto, o propósito do cenário, mesmo que virtual, era proporcionar uma experiência imersiva e envolvente, com o intuito de atrair a atenção e o interesse dos participantes, principalmente os participantes autistas, e encorajá-los a interagir ativamente tanto com o ambiente quanto com seus pares.

O Cenário 3, constituía-se uma galeria de arte devido à sua capacidade de proporcionar um ambiente estimulante, educacional e culturalmente enriquecedor. A escolha desse cenário está alinhada com os achados de um estudo conduzido por Regev e Snir (2013). A análise qualitativa sistemática das entrevistas realizadas com dez terapeutas de arte especializados em crianças autistas permitiu às pesquisadoras identificar dez funções principais relacionadas ao papel e à contribuição da arte no processo terapêutico, evidenciando-a como uma ferramenta útil de intervenção no tratamento de crianças com TEA.

Assim, os cenários foram selecionados criteriosamente entre as opções disponíveis na plataforma para oportunizar interações sociais e uma experiência imersiva benéfica para todos os participantes.

Figura 12 - Cenário 1 (Anfiteatro)



Fonte: Ambiente virtual da plataforma *spacial.io*

Figura 13 - Cenário 2 (Acampamento)



Fonte: Ambiente virtual da plataforma *spacial.io*

Figura 14 - Cenário 3 (Galeria de arte)

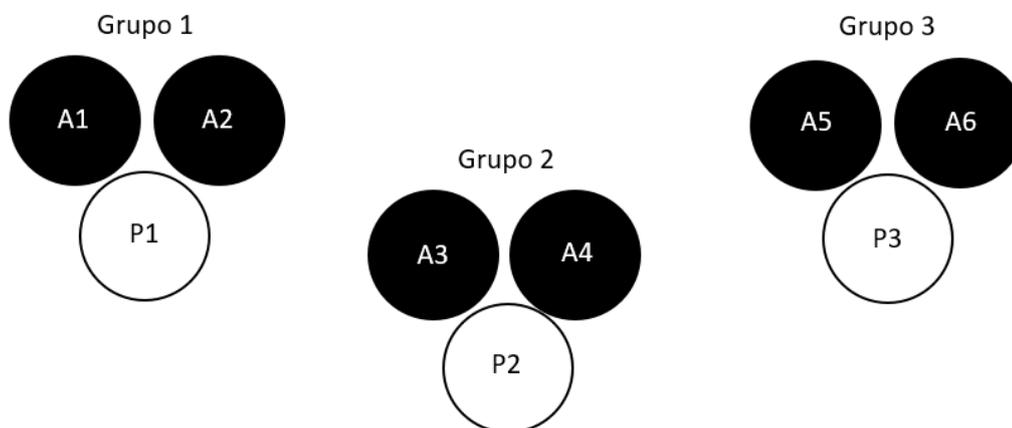


Fonte: Ambiente virtual da plataforma *spacial.io*

2.7 Procedimentos

Os participantes foram agrupados em trios, cada um composto por um estudante autista e dois neurotípicos. Essa configuração foi estabelecida considerando a propensão dos estudantes autistas para enfrentar desafios na interação social em diversos contextos (DSM-V, p. 50). O estudo ocorreu ao longo de seis semanas, com sessões realizadas duas ou três vezes por semana, cada uma com duração máxima de 30 minutos. Esse planejamento foi estabelecido para permitir uma coleta de dados abrangente, com informações substanciais que permitisse a avaliação da efetividade da intervenção no desenvolvimento das habilidades sociais-alvo dos participantes. Na Figura 15, os participantes neurotípicos são representados pelas siglas A1 a A6 nos círculos de cor preta, enquanto os participantes autistas são identificados pelas siglas P1 a P3, correspondentes aos círculos com fundo branco.

Figura 15 - Organização dos grupos de participantes do estudo



Fonte: elaborado pelo autor

As duas sessões iniciais foram designadas como a fase de linha de base, destinada a fornecer uma referência para a comparação e avaliação das possíveis necessidades de modificação após a implementação da intervenção. Nessa etapa, os participantes autistas não receberam instruções específicas sobre como se esperava que interagissem. Em contrapartida, os participantes neurotípicos receberam orientações claras sobre como e quando iniciar a interação com os estudantes autistas.

O protocolo prévio à realização de cada sessão (Tabela 2) compreendeu as seguintes etapas: Ao ingressar na SRM, o pesquisador realizava uma análise das condições do ambiente físico, assegurando-se da higienização e organização do espaço para minimizar possíveis distrações. Em seguida, os dispositivos eram inicializados e testados para que os estudantes

pudessem iniciar a atividade imediatamente ao chegar, considerando que a intervenção ocorria durante seus horários regulares de aula ou atendimento na SRM. Ao chegarem à sala de recursos, os estudantes encontravam os computadores logados no primeiro cenário da plataforma, apresentando avatares padrão. Eles tomavam assento, colocavam os fones de ouvido e decidiam sobre a modificação de avatares, roupas e acessórios. Uma vez personalizados os avatares, os estudantes os posicionavam sentados. Os estudantes recebiam cartões contendo expressões de cumprimentos e apresentações pessoais. O participante neurotípico identificado pelo avatar "estudante1" ou "estudante1" era o responsável por iniciar a interação. Finalmente, o pesquisador ativava, no computador do estudante autista, a funcionalidade da plataforma para "gravar um vídeo", marcando o início da sessão.

Tabela 2 - Protocolo das interações

Ação	Descrição
Preparação do ambiente físico	Certificar-se de que o ambiente de pesquisa esteja limpo, organizado e livre de distrações.
Verificação dos Equipamentos	Ligar os computadores e testar o correto funcionamento dos recursos.
Preparação do ambiente virtual	Logar os computadores no Cenário 1 da plataforma.
Personalização dos avatares	Conceder um tempo para que os estudantes personalizem seus avatares.
Preparação da intervenção	Solicitar aos estudantes que posicionem seus avatares sentados para iniciar a sessão.
	Entregar os cartões com as frases modelos para a interação.
	Iniciar a gravação da interação.
	Pedir para o participante 1 iniciar a interação.

Fonte: elaborado pelo autor

No Cenário 1 (anfiteatro), o Estudante 1 conduzia seu avatar em direção aos demais, cumprimentando o avatar do Estudante 2, que também era neurotípico. Após a resposta, ele fazia a sua apresentação pessoal e ouvia a apresentação do Estudante 2. Em seguida, dirigia seu avatar ao Estudante 3, que era o estudante autista, e o cumprimentava. Caso não houvesse resposta, o Estudante 1 repetiria o cumprimento até que o estudante autista respondesse ou até

que ficasse evidente que a interação não seria recíproca. Após isso, apresentava-se e aguardava a resposta do estudante autista. Se necessário, formulava perguntas adicionais para obter uma resposta. Após isso, o Estudante 1 se apresentava e aguardava a resposta do estudante autista. Novamente, se não houvesse resposta imediata, ele formulava perguntas para facilitar a interação e obter uma resposta. Por fim, o estudante autista era incentivado a escolher um dos colegas para iniciar a interação. Ele cumprimentava e se apresentava ao colega utilizando as frases-modelo disponíveis nos cartões de interação.

No Cenário 2, o estudante 2 tomava a iniciativa na interação, seguido pelo estudante 1, repetindo todo o procedimento realizado no Cenário 1. Quando era a vez do estudante autista tomar a iniciativa na interação, ele era incentivado a selecionar um colega diferente daquele escolhido no Cenário 1, para promover uma variedade de interações e estimular a diversificação de relacionamentos no contexto da atividade proposta.

No Cenário 3, o estudante autista iniciava a interação com o Estudante 1 e depois com o Estudante 2. Em seguida, o Estudante 1 ou Estudante 2 tomava a iniciativa de interação com o colega autista e com o outro estudante neurotípico.

Nas interações do estudante autista, o tempo para responder começava a ser contado a partir do momento em que o estudante neurotípico terminava de cumprimentar ou de se apresentar. Nos casos em que era necessário repetir o cumprimento ou apresentação, o tempo de resposta só era registrado na tentativa em que houvesse uma resposta. Nos momentos em que o estudante autista tinha que iniciar a interação, o tempo era marcado a partir do instante em que seu avatar estava devidamente posicionado e ele recebia a orientação para iniciar a interação. Ao término da interação no Cenário 3, era concedida aos estudantes a oportunidade de se divertir no ambiente virtual com seus avatares. Eles podiam realizar atividades como correr, pular, dar cambalhotas, explorar o cenário e utilizar outras funcionalidades disponíveis na plataforma.

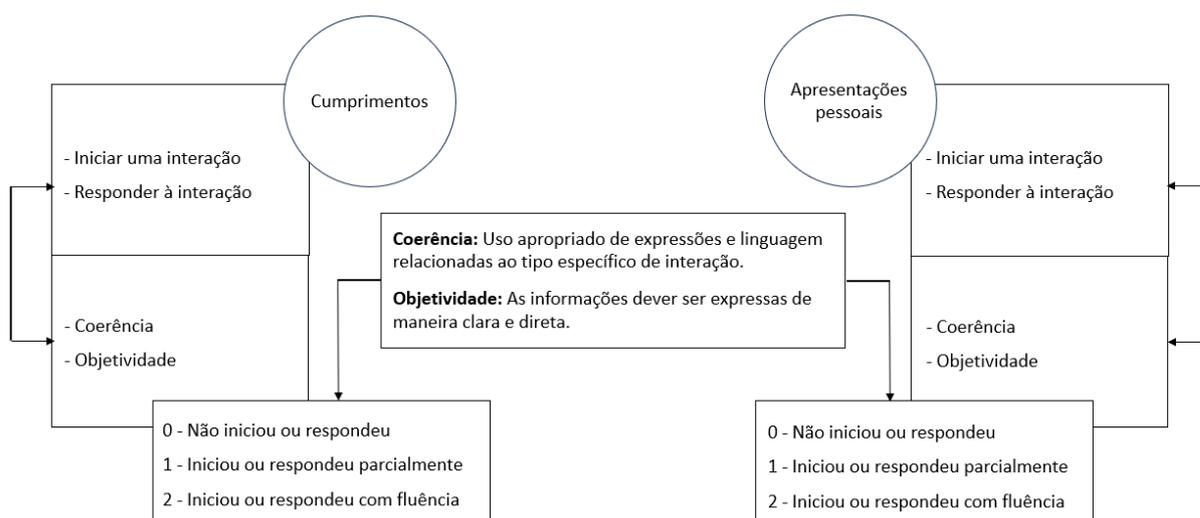
O procedimento aplicado aos grupos 02 e 03 era exatamente o mesmo, repetindo-se o protocolo de preparação e todo o processo realizado com o primeiro grupo. Dessa forma, cada estudante autista tinha 12 oportunidades de interação em cada sessão. Para efeito de coleta e manipulação dos dados, os Cenários 1, 2 e 3 eram sempre identificados pelos mesmos nomes, mas não necessariamente seguiam uma ordem fixa. Às vezes, a sessão começava com o cenário 2 ou 3. Dessa forma evitava-se uma sequência engessada que poderia tornar a intervenção monótona e desmotivadora.

Além disso, em cada cenário, os participantes neurotípicos podiam alterar seus avatares, resultando em seis personagens diferentes com os quais cada estudante autista podia interagir.

Durante as sessões do estudo, os dados produzidos eram registrados por meio da gravação das telas dos cenários virtuais utilizados. Como a interação dos participantes se dava por meio de avatares, nenhuma parte de seus corpos era visualizada nas telas, restringindo-se unicamente à captura das vozes dos estudantes e ao movimento dos avatares.

Os comportamentos-alvo esperados eram as habilidades de iniciar e responder a um cumprimento ou apresentação de forma coerente e objetiva. Estabeleceu-se como iniciação ou resposta coerentes, as interações realizadas com o uso de expressões e linguagem relacionadas ao tipo específico de interação em progresso. Por exemplo, não era considerada uma resposta coerente a expressão "meu nome é..." para a pergunta: "Como vai, tudo bem?". Quanto à objetividade, foi avaliado se as interações dos estudantes autistas apresentavam informações expressas de maneira clara e direta. Atribuía-se valores para determinar o índice de efetividade das interações, sendo 0 (zero) o valor para ausência de iniciação ou resposta, 1 (um) para a iniciação ou resposta parciais e 2 (dois) para a iniciação ou resposta fluentes, de acordo com os critérios de coerência e objetividade.

Figura 16 - Esquema dos comportamentos-alvo



Fonte: elaborado pelo autor

A resposta era considerada satisfatória quando apresentava um retorno claro e relevante à solicitação inicial, promovendo assim uma troca de informações. Além disso, a qualidade da resposta foi avaliada mediante critérios de coerência, objetividade e pertinência das informações compartilhadas. Na tabela 3, são apresentados exemplos de iniciação e resposta às interações empregadas neste estudo.

Tabela 3 - Exemplos de frases utilizadas na intervenção

Tipo de interação	Categoria	Exemplos
Cumprimentos	Iniciação	Oi! Olá! E aí? Beleza? Tudo bem? Como vai, tudo bem? Bom dia!
Cumprimentos	Respostas	Oi! Olá! E aí! Beleza! Tudo bem [e você?] Bom dia!
Apresentação pessoal	Iniciação	Meu nome é...! Eu sou [cuiabano]! Qual o seu nome? Quantos anos você tem?
Apresentação pessoal	Resposta	Meu nome é...! Eu sou [cuiabano]! Eu tenho... anos [e você?]

Fonte: elaborado pelo autor

3 ANÁLISE DE DADOS

De acordo com Teixeira (2003), a análise de dados vai além da mera manipulação de números; em vez disso, a consolidação, limitação e interpretação dos dados, atribuindo-lhes significado tanto por meio da contextualização quanto através dos processos de formação de sentido. A autora argumenta ainda que, a condução simultânea da análise e coleta de dados é uma prerrogativa indispensável para evitar o comprometimento na precisão e no foco dos dados.

