



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS

Bacharelado em Ciência da Computação

Victor Souza Lima
Douglas Nicolas Silva Gomes

**O Potencial da Realidade Virtual na Melhoria Comportamental
e Cognitiva de Autistas**

Belo Horizonte

2024

Victor Souza Lima
Douglas Nicolas Silva Gomes

O Potencial da Realidade Virtual na Melhoria Comportamental e Cognitiva de Autistas

Projeto de Pesquisa apresentado na disciplina Trabalho Interdisciplinar III - Pesquisa Aplicada do curso de Ciência da Computação da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

Belo Horizonte

2024

RESUMO

Texto do resumo.

Palavras-chave: .

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	25
1.1	Objetivos	26
1.1.1	<i>Objetivos específicos</i>	26
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	27
2.1	Fundamentação Teórica	27
2.2	Trabalhos Relacionados	28
3	METODOLOGIA.....	30
3.1	Atividades a serem realizadas	30
3.1.1	<i>Atividade 1: xxxx</i>	30
3.1.2	<i>Atividade 2: xxxx</i>	30
3.1.3	<i>Atividade n: xxxx</i>	30
3.2	Cronograma	30
4	PRIMEIRO CAPÍTULO DE EXEMPLO.....	31
4.1	Primeira seção	31
4.1.1	<i>Primeira subseção</i>	32
4.2	Segunda seção	32
5	SEGUNDO CAPÍTULO DE EXEMPLO.....	33
6	OBSERVAÇÕES IMPORTANTES	35
	REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

Contexto - A realidade virtual (RV) tem surgido como uma ferramenta inovadora no apoio ao desenvolvimento de pessoas com autismo, oferecendo um ambiente imersivo que pode ser adaptado para atender às necessidades específicas desses indivíduos. Estudos indicam que a RV pode ajudar na melhora das interações sociais, no aprimoramento da comunicação e, também, na redução da ansiedade no meio social, ao permitir que os indivíduos pratiquem e repitam situações do dia a dia em um espaço seguro e previsível. A capacidade de criar cenários personalizados, que podem ser ajustados em complexidade e estímulos, torna a RV uma ferramenta eficaz para ajudar no desenvolvimento de competências sociais e comportamentais, promovendo a inclusão e a autonomia dos portadores de autismo.

“Virtual reality technology may be an ideal tool for allowing participants to practise behaviours in role-play situations, whilst also providing a safe environment for rule learning and repetition of tasks”

Além disso, a RV pode proporcionar uma abordagem terapêutica complementar ao tratamento tradicional do autismo, estimulando o engajamento e a motivação dos participantes em atividades de aprendizagem. A imersão proporcionada pela realidade virtual permite que os autistas se concentrem melhor nas tarefas, minimizando as distrações e melhorando a capacidade de foco. Embora mais pesquisas sejam necessárias para compreender plenamente o impacto a longo prazo da RV no desenvolvimento de pessoas autistas, os resultados preliminares são promissores, indicando que essa tecnologia pode desempenhar um papel significativo na melhoria da qualidade de vida e nas oportunidades de desenvolvimento para esse grupo.

Problema

Justificativa

Este trabalho está organizado da seguinte forma. A seção 1.1 asdadas dasda. O capítulo ?? apresenta o referencial teórico usado neste trabalho. O capítulo 3 descreve os procedimentos metodológicos ...

1.1 Objetivos

Este trabalho tem como propósito investigar como a realidade virtual pode contribuir para o aprimoramento das habilidades sociais e cognitivas de pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA). O objetivo é propor uma solução consistente que, por meio da tecnologia e interações imersivas, otimize o diagnóstico, reabilitação e desenvolvimento social e cognitivo de autistas.

1.1.1 *Objetivos específicos*

Os objetivos específicos deste projeto são:

1. Avaliar a eficácia da realidade virtual como uma ferramenta de apoio no diagnóstico e reabilitação de autistas, comparando-a com métodos tradicionais de intervenção.
2. Propor métodos de avaliação das aplicações de realidade virtual adaptado em indivíduos com TEA.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo apresenta como a realidade virtual (RV) tem se consolidado uma ferramenta promissora no campo das ciências da saúde, educação e terapia, oferecendo uma experiência imersiva que combina elementos visuais, auditivos e, em alguns casos, táteis, para criar ambientes simulados de alta fidelidade.

