

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

JOÃO VITOR LOURENÇO BATISTA DO NASCIMENTO

Efeitos de estereótipos de gênero, e raça, em mediadores psicológicos da aprendizagem durante o uso de ambientes educacionais online gamificados

Maceió – AL

2023

JOÃO VITOR LOURENÇO BATISTA DO NASCIMENTO

Efeitos de estereótipos de gênero, e raça, em mediadores psicológicos da aprendizagem durante o uso de ambientes educacionais online gamificados

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Informática do Instituto de Computação da Universidade Federal de Alagoas.

Orientador: Prof. Dr. Ig Ibert Bittencourt

Coorientador: Prof. Dr. Jário José dos Santos Junior.

Maceió – AL

2023

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 - 1767

N244d Nascimento, João Vitor Lourenço Batista do.
Efeitos de estereótipos de gênero, e raça, em mediadores psicológicos da aprendizagem durante o uso de ambientes educacionais online gamificados / João Vitor Lourenço Batista do Nascimento. – 2023.
104 f. : il.

Orientador: Ig Ibert Bittencourt.
Co-orientador: Jário José dos Santos Junior..
Dissertação (mestrado em informática) - Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Computação. Maceió, 2023.

Bibliografia: f. 95-104.

1. Decolonialidade. 2. Estereótipos (Psicologia). 3. Gamificação. 4. Informática e educação. 5. Mediadores psicológicos da aprendizagem. 6. Tecnologia educacional digital. I. Título.

CDU: 004.81:159.953.5



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS/UFAL
Programa de Pós-Graduação em Informática – PPGI
Instituto de Computação/UFAL

Campus A. C. Simões BR 104-Norte Km 14 BL 12 Tabuleiro do Martins
Maceió/AL - Brasil CEP: 57.072-970 | Telefone: (082) 3214-1401



Folha de Aprovação

JOAO VITOR LOURENCO BATISTA DO NASCIMENTO

**EFFECTS OF GENDER AND RACE STEREOTYPES ON PSYCHOLOGICAL
MEDIATORS OF LEARNING DURING THE USE OF GAMIFIED ONLINE
EDUCATIONAL ENVIRONMENTS**

Dissertação submetida ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Informática da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em 30 de outubro de 2023.

Banca Examinadora:

**Prof. Dr. JG IBERT BITTENCOURT SANTANA
PINTO**
UFAL – Instituto de Computação
Orientador

Prof. Dr. IVANDERSON PEREIRA DA SILVA
UFAL –Campus Arapiraca
Examinador Externo

Prof. Dr. JARIO JOSE DOS SANTOS JUNIOR
Coorientador

Profa. Dra. FLÁVIA MARIA SANTORO
UERJ- Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Examinador Externo

**Prof. Dr. DIEGO DERMEVAL MEDEIROS DA
CUNHA MATOS**
UFAL –Faculdade de Medicina
Examinador Interno

Dedico

Aos familiares e amigos que estiveram comigo durante este trajeto e tiveram a paciência de ouvir minhas lamentações e angústias ao produzir este trabalho. Sem vocês, não teria sido possível seguir em frente e elaborar estas páginas em campos tão distintos da vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus familiares, em especial a meus pais, Eunice e Joel, pela paciência nesses 23 anos, que tiveram de renunciar a alguns prazeres da vida para me pôr no mundo com todas as dificuldades de sua época. Sei que não fui, nem sou, o filho perfeito, mas faço o possível para não ser motivo de uma visita à delegacia (hehe). Ao meu irmão mais novo, Luís, que me questiona, ensina, e divide a vida de “ser filho” comigo. E à minha tia, Vera, Me. pela UFAL, que sempre me incentivou a ler e pesquisar sobre o mundo e seus mistérios.

Agradeço aos meus amigos, que para mim são os melhores, pois ouviram (e ainda escutam) minhas angústias, meus anseios, e compartilham dessa realidade esquisita e inquietante que nos cerca. A todos vocês, os que me acompanham desde o maternal, ensino fundamental e médio, os que pude fazer durante minha estadia na graduação em psicologia, aqueles que fiz no PIBIC, no Núcleo de Excelência em Tecnologias Sociais (NEES), no estágio clínico e em todos os outros espaços que pude experienciar meu muito obrigado.

Agradeço aos mestres. A meu orientador, pela disponibilidade e compromisso que firmou comigo ainda que diante de todas as ocupações de sua vida de pesquisador. Ao meu coorientador pela escuta e auxílio nos momentos de pânico e incerteza.

Agradeço ao Analista que me acompanhou durante parte deste processo de Pós-graduação e conseguiu tensionar meu sintoma em torno da fantasia que construí nesta etapa de minha vida.

Agradeço a Banca de qualificação e defesa, Profs. Diego e Ivanderson, pelo acolhimento do meu trabalho, e todas as questões que lançaram e tensionaram durante os momentos de avaliação.

Agradeço aos docentes e discentes que integraram esta pesquisa em cada uma dessas etapas, desde as sugestões, as participações nos experimentos e as palavras de incentivo. Mais do que sujeitos da pesquisa vocês foram pessoas que souberam ouvir e contribuir com o trabalho de formiguinha de um pesquisador.

Agradeço a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL), pelo apoio, nos últimos meses de mestrado, sem o qual não teria pagado os boletos que a vida em sociedade produz.

Agradeço aos músicos da banda inglesa Pink Floyd pelas trilhas sonoras que embalaram meus momentos de desespero durante as noites mais angustiantes da minha vida até então.

A vida é muito mais do que colocar um sorriso no rosto dos outros – O Palhaço.

(Memento Coffee ☺).

RESUMO

Devido a pandemia da COVID-19 as tecnologias educacionais se tornam cada vez mais comuns em ambientes de ensino principalmente no contexto da graduação. Diversos autores discutem problemas que estão relacionados fortemente as tecnologias educacionais digitais, estando alguns deles não relacionados diretamente a ciência da computação como os estereótipos, que são questões multidisciplinares a serem trabalhadas em interface com a psicologia social. A problemática das tecnologias educacionais digitais estereotipadas está na possibilidade de milhares de alunos estarem tendo seu desempenho acadêmico afetado negativamente por estereótipos: raciais e de gênero. Este trabalho de dissertação discute a influência dos estereótipos raciais e de gênero em ambientes educacionais online gamificados utilizados por estudantes de graduação. O objetivo geral da pesquisa é compreender os efeitos desses estereótipos presentes no desenvolvimento de um ambiente educacional gamificado, analisando três construtos psicológicos que afetam a performance e a aprendizagem: Flow, Self-handicapping e Ansiedade. Para alcançar este objetivo, lançaremos mão da realização de experimentos. Como resultados dessa pesquisa, temos que, ao verificar a influência dos estereótipos de gênero, que eles influenciam negativamente nos níveis de fluxo e de desempenho de mulheres quando em ambientes de gênero oposto ao seu. Essa influência, não afetou muito os homens, que apesar de estarem na condição de ameaça dos estereótipos continuaram tendo classificações mais altas. Por sua vez, ao verificar as influências dos estereótipos raciais, nos níveis de fluxo, ansiedade e desempenho, de estudantes de graduação, encontramos que houve sim um aumento de ansiedade e de fluxo, e que houve diferenças no desempenho dos estudantes, em especial entre os homens brancos não-cotistas, e as mulheres pretas cotistas, mas que estas diferenças não foram estatisticamente significantes entre os grupos. Inferimos também, a partir do segundo estudo, que há influência dos mediadores psicológicos no desempenho dos estudantes. Inspirado nos resultados desses estudos foi produzido um artigo que propõe uma metodologia batizada de olhar caleidoscópico que apresenta uma proposta de produzir designs de tecnologias que considerem as nuances sociais inerentes aos sujeitos alvo das soluções. A relevância da pesquisa está na possibilidade de contribuir com as áreas de informática na educação, na elaboração de tecnologias educacionais digitais e psicologia, na compreensão da influência dos estereótipos. Ademais este trabalho contribui para pensar o desenvolvimento de tecnologias educacionais sob uma perspectiva que leve em conta a interseccionalidade inerente aos seus usuários, tornando estas mais eficazes ao considerar o contexto social no qual estes estão inseridos.