Nesse sentido, buscou-se a celeridade na transferência dos dados para o instrumento de coleta, visando uma rápida e eficiente integração dos registros. Ao término de cada sessão, os vídeos eram imediatamente analisados para identificar a manifestação dos comportamentos-alvo especificados pela pesquisa, com o objetivo de avaliar a eficácia das estratégias pedagógicas empregadas. Esse procedimento mostrou-se fundamental para a preservação, tratamento e compreensão dos dados, uma vez que as pesquisas costumam gerar um enorme volume de dados que precisam ser organizados e compreendidos. Isso implica um processo contínuo em que se busca identificar dimensões, categorias, tendências, padrões, relações, atribuindo-lhes o significado (Teixeira, 2003, p. 194).

As interações que satisfaziam aos critérios estabelecidos eram registradas e classificadas como parciais ou fluentes, enquanto a ausência de interação também era devidamente documentada. Ao término da última sessão, após o registro de todos os dados, as próprias planilhas do *Microsoft Excel* foram utilizadas para a elaboração dos gráficos, como mostra a Figura 17.

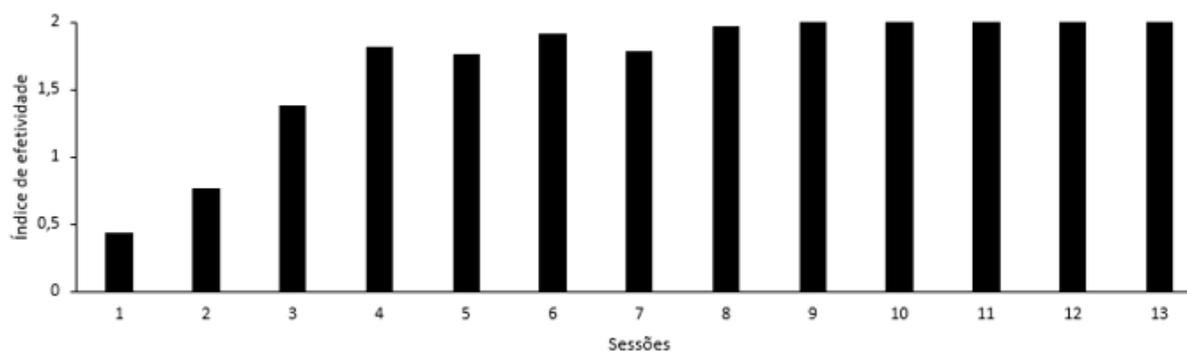
Figura 17 – Planilha usada para armazenar os dados introduzidos na aplicação em VBA.

B	C	D	E	F	G	H	I	J
Sessão	Cenário	Participante	Tipo de interação	Categoria	Coerência	Objetividade	Índice	Latência
2	1	2	Cumprimento	Resposta	1	2	1,5	3,02
2	1	2	Cumprimento	Iniciação	2	1	1,5	2,76
2	1	2	Apresentação	Resposta	1	1	1	6,18
2	1	2	Apresentação	Iniciação	1	2	1,5	3,39
1	1	3	Cumprimento	Resposta	1	1	1	1,22
1	1	3	Cumprimento	Iniciação	1	1	1	1,41
1	1	3	Apresentação	Resposta	1	1	1	1,11
1	1	3	Apresentação	Iniciação	0	1	0,5	0,68
2	2	2	Cumprimento	Resposta	1	1	1	1,51
2	2	2	Cumprimento	Iniciação	1	2	1,5	1,65
2	2	2	Apresentação	Resposta	1	1	1	5,53
2	2	2	Apresentação	Iniciação	1	1	1	2,17
1	2	3	Cumprimento	Resposta	1	1	1	1,35
1	2	3	Cumprimento	Iniciação	1	1	1	1,83
1	2	3	Apresentação	Resposta	1	1	1	1,09
1	2	3	Apresentação	Iniciação	0	1	0,5	1,11

Fonte: elaborado pelo autor

4 RESULTADOS

A seguir, são apresentados e discutidos os gráficos de maior relevância. O Gráfico 1 ilustra o índice de efetividade geral, uma métrica composta obtida por meio da média das pontuações de Coerência e Objetividade. Essa média foi calculada considerando todos os estudantes autistas em todos os cenários durante cada sessão. No eixo vertical, o índice representa a classificação dos valores da interação, sendo: (0) não respondeu/iniciou, (1) respondeu/iniciou parcialmente e (2) respondeu/iniciou fluentemente.

Gráfico 1 – Índice de efetividade geral

Fonte: elaborado pelo autor

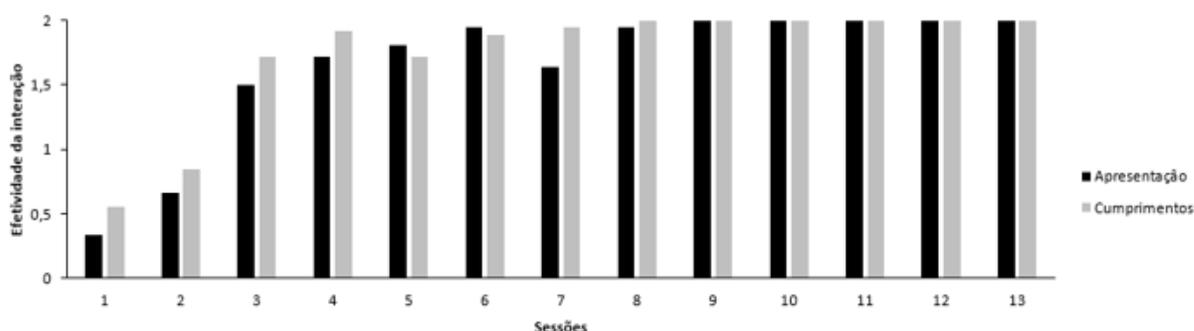
Na primeira sessão, o índice apresentou valores próximos a zero, indicando ausência de interação significativa entre os participantes autistas. Essa tendência não permaneceu no valor zero absoluto, principalmente devido ao desempenho consistente do participante 3, que demonstrou habilidades de interação desde o início do estudo¹¹. Além disso, no Cenário 3, foi possível observar alguma interação entre os participantes 1 e 2, após algumas tentativas por parte dos pares neurotípicos.

Na segunda sessão, o índice de efetividade geral aproximou-se de 1, sugerindo uma ligeira melhora na interação entre o estudante autista e os demais participantes. Esse aumento indica uma interação mais eficaz e colaborativa em pelo menos um dos cenários durante essa etapa inicial do estudo. Isso permitiu prosseguir com a investigação visando índices mais elevados de interação que pudessem fornecer subsídios para uma avaliação criteriosa de sua efetividade.

O gráfico apresenta uma leve variação nas sessões 5 e 7. No entanto, de modo geral o índice de efetividade apresentou uma tendência ascendente, estabilizando-se no nível 2 a partir da sessão 8 até o término do estudo. Este achado também tende a concordar com as evidências de estudos prévios sobre a eficácia do uso de avatares no ensino de habilidades sociais para crianças autistas (Charlton, et al., 2020; Guerrero-Vásquez et al., 2020; Newbutt e Bradley, 2022; Hopkins et al., 2011).

No **Gráfico 2** realizou-se uma análise específica dos **índices de interação** relacionados aos **cumprimentos** (representados em cinza) e às **apresentações pessoais** (em preto), considerando-os de forma independente.

Gráfico 2 – Índice de efetividade geral por tipo de interação



Fonte: elaborado pelo autor

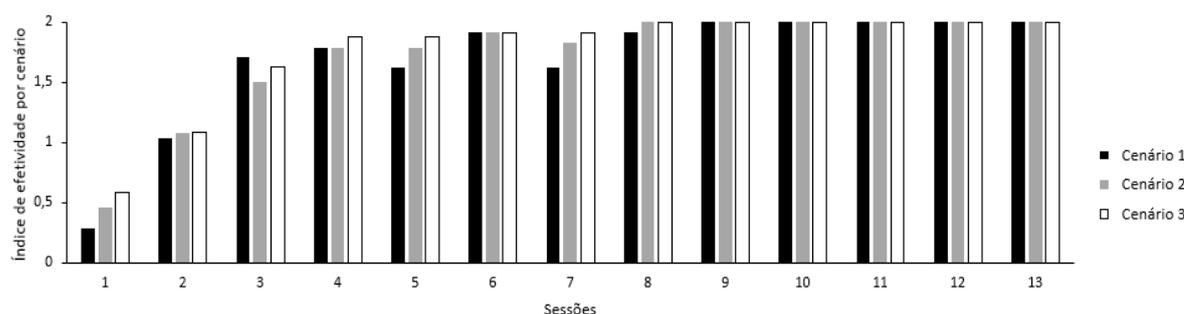
¹¹ Segundo Silva e Barros (2023), alguns indivíduos autistas podem ter habilidades comunicativas e sociais bem desenvolvidas. Este parece ser o caso do participante 3.

Neste gráfico, as colunas seguem um padrão semelhante ao observado no Gráfico 1, o que sugere uma consistência com os dados mais abrangentes. Nota-se que o índice das colunas dos **cumprimentos** se mantém consistentemente **acima** do índice das colunas das **apresentações pessoais**. Essa configuração já era esperada, uma vez que os cumprimentos implicam interações mais breves e mais simples em comparação com as apresentações pessoais. Além disso, no contexto real, as oportunidades para realizar apresentações pessoais são bem menos frequentes do que as oportunidades para troca de cumprimentos. Por isso, é natural que o gráfico demonstre uma interação mais fluida nas iniciações e respostas aos cumprimentos.

O gráfico apresenta ainda uma oscilação nas sessões 5 e 6, em que o índice de efetividade das apresentações aparece acima dos cumprimentos, mas na sessão 7, as apresentações voltam a situar-se abaixo dos cumprimentos. Paralelamente ao padrão observado no Gráfico 1, ambas as modalidades de interação atingem o nível 2 (fluência) a partir da sessão 8 até o final do estudo.

No Gráfico 3, são exibidos os índices de efetividade da interação em cada um dos cenários. O Cenário 1 é representado por colunas na cor preta, o Cenário 2 por colunas na cor cinza e o Cenário 3 por colunas na cor branca. Pretendia-se, com isso, investigar se os cenários exerceriam alguma influência na frequência e na qualidade das interações observadas.

Gráfico 3 – Índice de efetividade por cenário



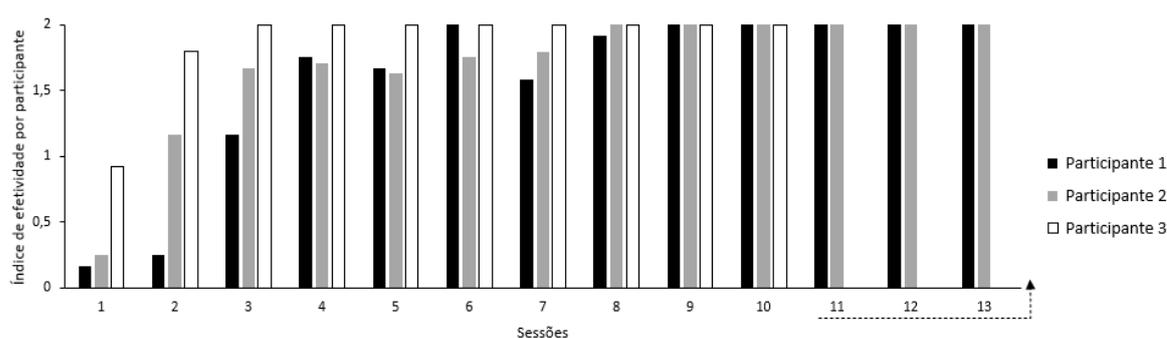
Fonte: elaborado pelo autor

O Cenário 1 mostrou uma efetividade inicialmente inferior aos demais, enquanto o Cenário 3 se destacou como o mais propício à interação. Somente na sessão 3 é que o Cenário 1 apresentou um índice de efetividade maior que os outros dois. Essa disparidade pode ser atribuída às características específicas de cada cenário. Por exemplo, devido à sua amplitude e potencial para maior movimentação, o Cenário 1 pode ter contribuído para uma maior incidência de distrações quando comparado aos Cenários 2 e 3. Durante as sessões no Cenário 1, observou-se uma tendência do P1 em posicionar seu avatar sentado em diferentes poltronas,

enquanto o P2 preferia fazer seu avatar pular para subir e descer do palco. Os Cenários 2 e 3 apresentam uma área de movimentação bem menor, facilitando a proximidade entre os estudantes e, conseqüentemente, promovendo uma maior propensão para a interação entre os participantes.

No Gráfico 4, são apresentados os resultados mais significativos desta pesquisa: os índices de efetividade individual dos participantes. O P1 é representado pela coluna preta, o P2 pela coluna cinza e o P3 pela coluna branca.

Gráfico 4 – índice de efetividade por participante



Fonte: elaborado pelo autor

Este gráfico reforça a argumentação apresentada na análise do Gráfico 1, indicando que o desempenho de P3 pode ter influenciado diretamente os resultados globais. Apesar da interação parcial observada na primeira sessão, o participante alcançou um nível de interação fluente durante a sessão 2, dentro do escopo deste estudo. A linha tracejada no gráfico indica a interrupção da participação desse sujeito nas sessões 11 a 13. Isso se deve à apresentação de evidências substanciais das habilidades-alvo desde a fase inicial da linha de base.

Por outro lado, notou-se uma aparente evolução gradual no desempenho de P1 e P2 ao longo da pesquisa. Durante as duas primeiras sessões, que estabeleceram a linha de base, P1 apresentou uma interação mínima, refletida em um desempenho próximo de zero. Contudo, à medida que as sessões avançavam, os índices apontavam para um desenvolvimento progressivo, conforme evidenciado pelos dos referentes às sessões 3 a 7. A partir da oitava sessão, houve uma transição para uma interação considerada fluente, evidenciada pelo índice de efetividade alcançando o valor 2.