Essa tecnologia permite que os usuários interajam com objetos e personagens virtuais de forma segura e controlada, o que é particularmente útil no contexto do Transtorno do Espectro Autista (TEA) (Parsons Cobb, 2011).

2.1 Fundamentação Teórica

Indivíduos com TEA enfrentam desafios significativos em termos de habilidades sociais e cognitivas, além de dificuldades em lidar com estímulos sensoriais do ambiente real. A RV tem a capacidade de mitigar esses desafios, oferecendo um ambiente no qual estímulos sensoriais podem ser cuidadosamente ajustados, permitindo que as pessoas com TEA pratiquem interações sociais sem a sobrecarga emocional que pode ocorrer em interações reais (Bourdin et al., 2020). Ao controlar o ambiente, a RV cria oportunidades de aprendizagem em um contexto seguro e menos estressante, aumentando o conforto e a eficiência do processo de intervenção (Ke Lee, 2016).

Uma das principais vantagens da RV para indivíduos com TEA é a capacidade de criar cenários que simulam interações sociais de forma gradual e personalizável. Estudos mostraram que a exposição repetida a situações sociais em ambientes virtuais pode reduzir a ansiedade e melhorar o desempenho social em cenários reais, ao treinar habilidades como o reconhecimento de expressões faciais e o contato visual (Cheng et al., 2019). Além disso, os cenários de RV podem ser adaptados para os diferentes níveis de gravidade do TEA, permitindo uma abordagem individualizada, que respeita o ritmo de cada pessoa.

A capacidade da RV de fornecer feedback em tempo real também é um fator crucial. Utilizando sensores e algoritmos de rastreamento ocular, por exemplo, é possível

monitorar o comportamento do olhar durante uma interação social simulada. Estudos sugerem que o treino repetido com esse feedback pode melhorar a capacidade de indivíduos com TEA de manter contato visual, uma habilidade que frequentemente causa desconforto (Wallace et al., 2020). O uso de inteligência artificial (IA) integrada à RV para interpretar dados comportamentais também está em expansão, facilitando a criação de programas adaptativos que ajustam automaticamente os cenários virtuais com base nas respostas do usuário, otimizando o aprendizado.

2.2 Trabalhos Relacionados

No campo de aplicação da realidade virtual para indivíduos com TEA, diversos trabalhos pioneiros fornecem suporte empírico e teórico para a proposta deste projeto. Um dos estudos mais relevantes é o de "A Virtual Reality Based System for the Screening and Classification of Autism"(2022), no qual os autores desenvolveram um sistema de triagem de TEA utilizando interações em ambientes de RV. Neste estudo, os indivíduos participavam de cenários virtuais simulando interações sociais, como fazer compras em um supermercado. A análise de dados de comportamento não verbal, como gestos e expressões faciais, foi realizada por algoritmos de aprendizado de máquina, que classificaram os participantes com alta precisão como autistas ou não autistas. A relevância desse estudo para o projeto proposto é clara: ele demonstra como a RV, combinada com IA, pode ser uma ferramenta poderosa para o diagnóstico, além de sugerir possibilidades para o desenvolvimento de intervenções comportamentais mais personalizadas e eficientes.

Outro trabalho essencial é o estudo "Virtual Reality Technology Enhances the Cognitive and Social Communication of Children with Autism Spectrum Disorder"(2022), que investigou o impacto da RV no desenvolvimento de crianças com TEA. Em um ensaio controlado com 44 crianças, os pesquisadores dividiram os participantes em dois grupos: um que recebeu treinamento com RV e outro que seguiu métodos de reabilitação tradicionais. Os resultados mostraram que as crianças que usaram a RV tiveram melhorias significativas na comunicação social e no desempenho cognitivo, quando comparadas ao grupo de controle. Esse estudo reforça a ideia de que a RV pode ser uma ferramenta eficaz não apenas para o treinamento de habilidades sociais, mas também para o desenvolvimento cognitivo, evidenciando o potencial da RV para ir além do tratamento comportamental e abarcar o fortalecimento das capacidades mentais de autistas.