Palavras-chave: Decolonialidade, Estereótipos, Gamificação, Informática na Educação, Mediadores Psicológicos da Aprendizagem, Tecnologias Educacionais Digitais.

ABSTRACT

Due to the COVID-19 pandemic, educational technologies are becoming increasingly common in learning environments, especially in the context of undergraduate education. Several authors discuss problems that are strongly related to digital educational technologies, with some of them not directly related to computer science, such as stereotypes, which are multidisciplinary issues to be addressed in interface with social psychology. The problem of stereotyped digital educational technologies lies in the possibility that thousands of students may have their academic performance negatively affected by racial and gender stereotypes. This dissertation work discusses the influence of racial and gender stereotypes in gamified online educational environments used by undergraduate students. The overall objective of the research is to understand the effects of these stereotypes present in the development of a gamified educational environment, analyzing three psychological constructs that affect performance and learning: Flow, Self-handicapping, and Anxiety. To achieve this goal, we will conduct experiments. As a result of this research, we find that, when examining the influence of gender stereotypes, they negatively impact the levels of flow and performance of women when in gender-opposite environments. This influence did not affect men significantly, as they continued to have higher ratings despite being in a stereotype-threat condition. On the other hand, when examining the influences of racial stereotypes on the levels of flow, anxiety, and performance of undergraduate students, we found that there was indeed an increase in anxiety and flow, and that there were differences in the performance of students, especially between white male non-affirmative action students and black female affirmative action students, but these differences were not statistically significant between the groups. We also infer from the second study that there is an influence of psychological mediators on student performance. Inspired by the results of these studies, an article proposing a methodology called the kaleidoscopic perspective was produced, which presents a proposal to produce technology designs that consider the social nuances inherent to the target subjects of the solutions. The relevance of the research lies in the possibility of contributing to the areas of computer science in education, the development of digital educational technologies, and psychology in understanding the influence of stereotypes. Furthermore, this work contributes to thinking about the development of educational technologies from a perspective that takes into account the intersectionality inherent to their users, making them more effective by considering the social context in which they are embedded.

Keywords: Computers in education, Digital educational technologies, Decoloniality, Gamification, Psychological mediators of learning, Stereotypes.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Diagrama de Ishikawa contendo o problema de pesquisa	15
Figura 2 – Modelo espinosiano de crenças	22
Figura 3 – Composição da dissertação	33
Figura 4 – Visão geral do estudo	35
Figura 5 – Questão de lógica	38
Figura 6 – Ambiente com mensagem feminina	40
Figura 7 – Ambiente com mensagem masculina	41
Figura 8 – Ambiente sem mensagem estereotipada positiva	41
Figura 9 – Mensagem estereotipada feminina	42
Figura 10 – Mensagem estereotipada positiva masculina	42
Figura 11 – Análise de Covariância (ANCOVA) entre os resultados dos participantes no pré-teste de self-handicapping (pre.shs) e no pós-teste de self-handicapping (shs) em ambientes estereotipados e não estereotipados.	44
Figura 12 – Análise de Covariância (ANCOVA) entre os resultados dos participantes na Escala de Fluxo Disposicional (DFS) no pré-teste e na Escala de Estado de Fluxo (FSS) no pós-teste em ambientes estereotipados e não estereotipados.	45
Figura 13 – Análise de Variância (ANOVA) entre o desempenho dos participantes (com base em pontos de atividade) em ambientes estereotipados e não estereotipados.	46
Figura 14 - Fluxograma dos passos executados na revisão sistemática	51
Figura 15 – Visão geral do estudo	67
Figura 16 – Exemplo de questão de lógica	68
Figura 17 – Emblemas	69
Figura 18 – Ambiente estereotipado para pessoas negras	71
Figura 19 – Ambiente estereotipado para pessoas brancas	72
Figura 20 – Diferenças nos níveis de Ansiedade por gênero e raça	75
Figura 21 – Diferenças nos níveis de Flow por gênero e raça	76
Figura 22 – Comparação dos níveis de ansiedade e fluxo através dos momentos de mensuração	78
Figura 23 – Diferenças nos Desempenhos por gênero e Raça	79
Figura 24 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	84
Figura 25 – Esquema de olhar caleidoscópico	91

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Hipóteses formuladas sobre performance, fluxo e self-handicapping	36
Tabela 2 Faixa etária dos Participantes	38
Tabela 3 Resultados da Análise de Covariância (ANCOVA) para os resultados dos participantes em self-handicapping no pré-teste (pre.shs) e no pós-teste de self-handicapping (shs) em ambientes estereotipados e não estereotipados.	43
Tabela 4 Resultados da Análise de Covariância (ANCOVA) para os resultados dos participantes na Escala de Fluxo Disposicional (DFS) no pré-teste e na Escala de Estado de Fluxo (FSS) no pós-teste em ambientes estereotipados e não estereotipados.	45
Tabela 5 Resultados da ANOVA entre o desempenho dos participantes (pontos de atividade) em ambientes estereotipados e não estereotipados.	46
Tabela 6 Questões de pesquisa e motivações	49
Tabela 7 Critérios de Inclusão/Exclusão	52
Tabela 8 Formulário de extração de dados	53
Tabela 9 Resultado da avaliação de qualidade – CASP Randomised Controlled Trial Checklist.....	54
Tabela 10 Resultado da avaliação de qualidade – CASP Qualitative Studies Checklist.....	54
Tabela 11 Organização dos estudos a partir do tipo de população.....	55
Tabela 12 Organização dos estudos a partir do tipo de tecnologia educacional digital.....	61
Tabela 13 Organização dos estudos a partir do contexto educacional	61
Tabela 14 Hipóteses formuladas referentes a pergunta de pesquisa	67
Tabela 15. Perfil sociodemográfico.....	73
Tabela 16. Resultados do modelo multivariado.....	74
Tabela 17. Modelo univariado da Ansiedade	75
Tabela 18. Modelo univariado do Flow.....	76
Tabela 19. Estatísticas descritivas da amostra	77
Tabela 20. Resultados do teste de ANOVA fatorial não paramétrica	78