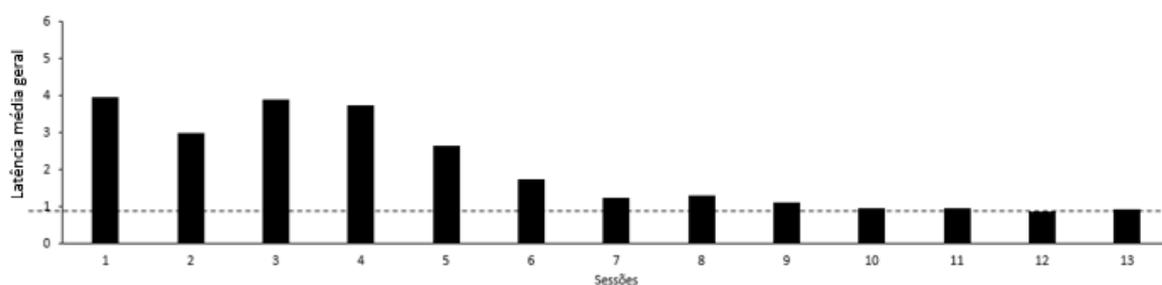
P2 percorreu uma trajetória de progresso semelhante, no entanto, registrou índices ligeiramente superiores a partir da segunda sessão. Essa diferença de desempenho em relação a P1 pode estar associada ao seu nível de alfabetização, considerando que ele estava matriculado no 4º ano do ensino fundamental, enquanto P1 frequentava o 3º ano do mesmo nível

educacional. Esses dados parecem indicar a eficácia da intervenção para ambos os participantes em questão, apesar das diferenças de habilidades acadêmicas entre eles.

Além do índice de efetividade, que analisou a incidência e a qualidade das interações, a pesquisa também avaliou a velocidade de resposta entre o estímulo de interação realizado por um dos pares neurotípicos e o tempo decorrido entre a orientação dada pelo pesquisador e a subsequente iniciação de interação pelo estudante autista.

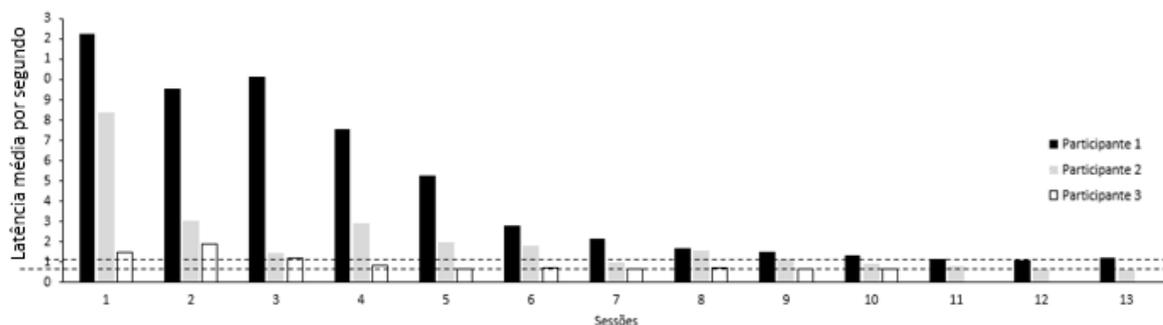
No Gráfico 5 são apresentadas as latências médias, expressas em segundos, dos períodos de iniciação e resposta dos três participantes em cada um dos três cenários empregados na pesquisa.

Gráfico 5 – Latência média geral em segundos



Fonte: elaborado pelo autor.

Observa-se uma latência inicial de aproximadamente 4 segundos até a quarta sessão; porém, ao longo das sessões subsequentes, essa latência decresce gradualmente, estabilizando-se em torno de 1 segundo a partir da décima sessão. Tal redução sugere um aprimoramento nas habilidades dos participantes ao longo do tempo. Cabe ressaltar que este padrão de redução não se relaciona ao desempenho de P3, cujo tempo de iniciação e resposta se manteve em torno de 1 segundo desde a primeira sessão. Assim, a tendência de redução identificada a partir da quinta sessão, estabilizando-se em aproximadamente 1 segundo a partir da nona sessão, está principalmente relacionada ao desempenho de P1 e P2, conforme evidenciado no Gráfico 6, que apresenta a latência média por participante.

Gráfico 6 – Latência média por participante

Fonte: elaborado pelo autor

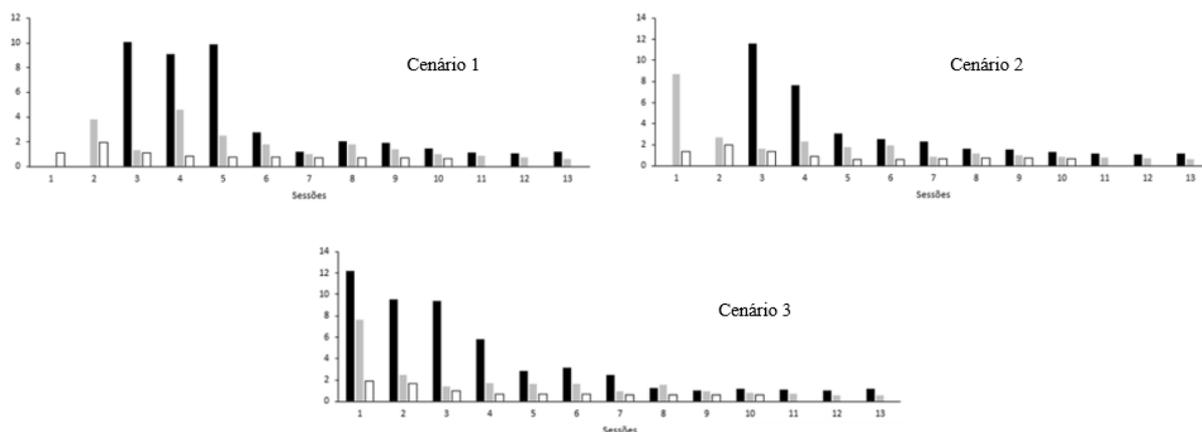
Na análise do gráfico observa-se uma significativa diminuição no tempo de iniciação e resposta dos participantes ao longo do estudo. P1 registrou uma redução em seu tempo de 12 segundos para 1 segundo, enquanto o P2 reduziu de 8 para menos de 1 segundo. Essa tendência sugere uma melhoria na habilidade de ambos os participantes em iniciar e responder às interações mais prontamente com a progressão do estudo.

A partir da oitava sessão, os tempos de latência de P1 e P2 se aproximaram do desempenho geral de P3, sugerindo que ao longo do estudo, P1 e P2 alcançaram um nível comparável de desempenho ao de P3 em termos de tempo de resposta. Mesmo após a descontinuação de P3 do estudo, P1 e P2 mantiveram seus tempos de iniciação e resposta próximos de 1 segundo. A linha tracejada, ligeiramente acima de 1 segundo, ilustra a redução acentuada no tempo médio de iniciação e resposta de P1, equiparando-se ao desempenho de P2 e P3 a partir da sessão 8. A segunda linha tracejada, abaixo de 1 segundo, evidencia o desempenho significativo de P2 a partir da sessão 7, mantendo esse tempo médio consistente a partir da sessão 10.

Em situações comunicativas reais, a iniciação e a resposta a uma interação costumam ocorrer dentro de um intervalo relativamente curto. Deve-se reconhecer que diferentes formas de interação, incluindo aquelas observadas em crianças autistas, podem se manifestar de maneiras diversas. No contexto de crianças autistas, em que as habilidades sociais se desenvolvem de maneiras únicas, observar o tempo de iniciação e resposta pode oferecer insights sobre o progresso na interação social, sem que isso implique uma necessidade de conformidade a padrões neurotípicos (DSM-5, 2014, p. 57).

Na Figura 18, é apresentada uma análise comparativa da média de latência observada entre os três participantes, considerando os diferentes cenários virtuais.

Figura 18 – Latência média por cenário



Fonte: elaborado pelo autor

Nas duas sessões iniciais de linha de base, P1 enfrentou dificuldades ao tentar interagir nos Cenários 1 e 2. No Cenário 3, com o auxílio do pesquisador, registrou tempos de latência de 12 e 10 segundos nas sessões 1 e 2, respectivamente. Nas sessões 3 a 5, continuou a interagir com apoio do pesquisador e após várias tentativas dos pares neurotípicos. As sessões 6 e 7 houve uma redução não apenas na latência, mas também no número de tentativas por parte dos pares neurotípicos. A partir da sessão 8, P1 demonstrou autonomia tanto nas iniciações quanto nas respostas às interações.

P2 também enfrentou dificuldades em iniciar e responder às interações no primeiro cenário durante a primeira sessão. Nos Cenários 2 e 3, P2 conseguiu iniciar interações após receber auxílio verbal sobre as estruturas que poderia utilizar, bem como após a reformulação das perguntas pelos pares neurotípicos, registrando em uma latência média de 8 segundos. Nas sessões 3 a 5, P2 voltou a enfrentar dificuldades no primeiro cenário, mas demonstrou habilidade moderada nos Cenários 2 e 3 após incentivos adicionais. A partir da sessão 6, P2 passou a interagir de forma autônoma, exibindo coerência e objetividade nas respostas e nas iniciações de interação, conforme já demonstrado no Gráfico 4, e com uma latência significativamente reduzida.

A análise dos três cenários evidencia uma evolução gradual nos tempos de resposta de P1 e P2 ao longo das sessões. Nas últimas quatro sessões os tempos médios de resposta de todos os participantes permaneceram um pouco abaixo ou ligeiramente acima de 1 segundo nos três cenários. Especificamente no Cenário 3, os tempos médios de resposta se aproximaram de 1 segundo a partir da 8ª sessão.

5 RECURSO EDUCACIONAL

O recurso educacional (RE) proposto para esta pesquisa consiste em uma *playlist* de 10 vídeos no canal do pesquisador no *YouTube*. De acordo com Savegnago *et al.* (2020), os recursos educacionais em programas de mestrado profissional devem promover mudanças, inovações e o aprimoramento de práticas pedagógicas e de gestão educacional em todos os níveis de ensino.

Em consonância com essa premissa, esta série de vídeos tem como objetivo apresentar propostas para a utilização de avatares animados em 3D, disponíveis na plataforma *Spatial*, como ferramenta pedagógica voltada para o desenvolvimento de habilidades sociais em crianças autistas no contexto da sala de recursos. Essa abordagem busca fornecer uma alternativa educacional dinâmica e atrativa, tanto para os professores quanto para os estudantes atendidos nesses espaços.

Figura 19 – Playlist no canal do YouTube



Fonte: elaborado pelo autor

A *playlist* foi organizada de maneira sequencial e lógica, visando oferecer aos professores um conhecimento progressivo sobre a plataforma e suas funcionalidades, permitindo sua utilização de maneira eficaz.

Os primeiros vídeos fornecem instruções sobre a criação de conta, exploração dos recursos disponíveis na versão gratuita da plataforma, personalização e manipulação dos avatares, criação e inserção de elementos nos cenários virtuais, bem como os procedimentos para convidar e interagir com outros usuários nos ambientes virtuais.

Os vídeos finais ilustram de forma prática as interações realizadas ao longo da pesquisa, demonstrando o uso da aplicação desenvolvida para a coleta de dados, bem como a

contextualização da relevância do estudo. O último vídeo aborda o problema de pesquisa, o referencial teórico, a metodologia, os procedimentos de coleta e análise de dados, além de apresentar os resultados e discutir os achados à luz da literatura científica.

A aplicação em VBA, desenvolvida para a coleta de dados, foi projetada de modo a permitir que os usuários possam acrescentar outras habilidades e critérios, possibilitando sua utilização em diversos contextos e para diferentes objetivos. A aplicação está armazenada em nuvem e o *link* para *download* se encontra na descrição do vídeo correspondente e no Guia Instrucional da *Playlist* Ensino mediado por avatares na sala de recursos multifuncionais: Efeitos sobre as interações sociais de estudantes autistas.

Um estudo conduzido por Rahman, Hui Ng e Rajaratnam (2021) utilizou vídeos hospedados no *YouTube* como recurso educacional aberto (REA) para a aprendizagem *on-line*. O objetivo da pesquisa foi avaliar o engajamento dos espectadores durante sua participação em um programa de microaprendizagem¹² *on-line*.

Os resultados revelaram uma tendência decrescente na duração média das visualizações ao longo do tempo. Em 2018, a média de visualização foi de 1 minuto e 58 segundos; em 2019, de 1 minuto e 30 segundos; e em 2020, de 1 minuto e 15 segundos. Com base nesses dados, os pesquisadores recomendam que os vídeos utilizados como REA tenham uma duração máxima de 2 minutos, sejam compatíveis com dispositivos móveis e estejam otimizados para compartilhamento em redes sociais.

Nesse sentido, os vídeos da playlist: Ensino mediado por avatares na sala de recursos multifuncionais: Efeitos sobre as interações sociais de estudantes autistas, foram produzidos com duração entre 2 e 6 minutos, visando maximizar a retenção e o engajamento com o conteúdo. Cada vídeo inclui interpretação em Libras como recurso de acessibilidade, permitindo maior inclusão dos espectadores.