Outro estudo importante é "Measuring Social Modulation of Gaze in Autism Spectrum Condition with Virtual Reality Interviews"(2022), que examinou o uso de entrevistas simuladas em RV para medir o comportamento de olhar de indivíduos com TEA. O comportamento do olhar, ou seja, a maneira como os indivíduos focam a atenção visual durante interações sociais, é um aspecto crítico da comunicação humana. Pessoas com

TEA muitas vezes têm dificuldade em regular o contato visual, o que pode afetar suas interações sociais e profissionais. Neste estudo, o uso da RV permitiu a criação de entrevistas de emprego simuladas, onde foi possível medir como os indivíduos com TEA modulavam o olhar entre os papéis de falante e ouvinte. A capacidade de modificar o ambiente e as características do interlocutor virtual demonstrou que a RV pode ser usada para treinar e melhorar comportamentos sociais em contextos de alta demanda, como entrevistas profissionais. Esse trabalho se relaciona diretamente ao projeto proposto, ao indicar como a RV pode ser aplicada para abordar dificuldades específicas enfrentadas por indivíduos com TEA em interações sociais complexas, utilizando o rastreamento ocular para fornecer feedback personalizado.

Esses estudos fornecem uma base sólida para o desenvolvimento do projeto, que busca integrar as descobertas existentes sobre o uso da RV para o TEA e expandi-las, criando uma solução robusta que combine diagnóstico, reabilitação e treino social e cognitivo em um único sistema. O projeto proposto se diferencia ao buscar uma abordagem mais holística, que não apenas aplica a RV para o desenvolvimento de habilidades específicas, mas também oferece um método contínuo de avaliação e adaptação, garantindo que o progresso dos indivíduos seja monitorado e ajustado em tempo real.

Referências:

Artiran, S., Ravisankar, R., Luo, S., Chukoskie, L., Cosman, P. (2022). Measuring social modulation of gaze in autism spectrum condition with virtual reality interviews. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 30, 2373-2386. <https://doi.org/10.1109/TNSRE.2022.3198933>.

Robles, M., Namdarian, N., Otto, J., Wassiljew, E., Navab, N., Falter-Wagner, C. M., Roth, D. (2022). A virtual reality-based system for the screening and classification of autism. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 28(5), 2168-2179. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2022.3150489>.

Zhao, J., Zhang, X., Lu, Y., Wu, X., Zhou, F., Yang, S., Wang, L., Wu, X., Fei, F. (2022). Virtual reality technology enhances the cognitive and social communication of children with autism spectrum disorder. *Frontiers in Public Health*, 10, 1029392. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1029392>.

3 METODOLOGIA

Este capítulo Apresentar uma classificação da pesquisa.

3.1 Atividades a serem realizadas

Esta seção apresenta

3.1.1 *Atividade 1: xxxx*

Descrição

3.1.2 *Atividade 2: xxxx*

Descrição

3.1.3 *Atividade n: xxxx*

Descrição

3.2 Cronograma

Esta seção apresenta ... (Tabela 1).

Tabela 1 – Cronograma

	Meses 1-3	Meses 4-6	Meses 7-9	Meses 10-11
Pesquisa asdads	X	X		
Coleta de dados		X	X	
sdfsdf	X		X	X
nova linha	X		X	X

4 PRIMEIRO CAPÍTULO DE EXEMPLO

A seguir serão apresentados alguns comandos do LaTeX usados comumente para formatar textos de dissertação baseados na normalização da PUC (2011).

Para as citações a norma estabelece duas formas de apresentação. A primeira delas é empregada quando a citação aparece no final de um parágrafo. Neste caso, o comando `cite` é usado para formatar a citação em caixa alta, como é mostrado no exemplo a seguir. (??).

Outra forma de apresentação da citação é a que ocorre no decorrer do texto, essa situação é exemplificada na próxima frase. Conforme ??), o estudo mencionado revela progressos no desempenho dos processadores. Para a formatação da citação em caixa baixa deve ser usado o comando `citeonline`.

Nas citações que aparecem mais de uma referência as mesmas devem ser separadas por vírgulas, como neste exemplo. (??ZHAO, 2008; ??). Se houver necessidade de especificar a página ou que foi realizada uma tradução do texto deve ser feito da seguinte maneira. (SASAKI et al., 2009, p. 2, tradução nossa). A citação direta deve ser feita de forma semelhante. “[...] A carga de trabalho de um sistema pode ser definida como o conjunto de todas as informações de entrada.” (MENASCE; ALMEIDA, 2002, p. 160).