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1. Apresentação do autor	13
1.2. Motivação e contextualização da pesquisa	13
1.3. Problemática e justificativa	14
1.3. Objetivos	15
1.4. Escopo do trabalho	16
1.5. Contribuições do trabalho.....	16
1.6. Organização do trabalho.....	17
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1. Tecnologias educacionais digitais	17
2.1.1. Ambientes Educacionais Online Gamificados	19
2.2. Categorias socialmente construídas: (in)definições de gênero e raça.....	19
2.2.1. Gênero	19
2.2.2. Raça.....	20
2.3. Estereótipos, discriminação e ameaças sociais	21
2.3.1. Estereótipos são crenças	21
2.3.2. O problema da discriminação e efeitos negativos dos estereótipos: as ameaças sociais	22
2.3.3. Estereótipos positivos	24
2.4. A presença de estereótipos em tecnologias educacionais digitais e seus efeitos	25
2.5. Além dos estereótipos de gênero e raça: os desafios propostos pela interseccionalidade	27
2.6. As particularidades do contexto étnico-racial no Brasil.....	27
2.7. Teoria do Fluxo (Flow)	29
2.7.1. Teoria do fluxo e gamificação na educação	29
2.8. Ansiedade.....	30
2.9. Self-handicapping.....	31
3. METODOLOGIA DA PESQUISA	32
4. VERIFICANDO A INFLUÊNCIA DE ESTEREÓTIPOS DE GÊNERO NO NÍVEL DE SELF-HANDICAPPING, FLUXO E DESEMPENHO.	34
4.1. Experimento	34
4.2. Metodologia	36
4.2.1. Medidas	36
4.2.2. Participantes	38
4.2.3. Procedimentos e Materiais.....	39
4.3. Resultados	43
4.3.1. Verificação de Hipóteses	43
4.4. Discussão	46

4.5.	Limitações e trabalhos futuros.....	48
4.6.	Conclusão.....	48
5.	ESTEREÓTIPOS RACIAIS EM TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS DIGITAIS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA	49
5.1.	Protocolo da revisão sistemática.....	49
5.1.1.	Critérios de inclusão e exclusão.....	52
5.2.	Avaliação de qualidade.....	53
5.3.	Extração e síntese de dados	53
5.4.	Resultados	54
5.4.1.	Avaliação de qualidade.....	54
5.4.2.	Questões de pesquisa.....	55
5.5.	Discussão	62
5.6.	Limitações e trabalhos futuros.....	63
5.7.	Conclusão.....	64
6.	VERIFICANDO A INFLUÊNCIA DE ESTEREÓTIPOS RACIAIS NOS NÍVEIS DE ANSIEDADE, FLUXO E DESEMPENHO NO USO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS DIGITAIS.....	65
6.1.	Experimento	66
6.2.	Metodologia	67
6.2.1.	Medidas	67
6.2.2.	Participantes	69
6.2.3.	Procedimentos e materiais	69
6.2.4.	Análise de dados.....	72
6.3.	Resultados	73
6.3.1.	Perfil sociodemográfico.....	73
6.3.2.	Ansiedade e fluxo (flow)	74
6.3.3.	Desempenho	78
6.3.4.	Influência dos mediadores de aprendizagem no desempenho	80
6.4.	Discussão	80
6.5.	Limitações e estudos futuros	81
6.6.	Conclusão.....	82
7.	DESIGN DECOLONIAL E IA NA EDUCAÇÃO: DESAFIOS E PROPOSTAS TRANSDISCIPLINARES	83
7.1.	Introdução	83
7.2.	Inteligência artificial na educação (AIED): usos e desafios.....	84
7.2.1.	Inteligência artificial aplicada à educação	84
7.2.2.	Desafios e considerações éticas	85
7.3.	Transdisciplinaridade, decolonialidade e epistemologias do Sul	86

7.3.1.	Transdisciplinaridade.....	86
7.3.2.	Decolonialidade.....	86
7.3.3.	Epistemologias do Sul	87
7.4.	Possibilidades de interseção entre ia na educação e epistemologias do sul.....	90
7.5.	Uma proposta transdisciplinar de trabalho em design de tecnologias educacionais.....	91
7.5.1.	Modelo de trabalho: olhar caleidoscópico	91
7.6.	Conclusão.....	92
8.	À GUIA DE CONCLUSÃO	93
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94

1. INTRODUÇÃO

1.1. Apresentação do autor

Escrevo essas linhas, pois sinto a necessidade de informá-lo, leitor, que em alguns momentos pode soar estranho, sintético, ou antinatural aquilo que aqui se diz. Uma vez que, aquele que escreve vem de uma tradição excessivamente humana e por vezes precisou cortar os laços, com esta, para fazer caber nas duras ciências.

Este é um trabalho subversivo, deslocado, e que se encontra nos limites – à margem – da pesquisa entre a informática na educação e outras áreas da ciência, sejam humanas ou da saúde. Também, é um esforço de demonstrar que aquilo que faz parte de nossa condição humana deve ser levado em consideração quando produzimos algo para que os seres humanos utilizem. E mais do que nunca, em tempos de inteligência artificial generativa, isso é relevante. O impacto social da tecnologia precisa e deve ser discutido, é uma agenda extremamente necessária.

1.2. Motivação e contextualização da pesquisa

A pandemia de COVID-19 trouxe à tona crises de ordem econômica, social e sanitária. As dores sentidas pelos sujeitos estão para além da resultante da morte de seus familiares e amigos próximos, são dores que se referem a questões sociais que os cercam, tais quais: a pobreza, o racismo, o desemprego, a precarização do trabalho, as violências de gênero etc. (Low, Spósito & Ferry, 2021).

Em meio a tais intempéries, surgiu a necessidade de fomentar em larga escala a educação a distância para garantir a continuidade do ensino (Dhawvan, 2020; Zilse et al., 2021; Adedoyin & Soykan, 2021). As preocupações com o emprego das tecnologias educacionais neste período não foram triviais. Ademais, desenvolver uma tecnologia educacional capaz de promover educação equitativa, que seja experienciada de maneira justa, e de qualidade, que seja a melhor possível para todos, e proporcionar um processo de ensino-aprendizagem eficaz, que atenda às necessidades específicas de cada aluno, é uma tarefa árdua, e pode-se dizer impossível.

Diante da impossibilidade, temos que essas tecnologias nem sempre conseguem atender a todos os objetivos para os quais foram criadas devido às limitações presentes em sua estrutura e uso. Essas limitações podem ser classificadas em duas categorias: design e execução (Santos et al., 2022b). Ao discutirmos o tempo de design, podemos inferir que se refere aos aspectos gerais do layout, incluindo elementos gráficos e textuais, como cores, desenhos, ícones,

logotipos, textos de apresentação, descritores de categorias, entre outros. Essas limitações podem surgir devido à presença de estereótipos que afetam os mecanismos afetivos/subjetivos, cognitivos e motivacionais (Pennington et al., 2016; Santos et al., 2022b).