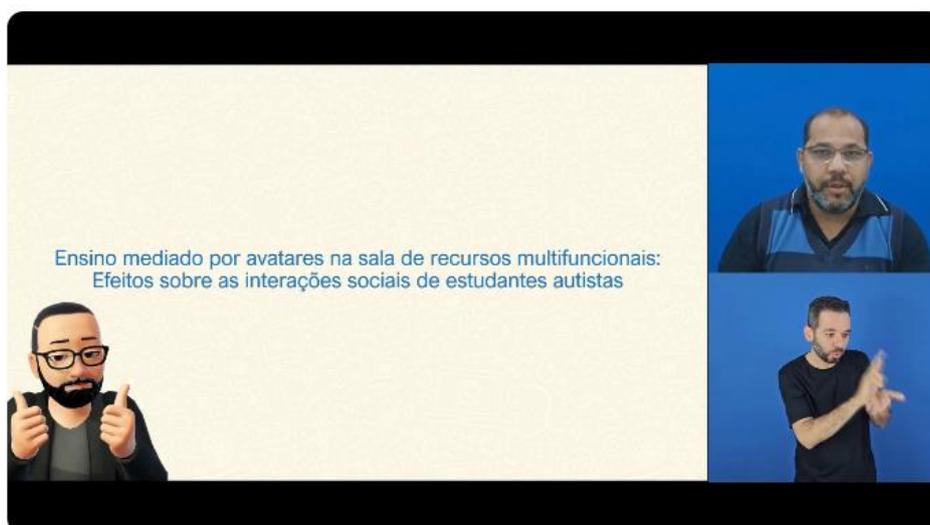
Para obter uma prévia da experiência de usuário, três professores foram convidados a assistir aos vídeos e seguir o passo a passo das instruções sobre como acessar a plataforma *Spatial* e utilizar seus recursos. As percepções e *feedbacks* desses professores foram incorporados na reedição dos vídeos antes de serem disponibilizados na *playlist*, a fim de minimizar possíveis dificuldades para os educadores que optarem por essa abordagem de ensino.

¹² Os autores definem microaprendizagem (ou *microlearning*, em inglês) como uma abordagem educacional com segmentos curtos de aprendizagem em formato breve e acessível, que pode ser consumido rapidamente em diferentes horários e lugares. Os vídeos utilizados nesse estudo tinham a duração de 5 a 7 minutos.

Cada vídeo da *playlist* aborda um aspecto específico do uso de avatares, fornecendo explicações, exemplos práticos e demonstrações visuais, com o objetivo de facilitar a compreensão do público-alvo.

O Vídeo 01, com duração de 2 minutos e 26 segundos, discute o aumento do uso das tecnologias digitais na educação, destacando sua utilização inclusive em contextos mais específicos, como o atendimento educacional especializado (AEE) a estudantes público alvo da educação especial (PAEDE) em sala de recursos. O vídeo enfatiza ainda a importância dessa abordagem para promover um ensino e aprendizagem mais eficazes, além de fornecer uma visão geral do que será explorado nos vídeos subsequentes.

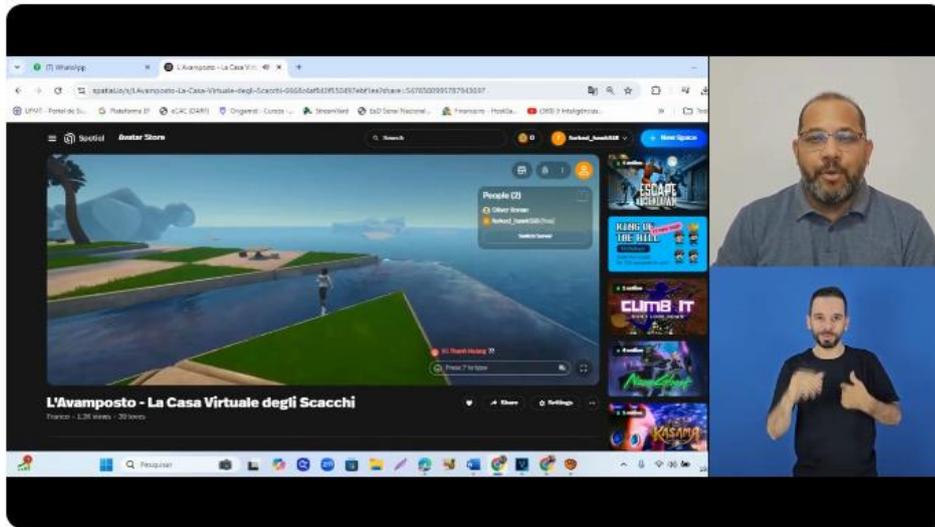
Figura 20 – Vídeo 01: Apresentação da playlist



Fonte: Elaborado pelo autor.

O Vídeo 02, com duração de 2 minutos e 20 segundos, mostra na prática o procedimento para realizar o primeiro acesso à plataforma. Aborda as etapas de criação de conta, incluindo o cadastro de um e-mail válido e a definição de um nome de usuário. Utilizando uma linguagem objetiva e zoom nos principais procedimentos, o vídeo facilita a compreensão, permitindo que até mesmo usuários com pouca familiaridade com as tecnologias digitais possam seguir o processo de forma autônoma e eficiente.

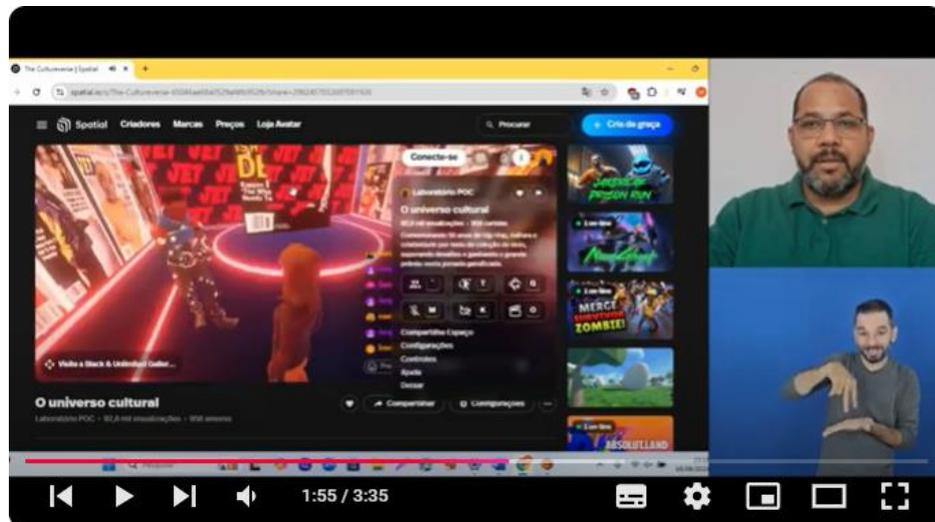
Figura 21 – Vídeo 02: Como acessar a plataforma



Fonte: Elaborado pelo autor.

O Vídeo 03, com duração de 3 minutos e 39 segundos, mostra como acessar e navegar pelos ambientes da área pública da plataforma. Durante o vídeo, são explorados três ambientes distintos, destacando a diversidade de cenários criados por outros usuários. Embora esses ambientes sejam públicos, eles podem ser utilizados para a realização de diferentes atividades e interações, para explorar possibilidades de trabalho colaborativo e imersivo dentro da plataforma.

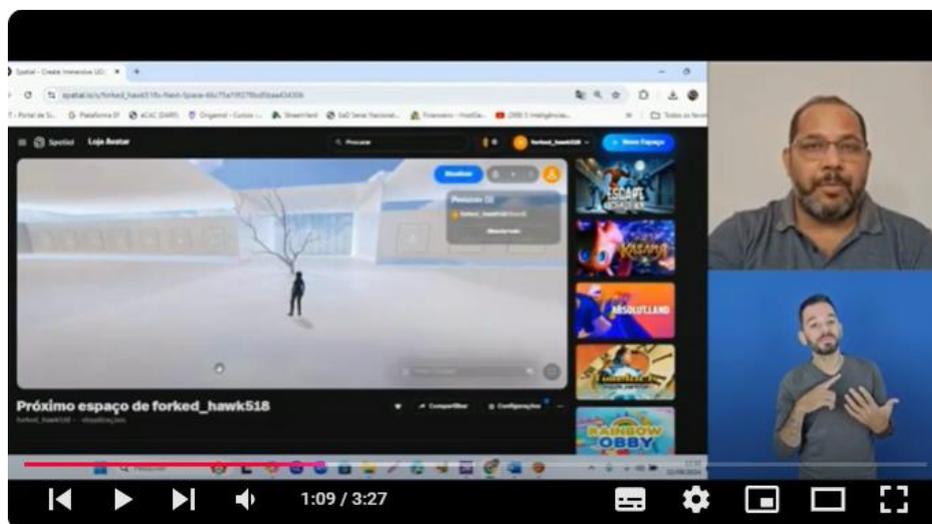
Figura 22 – Vídeo 03: Área pública da plataforma



Fonte: Elaborado pelo autor.

O Vídeo 04, com duração de 3 minutos e 26 segundos, explora as diferentes formas de movimentar do avatar. O vídeo apresenta instruções sobre como controlar do avatar para caminhar, correr e saltar, usando o teclado e o mouse. Mostra também a funcionalidade de rotação do cenário, permitindo a visualização de diferentes ângulos.

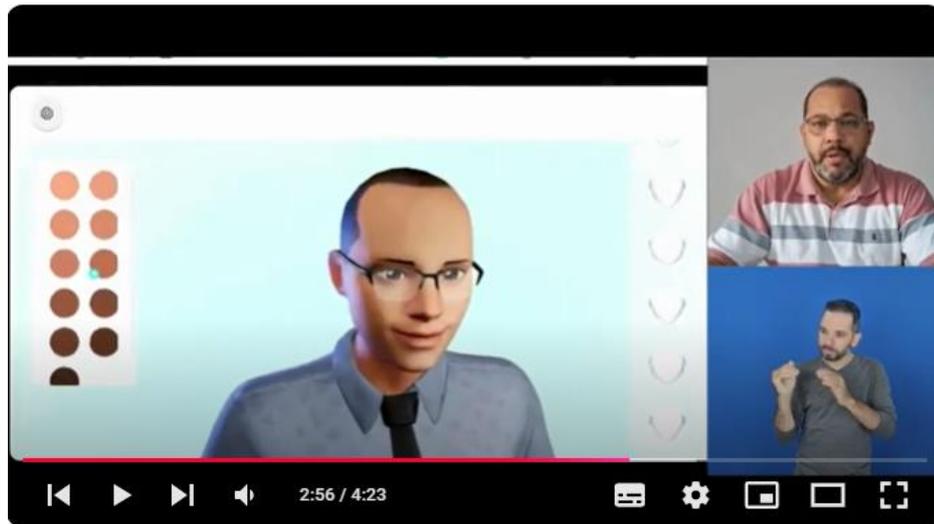
Figura 23 – Vídeo 04: Movimentação dos avatares na plataforma



Fonte: Elaborado pelo autor.

O Vídeo 05, com duração de 4 minutos e 25 segundos, inicia com a apresentação de um problema técnico que pode ocorrer no navegador, seguido de orientações para sua resolução. Em seguida, o vídeo apresenta o processo de personalização do avatar, explicando como customizar sua aparência, visando uma maior correspondência entre as características físicas do avatar e a identidade do usuário. Essa customização é particularmente relevante para estudantes autistas, pois favorece uma maior identificação com o avatar, potencializando seu engajamento e interação no ambiente virtual da plataforma.

Figura 24 – Vídeo 05: Personalização do avatar



Fonte: Elaborado pelo autor.

O Vídeo 06, com duração de 3 minutos e 59 segundos, mostra como gerar o *link* para convidar outros usuários a acessar o ambiente virtual. O vídeo mostra como ativar o microfone e a câmera para iniciar a interação, bem como o uso do recurso de reações. Além disso, o vídeo mostra como gravar a tela e gerar um vídeo das interações realizadas no cenário da plataforma.

Figura 25 – Vídeo 06: Interação com usuários

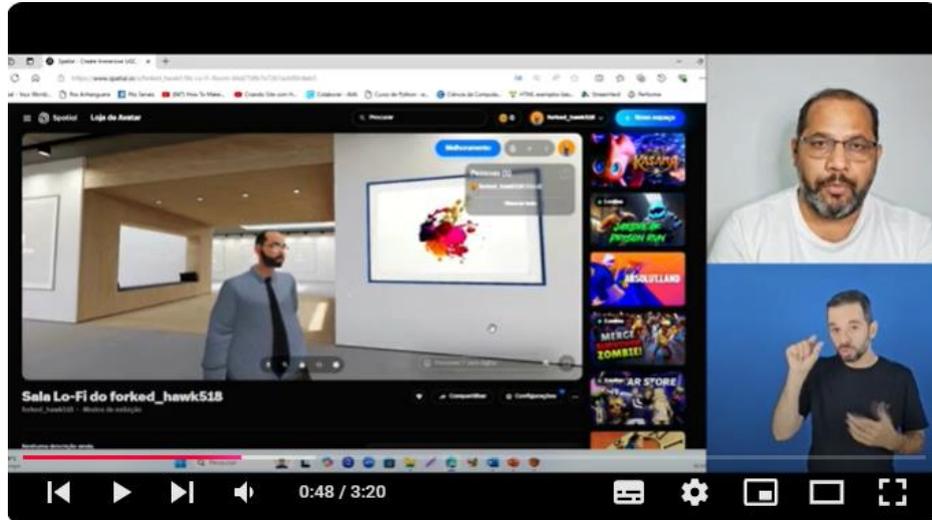


Fonte: Elaborado pelo autor.

O Vídeo 07, com duração de 3 minutos e 24 segundos, apresenta o procedimento para inserção de elementos no ambiente virtual. Embora alguns desses recursos já estejam

disponíveis na plataforma, na maioria dos casos é possível fazer upload de conteúdos externos, selecionados diretamente pelos usuários.