O arquivo `dissertacao.bib` mostra exemplos de representação para vários tipos de referências (artigos de conferências, periódicos, relatórios, livros, dentre outros). Cada um desses tipos requer uma forma diferente de representação para que a referência seja formatada conforme as exigências da normalização.

4.1 Primeira seção

Para gerar a lista de siglas automaticamente deve ser usado o pacote *acronym*. Para tanto, toda vez que uma sigla for mencionada no texto deve ser usado o comando `ac{sigla}`. Dessa forma, se for a primeira ocorrência da sigla a mesma será escrita por extenso conforme descrição feita no arquivo `lista-siglas.tex`. Caso contrário, somente a sigla será mostrada. Ex

4.1.1 Primeira subseção

As enumerações devem ser geradas usando o pacote *compactitem*. Cada item deve terminar com um ponto final. Abaixo um exemplo de enumeração é apresentado:

- a) Coletar e analisar.
- b) Configurar e simular.
- c) Definir a metodologia.
- d) Avaliar o desempenho.
- e) Analisar e avaliar características.

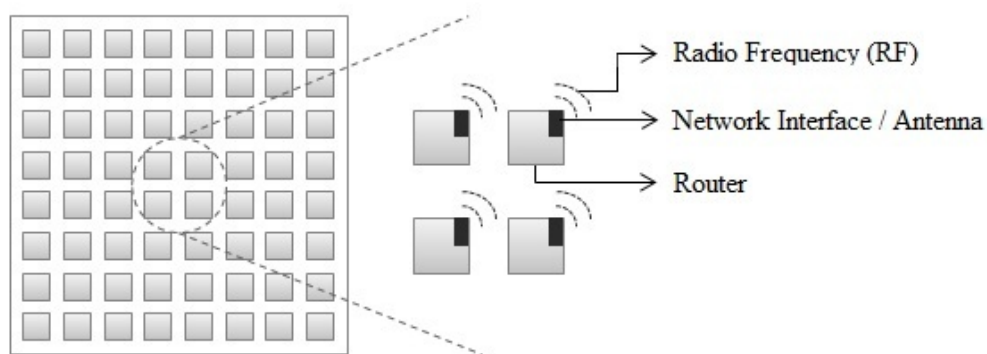
4.2 Segunda seção

Para referenciar um capítulo, seção ou subseção basta definir um label para o mesmo e usar o comando `ref` para referenciá-lo no texto. Exemplo: Como pode ser visto no Capítulo 4 ou na Seção 4.1.

5 SEGUNDO CAPÍTULO DE EXEMPLO

As figuras devem ser apresentadas pelos comandos abaixo. O parâmetro *width* determina o tamanho que a figura será exibida. No parâmetro *caption* o texto que aparece entre colchetes será o exibido no índice de figuras e o texto contido entre chaves será exibido na legenda da figura. Para citar a figura o comando *ref* deve ser usado juntamente com o *label*, como é mostrado nesse exemplo da Figura 1.

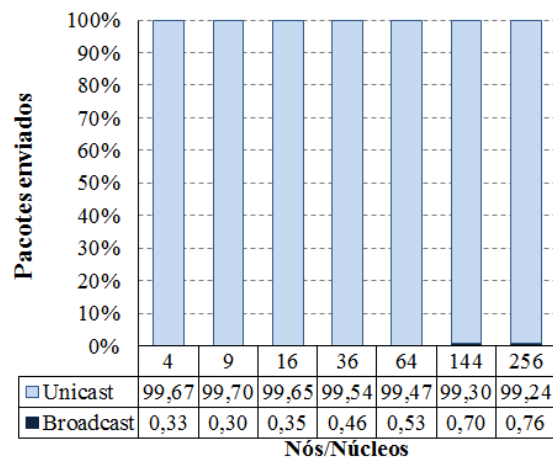
Figura 1 – Principais componentes de WiNoCs



Fonte: (OLIVEIRA et al., 2011)

Os comandos abaixo são usados para apresentação de gráficos. A diferença está apenas na definição do tipo “grafico” que permite a adição dos itens no índice de gráficos de forma automática. Os parâmetros são semelhantes aos usados para representação de figuras. O parâmetro *width* determina o tamanho do gráfico. O texto entre colchetes no *caption* será o exibido no índice de gráficos e o texto contido entre chaves será exibido na legenda.