Os estereótipos são caracterizados como crenças – um construto cognitivo de organização da realidade – sobre um indivíduo ou um grupo social (Pereira, 2021). O problema dessas crenças está nas associações negativas produzidas sobre os membros de um determinado grupo, incentivadas por narrativas presentes no imaginário social, como o estereótipo racial que sugere que as pessoas negras são menos inteligentes que as pessoas brancas, afirmação que provoca o processo de discriminação.

1.3. Problemática e justificativa

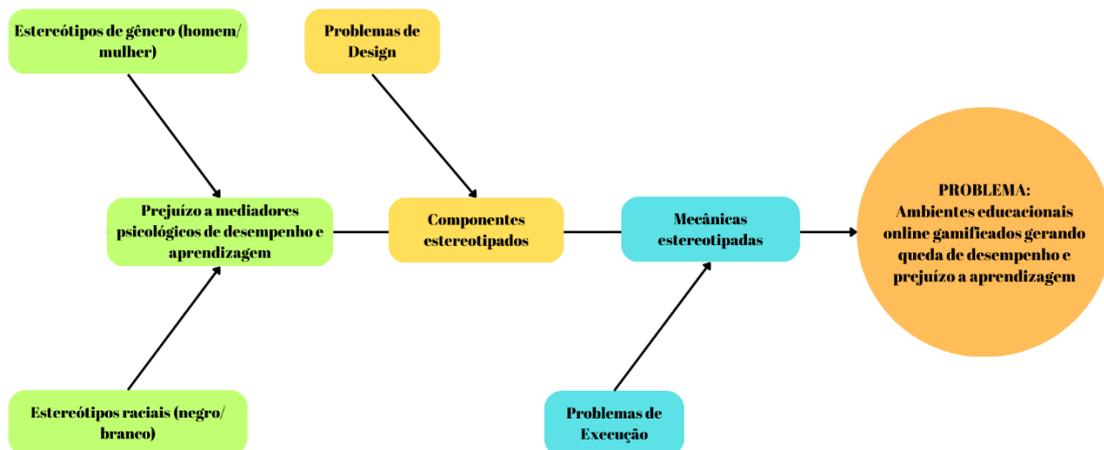
As tecnologias educacionais digitais apresentam desafios em sua aplicação, apesar das propostas para promover a motivação e o engajamento dos estudantes. Como exemplo, temos as tecnologias educacionais digitais online gamificadas, que incluem ambientes virtuais gamificados. Estes ambientes podem apresentar elementos de design que podem reproduzir situações de desigualdade de gênero (Christy & Fox, 2014; Albuquerque et al., 2017; Chang et al., 2019). Os efeitos desses elementos de design, que estão relacionados a estereótipos de gênero, são estudados no campo da ameaça dos estereótipos.

A ameaça dos estereótipos tem sido investigada desde as últimas décadas do século XX e está relacionada a possíveis prejuízos na interação social e na educação formal (Steele & Aronson, 1995; Pennington et al., 2016). Segundo Myers (2014), a ameaça ocorre quando os indivíduos têm uma apreensão excessiva de que serão avaliados com base em um estereótipo negativo sobre si mesmos ou sobre o grupo social ao qual pertencem. A ameaça dos estereótipos pode fornecer insights sobre diferenças quantitativas nas habilidades intelectuais entre diferentes gêneros, classes sociais e etnias durante a realização de um mesmo teste (Pennington et al., 2016). A literatura descreve os efeitos dos estereótipos com suas características negativas (Ameaça e Stereotype Lift) e positivas (Stereotype Boost).

Uma vez que os estereótipos de raciais e de gênero contribuem para as expectativas da sociedade sobre os indivíduos e podem influenciar em suas escolhas, é importante analisar e avaliar o impacto destes quando presentes em tecnologias que visam promover a motivação e a aprendizagem, pois a literatura apresenta exemplos em que a incidência destes em tecnologias educacionais digitais prejudicam os alunos, em especial em sua performance na aprendizagem, pois afetam mediadores psicológicos que estão relacionados a ela, tais como: ansiedade, fluxo

(flow) e self-handicapping (Christy & Fox, 2014; Albuquerque et al., 2017; Chang et al. 2019; Oliveira et al., 2022; Santos et al., 2022a). Ademais, um estudo recente, realizado por Santos et al. (2022c) apresentou evidências de que pelo menos 2 bilhões de estudantes, que utilizam tecnologias educacionais digitais para estudar, podem estar sofrendo os efeitos da ameaça de estereótipos de gênero. A figura 1, apresenta um diagrama de ishikawa¹ que corresponde a problemática explorada nesta pesquisa. Em verde, amarelo e azul estão identificadas as causas, e fatores, associados ao problema (em laranja).

Figura 1 – Diagrama de Ishikawa contendo o problema de pesquisa



Elaborada pelo autor (2023)

1.3. Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é compreender os efeitos dos estereótipos raciais e de gênero no uso de ambientes educacionais online gamificados por alunos de graduação analisando três mediadores psicológicos que afetam o desempenho e a aprendizagem: Flow, Self-handicapping e Ansiedade.

Para isso temos os seguintes objetivos específicos:

¹ Também conhecido como diagrama causa e efeito, ou ainda diagrama de “espinha de peixe” – *Fishbone Diagram* – foi proposto pelo engenheiro japonês Kaoru Ishikawa em um manual que viria a se tornar um livro introdutório sobre controle de qualidade (Ishikawa, 1976).

- a) Verificar a influência de estereótipos de gênero atrelados ao desenvolvimento de um ambiente educacional gamificado, já relatada na literatura, nos níveis de fluxo, self-handicapping e desempenho de estudantes de graduação;
- b) Interrogar o estado da arte a respeito da presença de estereótipos raciais em tecnologias educacionais digitais;
- c) Verificar a influência de estereótipos raciais atrelados ao desenvolvimento de um ambiente educacional gamificado nos níveis de fluxo, ansiedade e desempenho de estudantes de graduação.

1.4. Escopo do trabalho

O escopo desta pesquisa visa alcançar os objetivos definidos na seção 1.3 com realização de uma revisão sistemática da literatura para compreender a incidência de estereótipos raciais em tecnologias educacionais digitais e a proposição de experimentos com sujeitos humanos visando a verificação da influência dos estereótipos raciais relacionados àquilo que é socialmente concebido a respeito de brancos e negros, em especial a sua aparência (traços faciais, pelos do corpo, cor da pele) e desempenho acadêmico, e de gênero relacionados àquilo que é socialmente concebido a respeito de homens e mulheres, em especial a sua aparência (generalizada a partir do que se entende socialmente pelo olhar heteronormativo, cisgênero, como masculino e feminino), e desempenho acadêmico, nos construtos: ansiedade, fluxo, self-handicapping, uma vez que estes afetam os índices de desempenho e aprendizagem.

Entretanto, afirmamos estar **fora do escopo desta pesquisa**:

1. Produzir soluções para a problemática dos estereótipos.

1.5. Contribuições do trabalho

A relevância do desenvolvimento dessa pesquisa encontra-se na possibilidade de contribuir para às áreas de informática na educação, em especial na construção de tecnologias educacionais digitais de cunho pedagógico, e de psicologia, na compreensão da influência dos estereótipos sobre o comportamento dos indivíduos. Ademais este trabalho contribui para pensar o desenvolvimento de tecnologias educacionais sob uma perspectiva que leve em conta a interseccionalidade inerente aos seus usuários, tornando estas mais eficazes ao considerar o contexto social no qual estes estão inseridos.