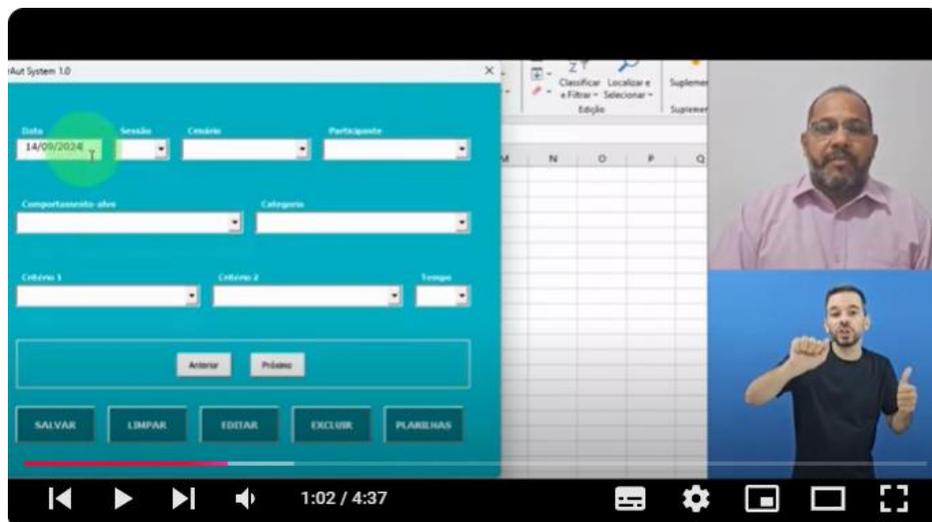
Figura 26 – Vídeo 07: Como inserir conteúdos no ambiente virtual



Fonte: Elaborado pelo autor.

O Vídeo 08, com duração de 4 minutos e 36 segundos, demonstra a aplicação prática de interações nos cenários virtuais, de acordo com os protocolos metodológicos utilizados na pesquisa. Embora cada vídeo exemplifique um procedimento específico, no estudo os três procedimentos foram sistematicamente implementados em todos os cenários ao longo das 13 sessões.

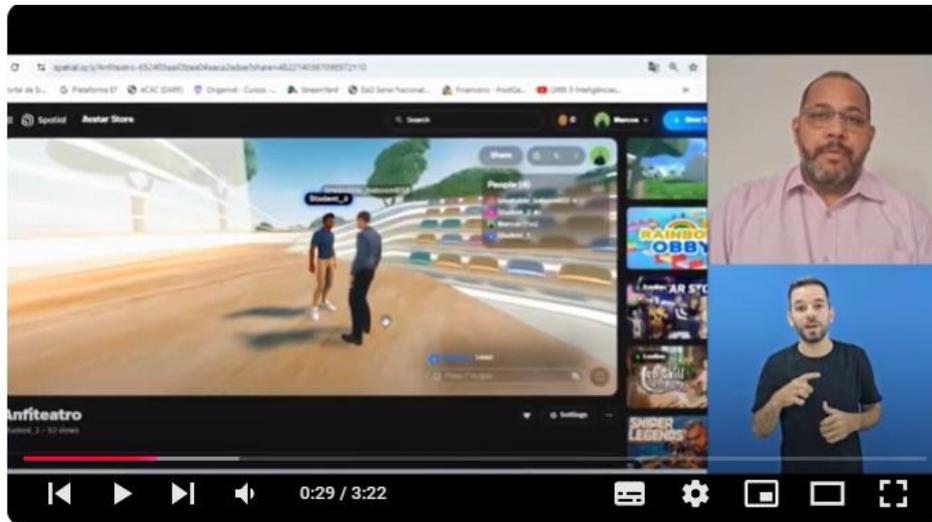
Figura 27 – Vídeo 08: Demonstração de uma interação nos cenários virtuais



Fonte: Elaborado pelo autor.

O Vídeo 09, com duração de 3 minutos e 22 segundos, apresenta a aplicação para a coleta de dados. O vídeo mostra como inserir novas habilidade e critérios para monitorar o desenvolvimento das habilidades dos estudantes e como registrar os comportamentos-alvo observados durante as interações.

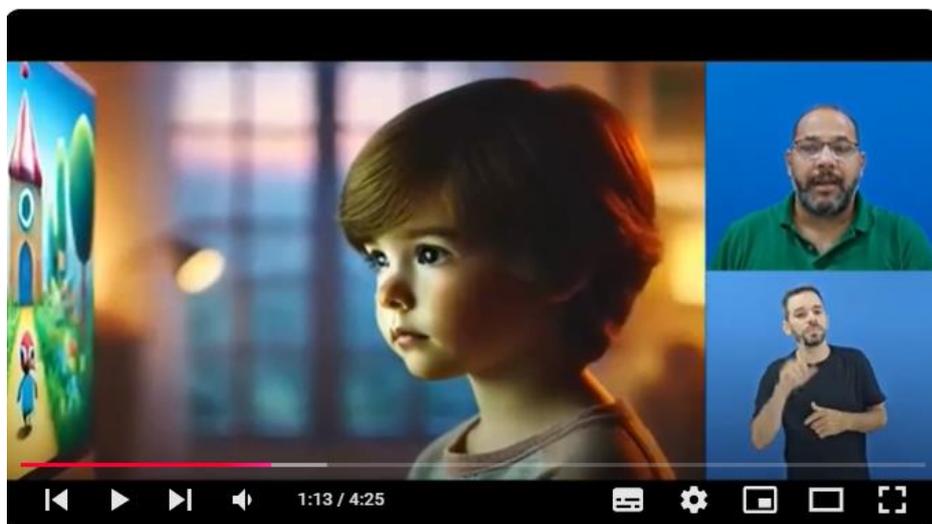
Figura 28 – Vídeo 09: Aplicação em VBA para a coleta de dados



Fonte: Elaborado pelo autor.

No Vídeo 10, com duração de 4 minutos e 46 segundos, é apresentada a contextualização da pesquisa. O vídeo apresenta a justificativa, os objetivos, a problematização, o referencial teórico, a metodologia empregada, os procedimentos de coleta e análise de dados, além dos resultados e discussões, fundamentados na literatura científica.

Figura 29 – Vídeo 10: A pesquisa e seu contexto



Fonte: Elaborado pelo autor.

6 CONCLUSÃO

6.1 Contribuições

Os resultados obtidos nesta pesquisa sugerem contribuições significativas para outros estudos sobre o uso de avatares 3D no ensino de habilidades sociais para crianças autistas. A análise do índice de efetividade geral revelou uma tendência de aprimoramento progressivo ao longo das sessões, culminando em interações consideradas fluentes de acordo com os critérios e objetivos definidos para o presente estudo. Este achado corrobora o que foi evidenciado em pesquisas anteriores, como as de Alahbabi *et al.* (2017), Charlton, *et al.* (2020), Hopkins *et al.* (2011), Illescas (2018), Kawakami *et al.* (2015), Newbutt e Bradley (2022), Özerk *et al.* (2021) e Takano e Taka (2022), todos evidenciando que o uso de avatares como instrumento pedagógico para o ensino de habilidades sociais para crianças autistas pode ser altamente eficaz.

Adicionalmente, os índices de interação, particularmente relacionada aos cumprimentos e apresentações pessoais, evidenciou a consistência e fluidez das interações dos participantes, manifestando uma trajetória de aprimoramento ao longo da investigação. Outro aspecto relevante diz respeito à velocidade de resposta e iniciações dos participantes, que apresentou uma redução significativa ao longo do estudo. Essa diminuição na latência sugere um aprimoramento nas habilidades de iniciação e resposta às interações, algo extremamente importante para o desenvolvimento de habilidades sociais e para a interação eficaz em contextos reais.

A escolha criteriosa dos cenários virtuais contribuiu para uma experiência imersiva e envolvente, estimulando a participação ativa dos estudantes autistas, encorajando-os a interagir com seus pares. A plataforma *spatial* mostrou-se uma ferramenta muito útil para a prática pedagógica no contexto da sala de recursos, além de se revelar um recurso eficaz para a utilização de ambientes virtuais e avatares 3D em investigações científicas futuras.

Neste sentido, tais considerações buscam elucidar os aspectos relacionados aos achados observados, sem a pretensão de estabelecer conclusões definitivas ou absolutas sobre os resultados alcançados. Os fenômenos em análise são reconhecidos pela sua complexidade e dinamismo.

No entanto, a partir da análise dos índices de interação, latência de resposta, e dos resultados obtidos pelo uso de avatares 3D como ferramenta pedagógica, o objetivo primordial é contribuir para o progresso do conhecimento nessa esfera, promovendo uma abordagem atraente e incentivando investigações futuras.

6.2 Limitações

A intervenção implementada durante o atendimento aos estudantes autistas na SRM e durante o período de aula em sala regular apresentou algumas limitações. A brevidade das sessões, sem a oportunidade de estabelecer uma conversa preliminar para “quebrar o gelo”, pode ter influenciado na receptividade e engajamento dos participantes autistas, principalmente na fase inicial de linha de base. Além disso, a necessidade de preparação prévia do ambiente físico e virtual limitou o tempo disponível para interações informais prévias.

Embora tenham sido proporcionados momentos de descontração entre os diferentes cenários e ao término das sessões, tais interações foram restritas ao período de utilização da plataforma virtual. Essa limitação impossibilitou a verificação de ocorrência ou de ausência de generalização¹³ das habilidades rastreadas para contextos de vida real, como a interação com os pares em sala de aula ou no ambiente familiar.

A SRM utilizada como ambiente físico para a realização da pesquisa também representou uma limitação, devido ao espaço exíguo disponível. A movimentação de outros profissionais da unidade escolar dentro da sala, bem como de outros estudantes que são atendidos no mesmo ambiente, causou distrações durante determinadas sessões. Como medida alternativa, algumas sessões foram transferidas para a biblioteca, visando proporcionar um ambiente mais propício para a condução da intervenção.

Além disso, a amostra reduzida e a duração limitada do estudo comprometeram uma avaliação mais abrangente da eficácia do procedimento e dos recursos utilizados. Uma investigação mais extensa, com uma amostra maior de participantes autistas e neurotípicos e um período de observação mais prolongado, poderia fornecer dados mais robustos, permitindo conclusões mais rigorosas sobre a efetividade do estudo. No entanto, o objetivo do estudo deve ser analisar as diferenças cognitivas, sociais e neurológicas centrais tomando o cuidado de não induzir confusão e suscetibilidade relacionadas à distinção entre real e virtual, e sem tratar os participantes de forma a maquinizar ou coletivizar suas individualidades (Newbutt; Bradley, 2022).

¹³ O termo generalização refere-se à capacidade de aplicar os resultados ou conclusões de um estudo a contextos, populações ou situações que vão além da amostra ou do ambiente específico em que a pesquisa foi realizada. Em outras palavras, é a extensão dos achados de um estudo para uma população ou conjunto de circunstâncias mais amplos.

6.3 Pesquisas Futuras

O estudo oferece a oportunidade de perceber novas abordagens pedagógicas na SRM e potencialmente estimular o interesse dos professores em adotar novas tecnologias no ambiente educacional. Além disso, ele permite que a escola reforce seu compromisso com a promoção da inclusão, encorajando a adoção de práticas modernas e eficazes no ensino de estudantes autistas.

Recomenda-se que estudos futuros adotem um acompanhamento longitudinal dos participantes pós-intervenção, a fim de avaliar a extensão da generalização das habilidades sociais adquiridas para contextos reais. Esse acompanhamento pode incluir a observação direta, entrevistas com professores e familiares, bem como análise do desempenho acadêmico e comportamental. Outra recomendação seria a ampliação do tamanho da amostra e a inclusão de uma diversidade mais abrangente de participantes autistas, levando em conta características individuais como idade, nível de funcionamento e interesses específicos. Além disso, seria pertinente explorar uma variedade de cenários virtuais para investigar se diferentes ambientes exercem influências decisivas sobre as interações.

Recomenda-se também a realização de uma investigação acerca de fatores moderadores e mediadores, que possam influenciar ou explicar os efeitos da intervenção. Esses fatores podem abranger características individuais dos participantes, tais como idade, sexo e nível de suporte, bem como a qualidade do relacionamento com os pares neurotípicos. Uma análise aprofundada dessas variáveis pode oferecer *insights* valiosos sobre os determinantes para o êxito da intervenção e direcionar abordagens futuras.