Gráfico 1 – Percentual de pacotes enviados



Fonte: Dados da pesquisa

Um exemplo de criação de tabela é mostrado a seguir. As colunas são separadas por elementos & e as linhas por duas barras invertidas. Os comandos *hline* e *|* definem a criação de linhas e colunas para separar os conteúdos, respectivamente. A tabela pode ser referenciada usando o comando *ref* juntamente com o label, como na Tabela 2.

Tabela 2 – Parâmetros definidos por classe

<i>Benchmark</i>	Parâmetro	Classe S	Classe W	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D
BT	<i>Grid</i>	12^3	24^3	64^3	102^3	162^3	408^3
CG	Linhas	1400	7000	14000	75000	150000	1500000
EP	Pares	2^{24}	2^{25}	2^{28}	2^{30}	2^{32}	2^{36}
FT	<i>Grid</i>	64^3	$128^2 * 32$	$256^2 * 128$	$512 * 256^2$	512^3	$2048 * 1024^2$
IS	Chaves	2^{16}	2^{20}	2^{23}	2^{25}	2^{27}	2^{31}
LU	<i>Grid</i>	12^3	33^3	64^3	102^3	162^3	408^3
MG	<i>Grid</i>	32^3	128^3	256^3	256^3	512^3	1024^3
SP	<i>Grid</i>	12^3	36^3	64^3	102^3	162^3	408^3

Fonte: Adaptado de (NPB, 2011)

6 OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

Este documento foi compilado em ambiente linux (Ubuntu 10.04) usando o programa Kile - an Integrated LaTeX Environment - Version 2.0.85. Para correta formatação os seguintes arquivos do pacote *abntex* devem ser alterados.

a) Arquivo abnt.cls

No Ubuntu o arquivo fica armazenado em */usr/share/texmf/tex/latex/abntex*. Comentar a linha 967: Linha comentada para reduzir o espaçamento entre o topo da página e o título. Alterar a linha 1143: Parâmetro alterado de 30pt para -30pt para reduzir o espaçamento entre o top da página e o título do apêndice. Alterar a linha 985: Parâmetro alterado de 0pt para -30pt para reduzir o espaçamento entre o top da página e o título. Alterar a linha 991: Parâmetro alterado de 45pt para 30pt para reduzir o espaçamento entre o texto e o título.

b) Arquivo acronym.sty

No Ubuntu o arquivo fica armazenado em */usr/share/texmf-texlive/tex/latex/acronym*. Alterar a linha 225: Inserir o separador – entre acrônimo/descrição e remover o negrito com o *normalfont*.

REFERÊNCIAS

MENASCE, D. A.; ALMEIDA, V. A. F. **Planejamento de capacidade para serviços na web**: métricas, modelos e métodos. Rio de Janeiro: Campus, 2002. 472 p. ISBN 8535211020.

NPB. **NAS Parallel Benchmarks**. Disponível em <http://www.nas.nasa.gov/publications/npb.html>. Acesso em jun. 2011.

OLIVEIRA, P. A. C. et al. Performance evaluation of winocs for parallel workloads based on collective communications. In: IADIS APPLIED COMPUTING, 8., 2011, Rio de Janeiro, Brasil. **Proceedings...** Rio de Janeiro: IADIS Applied Computing, 2011. p. 307–314.

SASAKI, N. et al. A single-chip ultra-wideband receiver with silicon integrated antennas for inter-chip wireless interconnection. **Journal of Solid-State Circuits**, IEEE Computer Society, Los Alamitos, USA, v. 44, n. 2, p. 382–393, Feb. 2009. ISSN 0018-9200.

ZHAO, D. Ultrapformance wireless interconnect nanonetworks for heterogeneous gigascale multi-processor SoCs. In: 2TH WORKSHOP ON CHIP MULTIPROCESSOR, MEMORY SYSTEMS AND INTERCONNECTS, 3., 2008, Beijing, China. **Proceedings...** Beijing: CMP-MSI, 2008. p. 1–3.