1.6. Organização do trabalho

Este trabalho está dividido em 7 seções. A primeira, apresentada anteriormente, diz respeito a introdução. A segunda, trata do referencial teórico a respeito dos principais conceitos utilizados e trabalhados. A terceira, diz respeito a metodologia estruturada para condução deste trabalho de pesquisa. A quarta corresponde ao experimento inicial que visou verificar a influência de estereótipos de gênero no uso de um ambiente educacional online gamificado. A quinta, diz respeito a uma investigação da presença e dos efeitos dos estereótipos raciais em tecnologias educacionais: esta seção conta com uma revisão sistemática da literatura a respeito do tema. A sexta seção trata de um experimento que buscou explorar os efeitos dos estereótipos raciais nos níveis de fluxo, ansiedade e no desempenho de estudantes de graduação durante a utilização de um ambiente educacional online gamificado. E por fim, a sétima, e última, seção contém um artigo inspirado pelos trabalhos anteriores e que visa trazer uma discussão e proposta de uma perspectiva de trabalho que valoriza as particularidades humanas no momento de design de tecnologias educacionais digitais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Tecnologias educacionais digitais

As tecnologias educacionais digitais vêm se tornando cada vez mais presentes nas práticas de ensino, oferecendo novas possibilidades de aprendizagem e transformando a forma como os alunos aprendem (Dicheva et al., 2015). Segundo Lopes e Gomes (2020), as plataformas digitais de aprendizagem são exemplos de tecnologias educacionais que têm se popularizado nas instituições de ensino superior, apresentando um “boom” em suas práticas de ensino.

Aliada a essas tecnologias encontramos uma estratégia de enriquecimento de tecnologias da informação, a gamificação. Esta metodologia consiste em utilizar elementos de jogos em contextos educacionais, visando a aumentar a motivação e o engajamento dos alunos (Oliveira et al., 2021). De acordo com Dicheva et al. (2015), a gamificação tem contribuído para a melhoria do desempenho dos alunos, bem como para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, tais como resiliência, colaboração e criatividade (Kapp, 2012; Costa e Marchiori, 2016).

Os MOOCs (Massive Open Online Courses) também têm sido utilizados como tecnologia educacional, permitindo o acesso a conteúdo de universidades de renome em todo o

mundo, ampliando as oportunidades de aprendizagem para um número maior de pessoas. Rodrigues et al. (2016) destacam que a análise de padrões de engajamento em MOOCs pode ser útil para entender melhor o comportamento dos alunos nesses ambientes de aprendizagem.

Almeida (2015) destaca que os ambientes digitais de aprendizagem, por sua vez, permitem a personalização dos conteúdos, tornando o processo de aprendizagem mais atrativo e envolvente. Além disso, esses ambientes permitem que o acesso a conteúdos educacionais de qualidade seja feito em qualquer lugar e a qualquer hora, contribuindo para a democratização do conhecimento.

No entanto, a implementação das tecnologias educacionais digitais apresenta desafios. Um dos principais desafios é a formação dos professores para o uso dessas tecnologias em suas práticas pedagógicas. Conforme Almeida (2015), é fundamental que os professores estejam preparados para utilizar essas tecnologias de forma efetiva, de modo a obter os melhores resultados no processo de ensino e aprendizagem.

Outro desafio é garantir que as tecnologias utilizadas sejam acessíveis a todos os alunos, independentemente de sua condição socioeconômica ou de sua localização geográfica. Santos et al. (2022b) ressaltam a importância de se atentar presença de estereótipos em tecnologias educacionais, de modo que possam ser criadas estratégias para mitigar seus efeitos com o objetivo de tentar garantir que as ferramentas estejam alinhadas com as necessidades e características dos diferentes públicos, evitando a reprodução de preconceitos e discriminações.

Além disso, é necessário assegurar a qualidade dos conteúdos educacionais disponibilizados pelas tecnologias. Conforme Lopes e Gomes (2020), é fundamental que esses conteúdos sejam relevantes e atualizados, de modo a contribuir efetivamente para o processo de aprendizagem dos alunos.

Nesse sentido, a utilização de tecnologias educacionais digitais não pode ser vista como uma substituição completa das práticas pedagógicas tradicionais, mas sim como uma complementação e ampliação dessas práticas, levando em conta a realidade dos diferentes públicos e contextos. Conforme Santos et al. (2022b), é importante que as tecnologias educacionais sejam usadas de forma estratégica e consciente, de modo a contribuir efetivamente para o processo de ensino e aprendizagem levando em conta as necessidades dos diferentes públicos e contextos, garantindo uma educação inclusiva e de qualidade.

Por fim, é importante destacar a necessidade de continuidade na pesquisa e no desenvolvimento de tecnologias educacionais digitais, buscando sempre inovar e melhorar o processo de ensino e aprendizagem. Conforme Dicheva et al. (2015), a gamificação, por exemplo, é uma área de pesquisa em constante evolução, que requer investigações contínuas para entender melhor seus efeitos e aplicações em diferentes contextos.

2.1.1. Ambientes Educacionais Online Gamificados

De acordo com Costa e Marchiori (2016), a gamificação pode ser interpretada sob diferentes perspectivas, sendo vista por alguns como uma moda para a área de Tecnologia da Informação (TI) e por outros como uma solução para diversos problemas organizacionais e de aprendizagem. A gamificação é amplamente definida como a aplicação de elementos de jogos em contextos que não são jogos (atividades non-game) (Kapp, 2012; Costa e Marchiori, 2016). Seus elementos são compostos por mecânicas, dinâmicas e componentes (Werbach e Hunter, 2012), sendo fundamental que sejam combinados de maneira eficaz para atingir os objetivos da gamificação, não sendo suficiente apenas introduzi-los no contexto (Costa e Marchiori, 2016).

Os ambientes online gamificados consistem em ferramentas educacionais voltadas para promover motivação e engajamento no ambiente virtual. Atualmente, existem diversas plataformas que utilizam essa modalidade gamificada, como Duolingo, Wize Up, entre outras, que têm como objetivo promover um aprendizado mais dinâmico e engajador, trazendo novidades e entusiasmo aos usuários dos diferentes sistemas informacionais.

O trabalho de Moreira e Knoll (2018) apresenta exemplos de elementos utilizados pelos desenvolvedores do Duolingo para implementar estratégias de gamificação e proporcionar uma melhor experiência aos seus usuários. Além disso, Kim & Castelli (2021) indicam que a gamificação é capaz de promover mudanças de comportamento positivas em relação à aprendizagem, dependendo da forma como é empregada.

2.2. Categorias socialmente construídas: (in)definições de gênero e raça²

2.2.1. Gênero

O Saber é uma ferramenta que elabora discursos. Os discursos são elementos que constituem lugares sociais, designam funções e estabelecem relações de Poder (Foucault,

² Esta seção, 2.2., foi inserida para ilustrar a complexidade que as temáticas de raça e gênero trazem as pesquisas que se utilizam dessas categorias. (In)definições, pois raça e gênero são conceitos muito amplos e que demandariam uma exposição maior de análise para tratar de suas nuances. Neste trabalho, fizemos escolhas teóricas importantes para apresentar sob qual olhar estávamos considerando estas duas categorias.