Propõe-se, por fim, a investigação de abordagens de intervenção personalizadas, que considerem as necessidades e habilidades específicas de cada participante autista. Esse processo pode incluir a adaptação de estratégias de intervenção com base em avaliações individualizadas e em feedback contínuo fornecido pelos participantes e suas famílias. Tais recomendações podem oferecer orientações valiosas para pesquisas vindouras e contribuir para o desenvolvimento de intervenções mais eficazes e inclusivas, visando promover as habilidades sociais de estudantes autistas.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Mónica Alexandra Dias. **A importância das interações sociais no desenvolvimento das competências sociais**. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação Pré-Escolar) – Instituto Superior de Educação e Ciências, Lisboa, 2017. Disponível em: <https://11nq.com/28yP9>. Acesso em: 4 mar. 2023.
- American Psychiatric Association. (2014). **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5** (5a ed.; M. I. C. Nascimento, Trad.). Porto Alegre, RS: Artmed.
- ARAÚJO BARROSO, Denise; SOUZA, Ana Claudia Ribeiro de. **O uso das tecnologias digitais no ensino de pessoas com autismo no Brasil**. CIET: EnPED, São Carlos, maio 2018. ISSN 2316-8722. Disponível em: <https://encr.pw/9M6m5>. Acesso em: 16 out. 2024.
- AREZES, Marta; COLAÇO, Susana. **A interação e cooperação entre pares: uma prática em contexto de creche**. Revista Interações, [S. l.], v. 10, n. 30, 2014. DOI: 10.25755/int.4027. Disponível em: <https://11nq.com/ks3rH>. Acesso em: 4 abr. 2024.
- BASTOS, Jackeline da Graça *et al.* **Modelação em vídeo e intervenção mediada por pares para promover interações sociais de alunos com Transtorno do Espectro Autista**. Acta Comportamental: Revista Latina de Análisis de Comportamiento, vol. 26, núm. 2, 2018. Universidad Veracruzana, México. Disponível em: <https://11nq.com/n1bfl>. Acesso em: 1 jun. 2023.
- BITTENCOURT, Priscilla Aparecida Santana; ALBINO, João Pedro. O uso das tecnologias digitais na educação do século XXI. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, SP, p. 205–214, 2017. DOI: 10.21723/riaee.v12.n1.9433. Disponível em: <https://encr.pw/H4Z7n>. Acesso em: 10 abr. 2024
- BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 7 jul. 2015. Seção 1, p. 2. Disponível em: <https://11nk.dev/pyYmL>. Acesso em: 24 abr. 2024.
- BRASIL. **Parecer CNE/CP nº 50/2023**, aprovado em 5 de dezembro de 2023. Orientações Específicas para o Público da Educação Especial: Atendimento de Estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA).
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC)**. Autism Facts and Statistics. Disponível em: <https://encr.pw/td69R>. Acesso em: 3 de abril de 2024.
- CHARLTON, Cade T. *et al.* Effectiveness of avatar-delivered instruction on social initiations by children with autism spectrum disorder. **Research in Autism Spectrum Disorders**, v. 71, 2020, 101494, ISSN 1750-9467. Disponível em: <https://encr.pw/9PxVV>. Acesso em: 02 dez. 2023.
- CHEN, Chien-Hsu; LEE, I-Jui; LIN, Ling-Yi. Augmented reality-based video-modeling storybook of nonverbal facial cues for children with autism spectrum disorder to improve their perceptions and judgments of facial expressions and emotions. **Computers in Human Behavior**, v. 55, p. 477–485, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.09.033>. Acesso em: 3 abr. 2024.

CONTIN, Ailton Alex; PINTO, Rosângela de Oliveira. **Educação e tecnologias**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2016. 232 p.

DATAREPORTAL. **Digital 2023: Global Overview Report**. Disponível em: <https://acesse.dev/ccQpO> Acesso em: 10 abr. 2024.

FREITAS, Luiz Alexandre Barbosa de; VALENTINI, Natália Abido. O uso de recursos de alta tecnologia no ensino a pessoas com TEA: uma revisão. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 8, n. 14, jul. 2016. Disponível em: <https://acesse.dev/AKgBw>. Acesso em: 5 de junho de 2023.

FROLLI, Alessandro et al. Children on the autism spectrum and the use of virtual reality for supporting social skills. **Children**, v. 9, n. 2, p. 181, 2022. Disponível em: <https://encr.pw/RS61v>. Acesso em: 19 fev. 2024.

GIDDENS, Anthony; SUTTON, Philip W. **Sociologia**. Tradução de Alexandra Figueiredo e outros. 9ª ed. rev. e atualizada. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2013. 1262 p.

GOMES, Lucas Ferreira; PICÃO, Fábio Fornazieri; ALVES, Luciene; BARPI, Odinei; LUCCHETTI, Tatiane Alves. O uso de tecnologias digitais em sala de aula e sua relação com os riscos que representam para os estudantes. **Revista Amor Mundi**, Santo Ângelo, v. 4, n. 7, p. 155-163, 2023. Disponível em: <https://acesse.dev/zclIT>. Acesso em: 10 abr. 2024.

GUERRERO-VÁSQUEZ, Luis Fernando *et al.* **Assessing children's perceptions of live interactions with avatars**: Preparations for use in ASD therapy in a multi-ethnic context. IEEE Access, 2020. Disponível em: <https://encr.pw/sEwV7>. Acesso em: 03 fev. 2023.

GUIMARÃES, Luiza de Moura. **ABAcadabra**: Um aplicativo para o ensino de discriminações condicionais auditivo-visuais a indivíduos com Transtorno do Espectro do Autismo. 2018. Tese (Doutorado em Psicologia) – Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018. Disponível em: <https://acesse.dev/fBvCl>. Acesso em: 15 out. 2023.

HALABI, Osama; ABOU EL-SEOUD, Samir; ALJA'AM, Jihad; ALPONA, Hena; AL-HEMADI, Moza; AL-HASSAN, Dabia. Design of Immersive Virtual Reality System to Improve Communication Skills in Individuals with Autism. **International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)**, [S. l.], v. 12, n. 05, p. pp. 50–64, 2017. DOI: 10.3991/ijet.v12i05.6766. Disponível em: <https://encr.pw/Ont18>. Acesso em: 17 oct. 2024.

HAYDT, Regina Célia Cazaux. Curso de Didática Geral. 8ª edição. São Paulo: **Ática**, 2006.

HONORATO, Noemi da Silva. Strong e Herde: jogos em 2D e 3D com características para estimular o processo cognitivo das crianças com autismo. 2022. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2022. Disponível em: <https://encr.pw/SrkQI>. Acesso em: 09 nov. 2023.

HOPKINS, Ingrid Maria *et al.* Avatar Assistant: Improving social skills in students with an ASD through a computer-based intervention. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 41, p. 1543–1555, 2011. Disponível em: <https://acesse.dev/rpZT3>. Acesso em: 5 jan. 2024.

LEE, Kangdon. Augmented Reality in Education and Training. **TechTrends**, 2012. Disponível em: <https://encr.pw/SmmOf>. Acesso em: 12 abr. 2024.

LEMOS, André.; CUNHA, Paulo. (orgs). Olhares sobre a Cibercultura. **Sulina**, Porto Alegre, 2003; pp. 11-23.

LEMOS, Emellyne Lima de Medeiros Dias; SALOMÃO, Nádia Maria Ribeiro; AGRIPINO-RAMOS, Cibele Shírley. Inclusão de crianças autistas: um estudo sobre interações sociais no contexto escolar. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 20, n. 1, p. 117-130, 2014. Disponível em: <https://acesse.dev/gN3Uj>. Acesso em: 02 fev. 2024.

LUXAI S.A. (s.d.). How to teach greeting to children with autism. Disponível em: <https://encr.pw/RGzNT>. Acesso em: 14 abr. 2024.

MATO GROSSO. **Decreto nº 1.497, de 10 de outubro de 2022**. Dispõe sobre o Programa Educação – 10 anos, no âmbito de Mato Grosso. Cuiabá: Seduc/MT, 2022. Disponível em: <https://encr.pw/EgnhP>. Acesso em: 14 abr. 2024.

MATO GROSSO. **Lei 11.704, de 30 de março de 2022**. Proíbe a transferência e o remanejamento de vagas, sem anuência dos pais, em creches e escolas públicas no Estado de Mato Grosso para as pessoas com Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade - TDAH, Dislexia e Transtorno do Espectro Autista - TEA. Cuiabá: Assembleia Legislativa de Mato Grosso, 2022. Disponível: <https://encr.pw/ogyUs>. Acesso em: 14 abr. 2024.

MATO GROSSO. **Lei Ordinária 11.909, de 31 de outubro de 2022**. Institui a Política Estadual de Atendimento Integrado à Pessoa com Transtorno do Espectro Autista e Apoio à Família e aos Cuidadores da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista no âmbito do Estado de Mato Grosso. Cuiabá: Assembleia Legislativa de Mato Grosso, 2022. Disponível em: <https://acesse.dev/pVYHR>. Acesso em: 14 abr. 2024.

MATO GROSSO. **Lei Ordinária 11689/2022, de 15 de março 2022**. Institui a Política Estadual de Educação Especial, Equitativa, Inclusiva e com Aprendizado ao Longo da Vida no âmbito do Estado de Mato Grosso e dá outras providências. Cuiabá: Assembleia Legislativa de Mato Grosso, 2022. Disponível em: <https://encr.pw/IYe3p>. Acesso em: 14 abr. 2024.

MORAN, Jose. Tecnologias digitais para uma aprendizagem ativa e inovadora. São Paulo, 2017. Disponível em: <https://acesse.dev/NNcuo>. Acesso em: 16 de fevereiro de 2024.

MOREIRA, Daniel Augusto. O Método fenomenológico na pesquisa. [São Paulo]: **Pioneira Thomson**, [2002]. 152 p. ISBN 8522102627 (broch.)

NEWBUTT, Nigel; BRADLEY, Ryan; CONLEY, Iian. Using virtual reality head-mounted displays to support the inclusion of autistic pupils in mainstream schools. **Frontiers in Education**, 2022.

OLIVEIRA, Adriana Amaral; VELASQUES, Bruna Brandão; OLIVEIRA, Mônica Maria Souza. **Neurodesenvolvimento infantil em contato com a natureza**. Iguatu, CE, 2021.

OLIVEIRA, Maxwell Ferreira de. Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração / Maxwell Ferreira de Oliveira. (pós-graduação) – Universidade Federal de Goiás, 2011. Catalão: UFG, 2011. 72 p.: il. Disponível em: <https://acesse.dev/Td1qB>. Acesso em: 20 fev. 2024.

PEREIRA, Raquel Alves. A utilização dos jogos digitais como recurso pedagógico no desenvolvimento de crianças com transtorno do espectro do autismo. Orientadora: Maria Vitória Mamede Maia. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação,

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://11nq.com/3x67u>. Acesso em: 2 fev. 2024.

POLITIS, Yurgos; SUNG, Connie; LEAHY, Michael J. **Conversation skill training in Virtual Reality: a study with people with communication deficit**. ResearchGate, 2018. Disponível em: <https://11nq.com/g2gzP>. Acesso em: 12 abril 2024.

PROETTI, Sidney. **As pesquisas qualitativa e quantitativa como métodos de investigação científica: um estudo comparativo e objetivo**. Revista Lumen, v. 2, n. 4, 2017. Disponível em: <https://encr.pw/zazdZ>. Acesso em: 28 mar. 2024.

RAHMAN, Norana Abdul; HUI NG, Hannah Jia; RAJARATNAM, Vaikunthan. **Big data analysis of a dedicated YouTube channel as an open educational resource in hand surgery**. Frontiers in Applied Mathematics and Statistics, v. 7, art. 593205, mar. 2021. Disponível em: <https://acesse.dev/Mlh3P>. Acesso em: 30 mar. 2024.

RANHA, Maria Salete Fábio. **A interação social e o desenvolvimento humano**. Temas psicol., Ribeirão Preto, SP, v. 1, n. 3, p. 19-28, 1993. ISSN 1413-389X. Disponível em: <https://encr.pw/ukcQq>. Acesso em: 03 abr. 2024.

REGEV, Dafna; SNIR, Sharon. **Art therapy for treating children with autism spectrum disorder (ASD): the unique contribution of art materials**. *The Academic Journal of Creative Arts Therapies*, v. 3, p. 251-260, 2013. Disponível em: <https://11nq.com/Vuis6>. Acesso em: 28 fev. 2024.

REGNIER, Jean-Claude; FALCÃO, Jorge da Rocha. Sobre os métodos quantitativos na pesquisa em ciências humanas: riscos e benefícios para o pesquisador. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 81, n. 198, p. 229-243, 2002. Disponível em: <https://encr.pw/Pllkn>. Acesso em: 28 fev. 2024.

SAVEGNAGO, Cristiano Lanza; GOMEZ, Simone da Rosa Messina; DALLA CORTE, Marilene Gabriel; MARQUEZAN, Lorena Inês Peterini. Produtos de um mestrado profissional na área da educação: um estado do conhecimento. **Revista de Gestão e Avaliação Educacional**, v. 9, n. 18, p. 1-14, 2021. DOI: 10.5902/2318133840662. Disponível em: <https://11nq.com/uh2wF>. Acesso em: 28 fev. 2024.

SEDUC-MT. **Madrinha do projeto ‘Autismo na Escola’, primeira-dama de MT ressalta a importância da inclusão social**. SEDUC-MT, 26 de janeiro de 2023. Disponível em: <https://11nk.dev/uSKqJ>. Acesso em: 24 de fevereiro de 2024.

SEDUC-MT. **Seduc realiza evento com municípios para ampliar adesão ao projeto Autismo na Escola**. SEDUC-MT, 3 de abril de 2024. Disponível em: <https://11nk.dev/R40YK>. Acesso em: 12 de abril de 2024.

SILVA PAULA, Lídia Roberta da; BARROS, Trícia de Souza. Transtorno de linguagem associado ao autismo. **Revista FT**. Disponível em: <https://acesse.dev/jGSVx>. Acesso em: 06 mar. 2024.

SILVA, Camilla Almeida; FERNANDES, António Ramires; GROHMANN, Ana Paula. Star: Speech therapy with augmented reality for children with autism spectrum disorders. **Enterprise Information Systems**, p. 379–396, 2015. Disponível em: <https://11nq.com/cRUKY>. Acesso em: 10 abr. 2024.

SILVEIRA, Tracey; ÖZERK, Gül; ÖZERK, Kamil. **Developing social skills and social competence in children with autism**. International Electronic Journal of Elementary Education, v. 13, p. 341-363, 2021. DOI: 10.26822/iejee.2021.195. Disponível em: <https://11nq.com/1Xmxl>. Acesso em: 12 nov. 2022.

SOARES, Kerolayne Paiva. Utilização de ferramenta de realidade aumentada para ajudar em tarefas psicopedagógicas com crianças pertencentes ao transtorno do espectro autista. Orientador: Aquiles Medeiros Filgueira Burlamaqui. 2017. 104f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica e de Computação) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017. Disponível em: <https://encr.pw/7atD0>. Acesso em: 6 ago. 2023.

TAKANO, Masanori; TAKA, Fumiaki. **Fancy avatar identification and behaviors in the virtual world: Preceding avatar customization and succeeding communication**. Computers in Human Behavior Reports, v. 10, p. 100-120, 2022. Disponível em: <https://acesse.dev/PCCZc>. Acesso em: 07 jun. 2023.