2008). O discurso científico é, em certa medida, uma ferramenta, muito bem elaborada, para fabricar realidades e subjetividades, assim como também serve ao propósito de legitimar práticas opressivas (Foucault, 2005; Preciado, 2022).

Preciado (2022), ao tratar do regime da diferença sexual³ que se encontra instituído socialmente, o classifica como: “[...] um arcabouço semiotécnico e cognitivo que limita nossa percepção, nossa forma de sentir e de amar” (Preciado, ano, p.25). Preciado (2022), pontua que, por trás dos elementos estereotipados de masculinidade e feminilidade, originários da ideia de gênero binário, estão escondidas múltiplas formas de resistência e de desvio.

De acordo com Butler (2003) o gênero se constitui enquanto algo que não é fixo, natural ou binário. O gênero trata-se antes de uma construção social que é sobretudo performativa. Portanto, a categoria de gênero diz respeito a um conjunto de comportamentos e atitudes que são reproduzidos e reforçados ao longo da história, de modo que por meio deste mecanismo é criada a ilusão de uma identidade de gênero fixa (Butler, 2003).

Como exemplo de discussão sobre a elaboração do gênero enquanto socialmente construído temos o texto de Paul B. Preciado, autor espanhol, ativista político, intitulado “Manifesto Contra-sexual”, publicado no ano de 2000. Preciado (2014), discute em seu texto a maneira como as noções essencialistas e binárias de gênero e sexualidade são impostas na sociedade como categorias naturais e fixas, e propõe alternativas e práticas subversivas para desconstruir a ideologia e as normas sociais dominantes.

2.2.2. Raça

A raça, por sua vez, é uma elaboração social, assim como o gênero. O conceito tem sido utilizado para produzir categorizações com base em características físicas como cor da pele, formato do cabelo e traços faciais. De acordo com Omi e Winant (2015), as categorias raciais são criadas, transformadas e contestadas ao longo do tempo. E ainda, são utilizadas para estabelecer e manter relações de poder e desigualdade. A ideia de raça, apesar de também ser utilizada para categorizar e classificar grupos de pessoas, não apresenta base biológica consistente. Valido salientar, que essas noções são influenciadas por fatores políticos, econômicos e ideológicos que podem definir a maneira como as pessoas experienciam a raça em suas vidas cotidianas (Omi & Winant, 2015).

Um exemplo das consequências das elaborações acerca da raça nos é contada por Scholastique Mukasonga, Escritora, Romancista, sobrevivente do massacre de Ruanda, em seu

³ Uma epistemologia, um sistema histórico de representações, discursos e instituições que opera como uma máquina performativa que produz e legitima o patriarcado heteronormativo e colonial (Preciado, 2022).

texto “A mulher de pés descalços” publicado em 2008. Mukasonga (2017), narra suas memórias a respeito de sua mãe durante o período de conflito entre Tutsis e Hutus agravado por narrativas antropológicas. Na época, havia um discurso acadêmico de que certos traços Hutus representavam uma superioridade racial quando comparados ao povo Tutsi e isso levou a intensos massacres no Ruanda, país da África Oriental.

2.3. Estereótipos, discriminação e ameaças sociais

2.3.1. Estereótipos são crenças

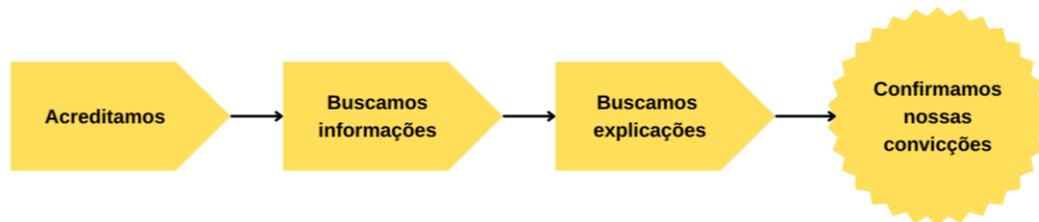
De acordo com Pereira (2021), os estereótipos são um construto de base cognitiva, e estão vinculados aos nossos pensamentos, imaginação e até mesmo fantasias. Enquanto crenças, estes influenciam nossa maneira de ser e estar no mundo, e ao crermos em algo admitimos que aquilo é uma proposição verdadeira e que nos diz algo da realidade. Mas de onde vem essas crenças e como estas são acolhidas?

De acordo com Pereira (2021), existem diferentes modelos de crenças quem vem sendo explorados ao longo do tempo, que versam sobre a maneira como as acolhemos em nosso mundo particular. O modelo espinosiano, por exemplo, considera que as crenças se originam do imaginário social e da experiência do sujeito com o mundo e com o grupo social no qual está inserido. E a maneira como as admitimos como verdade, ou ainda, como fundamentos que versam sobre a realidade decorre do nosso período de desenvolvimento cognitivo. Este modelo difere do modelo clássico, cartesiano, pois o agente cognitivo não duvida das crenças que lhe são oferecidas e avalia sistematicamente a informação que recebe. Ao contrário, primeiro acreditamos e depois buscamos confirmar se aquela informação está correta (Pereira, 2021).

A partir do modelo espinosiano, representado na figura 2, podemos admitir que há um mundo real, e que os indivíduos que nele habitam criam e difundem teorias sobre as diversas dimensões da realidade. Devido a condição humana, de nascer sem nenhum tipo de referencial instintivo que nos diga o que é a realidade, nos deparamos com uma situação em que não temos nenhum tipo de recurso intelectual para nos fazer questionar ou avaliar, aquilo que vemos, acreditamos e adotamos enquanto crenças ou ainda as crenças socialmente difundidas (Pereira, 2021).

Figura 2 – Modelo espinosiano de crenças

Modelo realista dependente das crenças



Adaptado de Pereira (2021)

Diante dessa questão de não-saber, ficamos dependentes dos outros, sejam eles pessoas de nossa família, parentes, amigos, educadores ou ainda especialistas, e essa dependência nos torna propensos a aceitar mais facilmente os pontos de vista que estão mais em voga na sociedade. Assim, tentar enfrentar os estereótipos é uma tarefa árdua, pois envolve a modificação de nossas crenças a respeito do mundo e da realidade social na qual estamos inseridos (Pereira, 2021).

2.3.2. O problema da discriminação e efeitos negativos dos estereótipos: as ameaças sociais

A Discriminação é um construto que se apresenta para além do domínio dos pensamentos e fantasias, e está associado ao campo das condutas. As condutas que decorrem da discriminação são quase que inteiramente voltadas para o tratamento diferenciado, usualmente injusto e enviesado para com outrem. Essas condutas geralmente estão fundamentadas, ou podem ser sustentadas, em estereótipos. Porém, os estereótipos são crenças e a discriminação uma ação decorrente do acolhimento dessa crença enquanto verdade (Pereira, 2021).