TEIXEIRA, Enise Barth. **A análise de dados na pesquisa científica: importância e desafios em estudos organizacionais**. Desenvolvimento em Questão, v. 1, n. 2, p. 177-201, 2011. DOI: 10.21527/2237-6453.2003.2.177-201. Disponível em: <https://acesse.dev/LxC9u>. Acesso em: 9 set. 2023.

WIEDERHOLD, Brenda Kay; WIEDERHOLD, Mark D. (Eds.). Virtual reality therapy for anxiety disorders: Advances in evaluation and treatment. American Journal of Psychiatry, v. 162, n. 9. Disponível em: <https://encr.pw/PKvgQ>. Acesso em: 5 out. 2023.

APÊNDICE A - Lista de Links Relevantes

- **Link 1:** [Recurso Educacional - Ensino mediado por avatares na sala de recursos multifuncionais: Efeitos sobre as interações sociais de estudantes autistas.](#)
- **Link 2:** [Playlist - Ensino mediado por avatares na sala de recursos multifuncionais: Efeitos sobre as interações sociais de estudantes autistas](#)
- **Link 2:** [InterAut System 1.0 - Instrumento para a coleta de dados](#)

APÊNDICE B - Questionário Pré-Intervenção para os participantes**QUESTIONÁRIO DE ENTRADA PARA OS PARTICIPANTES**

3. Você já usou um personagem virtual (como um boneco ou avatar) em algum jogo ou aplicativo?

Sim Não

4. O que você acha de usar um personagem virtual em um jogo ou aplicativo? _____

5. Como você se sente quando brinca com um personagem virtual? _____

6. Você acha que usar um personagem virtual pode ajudar a conversar com outras pessoas?

Sim Não

7. Você prefere conversar com outras pessoas usando um personagem virtual ou pessoalmente?

Personagem virtual pessoalmente

8. Você acha que usar um personagem virtual pode ajudar a fazer novos amigos?

Sim Não

9. Você acha que usar um personagem virtual pode ajudar a mostrar como você está se sentindo?

Sim Não

10. Você acha que usar um personagem virtual pode ajudar em situações sociais difíceis?

Sim Não

11. O que você gostaria de fazer usando um personagem virtual em um jogo ou aplicativo?

12. Você acha que seria divertido usar um personagem virtual?

Sim Não

13. Existe alguma coisa que você não gostaria sobre usar um personagem virtual em um jogo ou aplicativo? _____

14. Você tem alguma pergunta ou preocupação sobre usar um personagem virtual em um jogo ou aplicativo? _____

15. Existe algo mais que você gostaria de dizer sobre usar um personagem virtual em um jogo ou aplicativo? _____

APÊNDICE C - Questionário Pós-Intervenção para os Participantes

QUESTIONÁRIO PÓS-INTERVENÇÃO PARA OS PARTICIPANTE

1. Qual é o seu nome?
2. Quantos anos você tem?
3. O que você achou de participar do estudo usando avatares em um ambiente virtual?
4. Foi fácil ou difícil usar um avatar em um ambiente virtual? Por quê?
5. O que você mais gostou em usar um avatar em um ambiente virtual?
6. Houve algo que você não gostou em usar um avatar em um ambiente virtual? Se sim, o que foi?
7. Você acha que usar um avatar ajudou você a conversar com outras pessoas durante o estudo? Por quê?
8. Você acha que usar um avatar tornou mais fácil expressar seus sentimentos durante o estudo? Por quê?
9. Você acredita que usar um avatar em um ambiente virtual pode ser útil em situações sociais difíceis? Por quê?
10. Durante o estudo, você sentiu que usar um avatar facilitou fazer novos amigos? Por quê?
11. O que você aprendeu ou descobriu ao participar do estudo usando avatares em um ambiente virtual?
12. Você gostaria de continuar usando avatares em outros jogos ou atividades? Por quê?
13. Você tem alguma sugestão ou ideia de como melhorar o uso de avatares em um ambiente virtual?
14. Existe algo mais que você gostaria de compartilhar sobre a sua experiência usando avatares em um ambiente virtual durante o estudo?

ANEXO A – Consentimento Livre e Esclarecido (CLE)

Consentimento Livre e Esclarecido

Prezados Pais ou Responsáveis!

Eu Marcos Antônio de Souza, mestrando do Programa de Mestrado Profissional em Educação Inclusiva em Rede (PROFEI) da Universidade Federal de Mato Grosso, através deste Termo, solicito seu consentimento para a participação do seu filho em uma pesquisa de mestrado. O objetivo deste estudo é investigar a eficácia do uso de avatares (personagens 3D com aparência de humanos) em um ambiente virtual para ensinar habilidades sociais a crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), com foco nas habilidades de cumprimentos e apresentação pessoal.

O estudo envolverá a participação de 09 crianças da E.E. José Leite de Moraes, sendo 03 delas com diagnóstico de Transtorno do Espectro Autista (TEA). Durante a pesquisa as crianças utilizarão os *Chromebooks* fornecidos pela escola para acessar a plataforma virtual *Spacial*. Por meio dessa plataforma, elas terão a oportunidade de interagir entre si, praticando cumprimentos e apresentando-se umas às outras por meio dos personagens virtuais.

O estudo ocorrerá ao longo de dois meses, realizando-se duas vezes por semana, com cada sessão tendo uma duração máxima de 30 minutos. Todas as atividades ocorrerão na Sala de Recurso Multifuncional. Durante o período do estudo, a professora responsável por essa sala estará presente, desempenhando suas funções e oferecendo suporte ao pesquisador. Para as famílias das crianças participantes, a devolutiva será fornecida por meio de relatórios individuais por escrito, com previsão de entrega até a data de 20/09/2024, após a conclusão da pesquisa. O pesquisador estará disponível para entregar pessoalmente os relatórios e para esclarecer quaisquer dúvidas sobre os resultados obtidos.

Para a coleta de dados, o pesquisador utilizará um formulário específico no qual registrará as informações produzidas pelos participantes. Os dados a serem coletados e analisados consistirão nas interações, ou seja, nos diálogos que os participantes estabelecerão por meio de avatares virtuais. A análise desses dados incluirá a avaliação de diversos aspectos,

tais como clareza, coerência, objetividade, tempo de iniciação e de resposta, além do tipo e da qualidade das interações observadas.

É importante destacar que, durante todo o período do estudo, não haverá exibição ou gravação de imagens das crianças nas telas dos computadores ou no ambiente físico, a sala de recursos multifuncionais. A coleta de dados se limitará às movimentações dos avatares no ambiente virtual e às vozes dos participantes, que constituirão os dados de estudo da pesquisa.

Após o término de cada sessão, os dados coletados serão imediatamente armazenados em um disco rígido (HD) externo de propriedade do pesquisador e, imediatamente, removidos dos computadores utilizados. Ao final do estudo, todos esses dados serão permanentemente excluídos também do HD externo, assegurando assim a confidencialidade e a segurança das informações dos participantes.

A pesquisa em análise apresenta o potencial de gerar benefícios significativos tanto para os participantes quanto para a escola. O estudo e o produto educacional, que consiste em uma playlist de vídeos sobre o uso de avatares em ambientes virtuais, podem ser ferramentas valiosas para o ensino de habilidades sociais a estudantes autistas.

Os benefícios diretos para os participantes, sejam eles estudantes diagnosticados com TEA ou neurotípicos, incluem a oportunidade de aprimorar habilidades sociais essenciais para interações virtuais. Além das vantagens imediatas, esse estudo também conduz a benefícios secundários, permitindo a aplicação prática das habilidades adquiridas pelos estudantes com TEA em contextos reais, como salas de aula convencionais, ambientes de suporte educacional e dinâmicas familiares.

Para a instituição, o projeto proporcionará a oportunidade de explorar novas abordagens pedagógicas na sala de recursos multifuncional, despertando o interesse do corpo docente em relação ao uso das novas tecnologias no contexto educacional. Além disso, poderão contribuir para o avanço do conhecimento científico na área da educação inclusiva e do TEA, reforçando o compromisso da escola com a promoção da inclusão e incentivando práticas modernas e bem-sucedidas no atendimento a estudantes com TEA.

A proposta de pesquisa apresenta riscos mínimos para os participantes, uma vez que será conduzida no ambiente em que são atendidos, sob a supervisão da professora responsável pelo atendimento educacional especializado (AEE). Além disso, os equipamentos utilizados, os Chromebooks, são elementos já rotineiros no cotidiano desses estudantes durante suas

atividades escolares. Para garantir o bem-estar dos participantes e evitar qualquer possibilidade de fadiga visual ou efeitos psicossociais adversos, as sessões interativas serão planejadas para serem breves, não excedendo o limite de 5 minutos. Adicionalmente, será previsto um período de descanso entre a interação em um ambiente virtual e o subsequente.

O estudo não implicará em qualquer despesa para os responsáveis ou participantes da pesquisa, uma vez que as sessões serão realizadas nos dias e horários em que os participantes já são atendidos na unidade escolar. No entanto, caso surja a necessidade de realizar alguma alteração na organização do estudo que possa gerar despesas adicionais, como transporte e/ou alimentação, essas serão assumidas integralmente pelo pesquisador. É importante ressaltar que os participantes e/ou seus responsáveis têm o direito de buscar indenização nos termos da lei, conforme estabelecido nos artigos 9º e 19 da Resolução 510/16 do CNS, em relação a quaisquer prejuízos ou danos resultantes desta pesquisa.

Nesta oportunidade gostaria de informar que o projeto obteve anuência da gestão da unidade escolar e atende às exigências sobre pesquisa envolvendo seres humanos, conforme Resolução 520/16 e Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Além disso, passou por uma análise cuidadosa realizada pelo Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/Humanidades da UFMT e foi aprovado sob o número CAAE: 71166323.8.0000.5690.

O papel do Comitê de Ética em Pesquisa é salvaguardar a conduta ética da pesquisa. Portanto, caso surjam dúvidas ou preocupações sobre a conduta ética desta pesquisa, os participantes e/ou seus responsáveis podem contatar o CEP/Humanidades da UFMT. No caso de constatar que a pesquisa não está sendo conduzida conforme o que foi descrito neste Consentimento ou se sentir prejudicado de alguma maneira, você também pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEP/Humanidades/UFMT.

Como responsável legal, sua decisão quanto a participação de seu filho neste estudo será respeitada integralmente. Caso decida pelo consentimento, você poderá rever ou até remover tal consentimento a qualquer momento do processo de pesquisa, sem que isso acarrete qualquer penalização para você, seu filho ou qualquer outra parte envolvida, de acordo com as diretrizes estabelecidas na Resolução CNS 466/2012.

O Termo Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) é este documento em que você nos consentirá incluir seu filho na pesquisa. Você terá direito a uma cópia deste TCLE, que conterá as rubricas do pesquisador em todas as páginas e a sua assinatura. Você também terá acesso a este Consentimento sempre que solicitar.

Se tiver alguma dúvida ou precisar de esclarecimentos adicionais sobre o TCLE, não hesite em contatar o pesquisador por meio deste e-mail: teacher.msouza@gmail.com ou pelo telefone (66 99663-3347). O projeto foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, com a coordenação da Dra. Rosangela Kátia Sanches Mazzorana Ribeiro, no seguinte endereço: Andar Térreo – sala 102 – Instituto de Educação – Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). E-mail: cephumanidades.propeq@ufmt.br. WhatsApp: (65) 98122-1192. Horário de funcionamento: das 8:00 às 12:00 horas e das 14:00 às 18:00 horas.

Desde já agradecemos sua atenção e participação.

Caso permita a inclusão de seu filho nesta pesquisa, assinale abaixo.

Sim, aceito a participação do menor sob minha responsabilidade frequente no estudo a ser realizado na sala de recurso.

Não aceito a participação do menor sob minha responsabilidade frequente no estudo.

Participante

Me. Marcos Antônio de Souza
Pesquisador

-----, -----/-----/-----.

ANEXO B – Assentimento Livre e Esclarecido (ALE)

Assentimento Livre e Esclarecido

Caro estudante,

Meu nome é Marcos Antônio de Souza. Sou estudante de mestrado no Programa de Mestrado Profissional em Educação Inclusiva (PROFEI) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Por meio deste documento, gostaria de convidar você para participar de uma pesquisa que vou realizar em sua escola para o meu mestrado.

O que vamos pesquisar

A pesquisa tem como objetivo descobrir se usar avatares (personagens 3D que se parecem com pessoas) em um mundo virtual pode ajudar crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) a aprender habilidades sociais, como cumprimentar e se apresentar.

Como será a pesquisa

Iremos escolher 9 crianças que estudam na Escola Estadual José Leite de Moraes. Três dessas crianças têm TEA. Usaremos os *Chromebooks* da escola para acessar um mundo virtual chamado *Spacial*, onde os participantes terão a chance de conversar e praticar cumprimentos e apresentações usando avatares.

Detalhes importantes

A pesquisa vai durar dois meses e acontecerá duas vezes por semana. Cada sessão terá no máximo 30 minutos e acontecerá na Sala de Recurso Multifuncional da escola. A professora que normalmente cuida dessa sala estará presente para nos ajudar. Quando terminarmos, vou escrever um relatório sobre o que fizemos, e você e seus pais receberão uma cópia.

Sobre a privacidade

Durante a pesquisa, não vamos tirar fotos nem gravar vídeos das crianças. Vamos apenas gravar o que os avatares estarão fazendo e as vozes das crianças enquanto elas conversam neste mundo virtual usando os microfones.

Coleta e Análise das Informações

Basicamente, vou observar como vocês se comunicam usando os avatares no mundo virtual. Para isso vou usar um formulário especial que que irei anotar o que acontece. Vou verificar coisas como, se as conversas fazem sentido, se são claras, se você responde rapidamente e como as conversas se desenvolvem.