Estereótipos negativos podem ser compreendidos enquanto crenças negativas que as pessoas têm sobre um grupo de indivíduos, com base em características demográficas, culturais ou comportamentais compartilhadas por seus membros. Essas crenças podem ser amplamente difundidas na sociedade e influenciam a maneira como as pessoas percebem e interagem com membros desses grupos (Pennington et al. 2016; Pereira, 2021).

Quando os indivíduos são confrontados com estereótipos que os afetam diretamente, a ameaça dos estereótipos pode surgir. A ameaça dos estereótipos é a ansiedade ou preocupação que as pessoas sentem quando têm consciência de um estereótipo negativo que pode ser aplicado a elas (Myers, 2014; Pennington et al., 2016). Esse fenômeno foi descrito pela primeira vez por Steele e Aronson (1995), que mostraram que a ameaça dos estereótipos pode afetar o desempenho acadêmico de estudantes afro-americanos.

A ameaça dos estereótipos pode levar a um estado de vigilância constante, no qual as pessoas se preocupam em confirmar ou refutar o estereótipo negativo. Isso pode afetar negativamente o desempenho em tarefas relacionadas aos estereótipos, como desafiar a capacidade de memória de afro-americanos em um teste de inteligência. A ameaça dos estereótipos pode ser particularmente prejudicial em contextos acadêmicos, onde a avaliação individual é uma parte importante do processo educacional (Shapiro & Neuberg, 2007; Myers, 2014; Pennington et al., 2016).

O estudo de Shapiro e Neuberg (2007) apresenta um framework de multi-ameaças que amplia o conceito de ameaça dos estereótipos para incluir outras formas de ameaça social, como a ameaça da autodepreciação, a ameaça da falta de representatividade e a ameaça do preconceito:

- A ameaça da autodepreciação ocorre quando as pessoas têm medo de confirmar um estereótipo negativo sobre o seu próprio grupo. Por exemplo, uma mulher pode ter medo de confirmar o estereótipo de que as mulheres não são boas em matemática e, por isso, evitar participar de uma competição de matemática.
- A ameaça da falta de representatividade ocorre quando as pessoas se sentem isoladas ou excluídas de um grupo social maior. Por exemplo, um estudante de minoria étnica pode se sentir isolado em uma universidade predominantemente branca, o que pode afetar sua motivação e desempenho acadêmico.
- A ameaça do preconceito ocorre quando as pessoas se preocupam com a possibilidade de serem alvo de discriminação ou preconceito. Isso pode levar a um estado de vigilância constante e a uma sensação de insegurança em relação aos outros.

Essas diferentes formas de ameaça social podem ter efeitos negativos semelhantes à ameaça dos estereótipos. Elas podem afetar negativamente a percepção de si mesmo e dos

outros. Os efeitos das ameaças sociais podem ser observados em diferentes áreas, como na educação, no trabalho e na saúde (Shapiro & Neuberg, 2007).

No contexto educacional, as ameaças sociais podem afetar o desempenho dos alunos e a motivação para aprender. A ameaça dos estereótipos, por exemplo, pode levar os alunos a subestimarem suas próprias habilidades, acreditando que não são capazes de ter sucesso em determinadas áreas (Steele & Aronson, 1995; Shapiro & Neuberg, 2007; Myers, 2014; Pennington et al., 2016).

No contexto profissional, as ameaças sociais podem levar à discriminação, à falta de oportunidades e à exclusão do ambiente de trabalho. A ameaça do preconceito, por exemplo, pode levar a um estado de vigilância constante e a uma sensação de insegurança em relação aos outros, o que pode afetar a performance e a saúde mental dos trabalhadores (Shapiro & Neuberg, 2007).

Na área da saúde, as ameaças sociais podem levar a problemas de saúde mental, como ansiedade e depressão. A ameaça da autodepreciação, por exemplo, pode levar a um sentimento de baixa autoestima e a uma sensação de inferioridade, o que pode afetar negativamente a saúde mental (Shapiro & Neuberg, 2007).

Nesse contexto, os estereótipos raciais se apresentam como uma problemática, pois significa que quando as pessoas pertencentes a grupos minoritários são expostas a estereótipos negativos sobre suas identidades raciais, elas podem experimentar ameaças em várias dimensões de suas identidades, levando a respostas negativas que afetam sua autoestima, bem-estar e desempenho (Steele & Aronson, 1995; Shapiro & Neuberg, 2007; Myers, 2014; Pennington et al., 2016).

2.3.3. Estereótipos positivos

De acordo com a pesquisa de Shih et al. (2012), a teoria do Stereotype Boost (SBT) é desenvolvida em paralelo com a teoria da Ameaça de Estereótipos (STT). Enquanto a teoria da ameaça de estereótipos se concentra, em primeira análise, nos efeitos negativos dos estereótipos sobre o desempenho, a teoria do Stereotype Boost analisa como os estereótipos positivos podem aumentar, melhorar ou implementar o desempenho. O *Stereotype Lift*, apesar de tratar também de um aumento de desempenho a partir da exposição a um estereótipo acontece por meio da apresentação de um estereótipo negativo acerca do grupo oposto ao do público-alvo, promovendo por meio da comparação entre características de dois grupos distintos a sobreposição de um sobre o outro resultando em um aumento de desempenho (Shih et al., 2012).

No entanto, o aumento do desempenho por meio de estereótipos positivos ocorre apenas em situações específicas. Se as condições não forem atendidas, o aumento não ocorre ou pode até causar uma queda no desempenho. O método de ativação de estereótipos positivos é crucial, assim como as características do indivíduo relatadas no estereótipo, pois pode ou não ter uma boa ativação ou resultado (Shih et al., 2012).

Os estudos de Shih et al. (2002), Smith & Johnson (2006) e Swift, Abrams e Marques (2013) apresentam diferentes abordagens para os estereótipos positivos. Em Shih et al. (2002), encontramos uma pesquisa focada na relevância do indivíduo associada à forma como o estereótipo positivo é ativado. Como resultado, Shih et al. (2002) encontrou evidências de que os participantes que estavam em situações em que os estereótipos eram ativados de forma não-implícita obtinham melhores resultados, mesmo que os estereótipos fossem positivos.

Smith & Johnson (2006) encontraram resultados semelhantes em seu experimento, que visava analisar o efeito de estereótipos positivos no desempenho e na motivação em situações de identificação com o domínio estudado. Os pesquisadores descobriram que estereótipos positivos, quando estruturados comparando dois grupos (favorecendo um grupo em detrimento de outro), poderiam gerar desconforto e produzir um estado de expectativa exacerbada, levando os indivíduos a se sentirem pressionados a corresponder àquela crença sobre seu grupo, resultando em queda de desempenho.

Swift, Abrams e Marques (2013) conduziram um experimento em que realizavam uma comparação social entre pessoas mais novas e pessoas mais velhas em tarefas. Em seu estudo, os pesquisadores concluíram que diferentes combinações de atividades e comparações podem gerar tanto a ameaça dos estereótipos quanto um aumento de desempenho. Os autores destacam duas possibilidades para melhorar o desempenho de pessoas mais velhas em atividades. A primeira é lidar diretamente com a ansiedade que possa surgir, e a outra é identificar as expectativas positivas em domínios estereotipados positivos, promovendo feedbacks mais positivos.