Por que essa Pesquisa é Importante

Essa pesquisa pode ajudar você e as crianças com TEA a aprender ser uma maneira divertida de aprender a conversar e interagir online e as habilidades que você desenvolver poderão ser usadas não apenas na internet, mas também na escola, com amigos e em casa com a família.

Há algum perigo?

Nossa pesquisa foi planejada para ser segura. Ela acontecerá na sua escola e o equipamento que usaremos, os *Chromebooks*, você já usa na escola. Para evitar cansaço ou desconforto, as atividades serão curtas, não mais do que 5 minutos. E depois de cada atividade, você terá um tempo para descansar antes de fazer a próxima. Se no dia da atividade você não estiver se sentindo bem, poderá nos dizer a qualquer momento.

Salvando as informações Forma Segura

Depois que terminamos nossas sessões, tudo o que registramos será salvo em um HD externo e deletado dos computadores que usamos. E quando terminarmos completamente com o estudo, todas essas informações serão deletadas também do HD externo. Isso é feito como medida de segurança.

Você pode mudar de ideia

Se você começar a participar e depois decidir que não quer mais, está tudo bem. Você pode parar de participar da pesquisa a qualquer momento, sem problemas.

Despesas e segurança

Não haverá custos para os pais ou estudantes, pois as sessões ocorrerão durante o horário escolar normal. Se, houver alguma mudança durante a pesquisa e precisarmos gastar dinheiro extra, eu vou cuidar disso. Também é importante você saber que, se algo der errado durante a pesquisa, você tem o direito de buscar indenização de acordo com a lei.

Aprovação e ética

Essa pesquisa já foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMT e atende a todas as regras para pesquisas com seres humanos. Você ou seus pais podem entrar em contato com eles se tiverem alguma preocupação. O Comitê está localizado no Instituto de Educação da UFMT, Andar Térreo, Sala 102. Eles também estão disponíveis pelo e-mail cephumanidades.propeq@ufmt.br ou WhatsApp (65) 98122-1192.

Sua decisão

Seus pais/responsável já concordaram com a sua participação, agora gostaria de saber se você também concorda. Se você concordar e depois mudar de ideia, não tem problema, você pode fazer isso a qualquer momento sem nenhuma penalização, de acordo com as diretrizes estabelecidas pela Resolução CNS 466/2012.

O documento de consentimento

O Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (ALE) é este documento que você assinará para confirmar a participação na pesquisa. Você receberá uma cópia com minha assinatura em todas as páginas. E você pode acessar este Consentimento sempre que quiser.

Dúvidas e informações adicionais:

Se você tiver alguma dúvida ou precisar de mais informações sobre o Termo de Assentimento ou qualquer outra coisa relacionada à pesquisa, você ou seus pais poderão me contatar pelo e-mail: teacher.msouza@gmail.com ou pelo telefone (66 99663-3347). Quero agradecer antecipadamente por sua atenção e consideração em relação a esta pesquisa. Se você concorda em participar, por favor, marque a opção abaixo.

() Sim, quero participar.

() Não, prefiro não participar.

Assinatura do participante

Me. Marcos Antônio de Souza

Pesquisador

-----, -----/-----/-----.

ANEXO C – Termo de Compromisso de Uso de Dados (TCUD)

Termo de Compromisso de Uso de Dados

(Este termo poderá ser alterado conforme as necessidades do projeto de pesquisa e/ou da instituição)

Solicito anuência/autorização para realização do projeto de pesquisa: **Instrução Mediada por Avatares: Efeitos na Interação Social de Estudantes Autista em Sala de Recursos Multifuncionais**, do pesquisador Marcos Antônio de Souza, (teacher.msouza@gmail.com, 6599663-3347), do Programa de Mestrado e Educação Inclusiva (PROFEI), da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).

Para esta pesquisa, será necessário acessar à pasta de documentação dos prospectivos estudantes participantes da pesquisa, para consultar laudos médicos bem como relatórios de atendimentos clínico e pedagógico, com o objetivo de verificar se os estudantes atendem aos critérios de inclusão na pesquisa, a saber: 03 crianças com (a) diagnóstico de TEA no nível de suporte 1, de acordo com o DSM-5 (ou versões anteriores), CID-10 ou CID-11, realizado por um profissional de saúde qualificado; (b) ausência de comorbidades significativas que possam influenciar os resultados da pesquisa; (c) ausência de comportamentos autolesivos ou heterolesivos que possam representar riscos para a criança ou outras pessoas durante a participação no estudo; (d) entrevista com os pais e professores para confirmar a dificuldade na habilidade de interação social; (e) habilidades de comunicação verbal; (f) idade entre 9 e 12 anos e (g) estar recebendo atendimento em na SRM da unidade escolar escolhida para a realização da pesquisa. 06 crianças com desenvolvimento típico (a) na faixa etária correspondente aos participantes com TEA (entre 9 e 12 anos de idade); (b) demonstrar empatia, paciência e sensibilidade; (c) habilidade de comunicação verbal; (d) dedicação aos estudos; (e) preferencialmente com familiaridade prévia com jogos em 3D, como *Minecraft*, *Roblox*, etc. e (f) consentimento por parte dos pais ou responsáveis legais. A coleta/produção de dados será realizada no período de 20/10/2023 a 20/12/2023.

Informo que, como pesquisador, tomarei todos os cuidados éticos, conforme as resoluções 466/12 e 510/16 da CONEP, com especial cuidado em relação a garantir a privacidade dessas informações, bem como seu sigilo e confidencialidade. Neste sentido, os dados serão utilizados exclusivamente para verificar junto com o prof. orientador se os estudantes atendem aos critérios de inclusão supracitados para a participação na pesquisa. Os estudantes selecionados receberão nomes fictícios e, toda e qualquer menção a algum dado específico na fase de pesquisa, na dissertação ou em um possível artigo pós-pesquisa, se referirá a esses nomes fictícios

Informo que este projeto será avaliado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos das áreas de ciências humanas e sociais da Universidade Federal de Mato Grosso – CEP/Humanidades/UFMT, em relação a análise ética e que a pesquisa somente será iniciada após a aprovação final do protocolo de pesquisa pelo Sistema CEP/CONEP.

Os dados serão armazenados em formato digital em HD externo de uso pessoal do pesquisador e serão deletados permanentemente após a definição dos participantes na pesquisa.

A pesquisa em análise apresenta o potencial de gerar benefícios significativos tanto para os participantes quanto para a escola. o estudo e o produto educacional, que consiste em uma playlist de vídeos sobre o uso de avatares em ambientes virtuais, podem ser ferramentas valiosas para o ensino de habilidades sociais a estudantes autistas.

Os benefícios diretos para os participantes, sejam eles estudantes diagnosticados com TEA ou neurotípicos, incluem a oportunidade latente para o aprimoramento de habilidades sociais de suma importância no âmbito das interações virtuais. além das vantagens imediatas, esse estudo também conduz a benefícios secundários ao propiciar a aplicação prática das habilidades adquiridas pelos estudantes com TEA em contextos reais, como salas de aula convencionais, ambientes de suporte educacional e dinâmicas familiares.

Os benefícios diretos para os participantes, sejam eles estudantes diagnosticados com TEA ou neurotípicos, incluem a oportunidade de desenvolverem habilidades sociais essenciais para interações virtuais. o estudo pode gerar benefícios indiretos, permitindo que os estudantes com TEA apliquem essas habilidades em contextos reais como salas de aula regulares, salas de recursos e ambientes familiares.

Para a instituição, o projeto proporcionará a oportunidade de perceber novas abordagens pedagógicas de ensino na sala de recursos multifuncional e a possibilidade de despertar o interesse do corpo docente em relação ao uso das novas tecnologias no contexto educacional. adicionalmente, poderá contribuir para o conhecimento científico na área da educação inclusiva e do TEA ao passo que a escola reforçará seu compromisso com a promoção da inclusão, incentivando práticas modernas e exitosas para o ensino de estudantes com TEA.

Data: _____

Nome do pesquisador: Marcos Antônio de Souza

Assinatura do pesquisador:

Eu, _____, autorizo a realização da pesquisa conforme solicitado acima.

Assinatura e carimbo institucional: _____

Data: _____

ANEXO D – Termo de Autorização/Anuência Institucional

Termo de Autorização/Anuência Institucional

Solicito anuência/autorização para realização do projeto de pesquisa “**Instrução Mediada por Avatares: Efeitos na Interação Social de Estudantes Autista em Sala de Recursos Multifuncionais,**” do(a) pesquisador(a) Marcos Antônio de Souza, do Programa de Mestrado em Educação Inclusiva (PROFEI), da Universidade Federal de Mato Grosso.

Informo que a coleta de dados será realizada no período de 01/09/2023 a 31/10/2023.

A coleta de dados será realizada a partir das seguintes etapas:

I- Etapa: Contato com o local de coleta e participantes

- 1- Após a aprovação do Comitê de Ética em Humanidades da UFMT, os pesquisadores retornarão às instituições para ambientação aos locais de coleta e solicitação dos responsáveis da instituição por indicação de participantes (professor que atua na sala de recurso multifuncional (SRM) e estudantes);
- 2- A partir dessa indicação os pesquisadores entrarão em contato presencial com os (as) participantes com a finalidade de apresentar a proposta do projeto de pesquisa juntamente com o Consentimento Livre e Esclarecido (CLE). Nesse contato, além das informações sobre todo o projeto os participantes serão informados que as etapas da pesquisa (pré-intervenção, intervenção e pós-intervenção) são independentes, podendo participar de todas ou de parte delas;

II- Etapa: Pré-intervenção

3. Aos participantes que aceitarem será agendado um dia e horário para ambientação à plataforma *spatial.io* (criação de perfil na versão gratuita (não contém restrição de idade) escolha e personalização dos avatares, reconhecimento dos comandos, teste dos recursos da plataforma).

III- Etapa: Intervenção

4. Após aprenderem a usar a plataforma *spatial.io*, os participantes serão convidados a participar das sessões do estudo. Essas sessões ocorrerão na sala de recurso multifuncional da escola, nos dias e horários em que os participantes costumam ser atendidos. A intervenção será realizada em 16 sessões ao longo de 2 meses, com cada sessão tendo uma duração máxima de 30 minutos. Durante essas sessões, os estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) terão a oportunidade de interagir com outros colegas da mesma faixa etária, com foco no desenvolvimento de habilidades sociais relacionadas a cumprimentos e apresentação pessoal. Os 9 estudantes participantes serão divididos em grupos de 3, sendo 1 estudante com TEA e 2 estudantes com desenvolvimento típico. Foram desenvolvidos previamente 3 ambientes virtuais nos quais os grupos irão interagir. Os grupos irão se revezar nos ambientes, permitindo que todos tenham a oportunidade de interagir em cada um deles.

IV- Etapa: Pós-Intervenção

5. Ao término da oficina serão realizadas entrevistas com os professores e os estudantes participantes quanto a eficácia da intervenção.

Solicito, ainda, autorização para uso de infraestrutura física para realização da pesquisa, a saber, sala de recurso multifuncional, conexão à rede de internet e 15 *Chromebooks*, necessários para realizar a pesquisa envolvendo o uso de avatares em ambiente virtual.

Informo que o(a) pesquisador(a) se compromete a:

1. Iniciar a coleta de dados somente após a aprovação final do protocolo de pesquisa pelo Sistema CEP/CONEP. Informo que este projeto será avaliado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos das áreas de ciências humanas e sociais da Universidade Federal de Mato Grosso, CEP/Humanidades/UFMT, em relação a análise ética.
2. Obedecer às disposições éticas de proteger os participantes da pesquisa, garantindo-lhes o máximo de benefícios e o mínimo de riscos possíveis.
3. Assegurar a privacidade das pessoas citadas nos documentos institucionais e/ou contatadas diretamente, de modo a proteger suas imagens, bem como garantir que não utilizará as informações coletadas em prejuízo dessas pessoas e/ou da instituição, respeitando deste modo as Diretrizes Éticas da Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, nos termos estabelecidos nas Resoluções N° 466/12 e N° 510/16 do CNS.
4. A pesquisa em questão tem o potencial de gerar benefícios substanciais tanto para o professor da sala de recursos quanto para a instituição de ensino como um todo. O estudo e o produto educacional resultante, que consistirá em uma playlist de vídeos contendo informações e instruções sobre o uso de avatares em ambientes virtuais, podem se tornar uma ferramenta adicional para auxiliar o professor no ensino de habilidades sociais aos estudantes autistas. Essa abordagem permite uma diversificação das estratégias de ensino e uma adaptação às necessidades individuais dos estudantes. Além disso, é possível que aumente o engajamento dos estudantes autistas, pois eles muitas vezes se sentem mais à vontade e motivados para interagir com personagens virtuais do que com indivíduos reais, o que facilita o processo de aprendizagem e torna as aulas mais interessantes. Ademais, a pesquisa permitirá um acompanhamento mais eficaz do progresso dos estudantes, possibilitando ao professor ajustar sua abordagem de ensino de acordo com as necessidades identificadas.
5. Como benefício para a instituição, ao finalizar o projeto de pesquisa, a escola terá a oportunidade de experimentar uma abordagem inovadora no ensino de habilidades sociais para crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Ao contribuir para a produção de conhecimento científico na área da educação inclusiva e do TEA, a escola poderá criar um ambiente escolar mais acolhedor, onde todos os estudantes têm igualdade de oportunidades para aprender e desenvolver suas habilidades, independentemente de suas diferenças. Adicionalmente, a escola terá a oportunidade de fortalecer seu compromisso institucional com a excelência na promoção da inclusão, destacando-se como uma das instituições brasileiras participantes em pesquisas na área, estimulando práticas pedagógicas modernas e inovadoras no ensino de estudantes com TEA.

Data: _____

Nome do pesquisador: _____

Assinatura do pesquisador:

Eu, _____, autorizo a realização da pesquisa conforme solicitado acima.

Data: _____

Assinatura e carimbo institucional: _____