2.4. A presença de estereótipos em tecnologias educacionais digitais e seus efeitos

Apesar das propostas de promoção de motivação, engajamento e inovação, as tecnologias educacionais digitais podem apresentar problemas em sua implementação, que vão desde o momento de sua concepção (design) à seu uso pelo usuário final (execução) (Santos et al., 2022b). Essas questões estariam relacionadas a presença de estereótipos de diversos segmentos, podendo ser relacionados ao gênero ou a raça.

Como exemplos temos os estudos de Christy & Fox (2014), Albuquerque et al. (2017), Chang et al., 2019 e Santos et al. (2022a). Cada um desses 4 estudos avaliou, a sua maneira, a problemática da presença de estereótipos de gênero em tecnologias educacionais digitais e apresentaram resultados que indicam que a presença de estereótipos de gênero, encontrados nos tempos de design e execução de uma tecnologia, podem ser promotores de desigualdade de gênero impactando negativamente no desempenho de homens e mulheres, como também de outras minorias sociais.

O estudo de Christy e Fox (2014) discutiu como tabelas de classificação estereotipadas podem afetar o desempenho de mulheres em ambientes educacionais de realidade virtual. Ao avaliarem o desempenho de 80 alunas de graduação em um teste de matemática colocadas verificaram que as estudantes, colocadas em situações distintas, pontuavam menos quando expostas a uma condição de estereótipo feminino. A conclusão a que chegaram, foi de que os resultados estão relacionados aos estereótipos associados as mulheres nas áreas de ciências exatas, tidas como pouco capazes para atividades que exigem cálculos matemáticos complexos.

Albuquerque et al. (2017) investigaram os efeitos dos estereótipos de gênero presentes em cores, ranking e avatares em um ambiente educacional online gamificado. O estudo foi conduzido com 127 participantes (homens = 82, mulheres = 45), e concluiu que as mulheres experimentaram um aumento da ansiedade em situações de ameaça dos estereótipos. A condição de ameaça dos estereótipos foi gerada ao colocar aleatoriamente uma mulher para realizar a atividade proposta em um ambiente masculino.

O estudo de Chang et al. (2019) investigou os efeitos da ameaça dos estereótipos em ambientes virtuais de aprendizagem em relação ao desempenho matemático das mulheres. O estudo incluiu 76 mulheres universitárias e utilizou ambientes virtuais com avatares de gênero feminino e masculino, bem como comportamentos sexistas de outros avatares. Os resultados indicaram que as mulheres que interagiam com avatares masculinos e que eram alvo de comportamentos sexistas tiveram um desempenho pior em um teste de matemática do que as mulheres que interagiam com avatares femininos e não foram alvo de comportamentos sexistas.

Por outro lado, Santos et al. (2022a) realizaram um estudo para investigar os efeitos da ameaça dos estereótipos em homens e mulheres em um ambiente educacional online gamificado. O estudo contou com 143 participantes (homens = 80, mulheres = 63), que foram distribuídos aleatoriamente em três versões diferentes do ambiente educacional: duas estereotipadas para cada gênero específico e uma de controle que não era estereotipada. Ao

final, concluiu-se que a ameaça dos estereótipos produziu um aumento nos níveis de agressividade nos participantes expostos à condição de ameaça dos estereótipos em comparação aos seus pares na condição de controle. Nesse estudo, assim como em Albuquerque et al. (2017), as mulheres foram mais influenciadas pelo efeito da ameaça dos estereótipos.

2.5. Além dos estereótipos de gênero e raça: os desafios propostos pela interseccionalidade⁴

O termo “Interseccionalidade” foi cunhado no trabalho seminal, publicado no ano de 1989, da autora, jurista, acadêmica e ativista norte-americana, Kimberlé Crenshaw intitulado: *Demarginalizing the Intersection of Race and Sex: A Black Feminist Critique of Antidiscrimination Doctrine, Feminist Theory and Antiracist Politics*. Neste texto, Crenshaw (1989) argumenta como as diferentes categorias de opressão, tais como a raça, o gênero e a sexualidade se cruzam e interagem na sociedade.

A partir da análise de casos legais envolvendo mulheres negras que enfrentaram discriminação tanto por sua raça quanto pelo seu gênero, Crenshaw (1989) defende que as pessoas vivenciam múltiplas formas de opressão que não podem ser compreendidas ou combatidas de maneira isolada e, ainda, que é importante considerarmos que existem diferentes maneiras pelas quais as identidades e as categorias que promovem a diferença se combinam para produzir experiências únicas de privilégio e desvantagem.

Angela Davis, ativista política, acadêmica, filósofa norte-americana discute as intersecções entre gênero, raça e classe na sociedade americana em seu texto pioneiro, publicado em 1981, intitulado: “Mulheres, Raça e Classe”. Davis (2016), aborda a história do movimento pelos direitos das mulheres e do movimento abolicionista nos Estados Unidos e destaca como as relações entre classe social e raça impactaram as lutas das mulheres ao longo do tempo. Em especial, Davis (2016), faz um enfoque nas maneiras como as mulheres negras são expostas e enfrentam formas diferentes de opressão, não apenas baseadas em seu gênero, como também em sua raça e classe social.

2.6. As particularidades do contexto étnico-racial no Brasil⁵

⁴ Esta seção foi inserida para trazer uma perspectiva teórica importante em que gênero, raça e classe social se conectam de modo que não podem ser pensados separados quando se trata de problemáticas sociais. Porém, esta pesquisa não se propõe a trabalhar esses construtos operando em conjunto, estes são analisados em diferentes momentos e por vezes dissociados o que implica em uma limitação para cada experimento, porém estas não desabonam a pesquisa.

⁵ Esta seção foi criada em virtude da necessidade de lançar um olhar sobre o contexto racial brasileiro, uma vez que esta pesquisa é produzida a partir do trabalho com sujeitos brasileiros.

“Diversas são as particularidades do contexto étnico-racial no Brasil”. Esta frase, para alguns, talvez bastasse para resumir tantas nuances que afetam a vida e a existência das pessoas. Há quem diga que é frescura, que é vitimismo, besteira, mal-entendido... Mas o fato é que, por vezes, antes do gênero, aquilo que demarca e diz o lugar social de uma pessoa é a cor da pele. Precisariamos de infinitas linhas para dar conta das nuances que o racismo provoca e perpetua no cotidiano de Pretos, Pretas e Pretes do Brasil. E ainda as infinitas linhas não seriam o bastante para séculos de opressão e negação de direitos, que mesmo diante de documentos como o Estatuto da Igualdade Racial, se mantém no dia a dia desses sujeitos.

O racismo estrutural no Brasil, se apresenta como uma estrutura social que afeta principalmente os povos originários e os Pretos. É resultado de um longo processo histórico, e trata-se de um sistema que se manifesta principalmente no acesso à saúde, educação e no mercado de trabalho provocando menos oportunidades, e discriminação, que refletem diretamente na forma como as minorias étnico-raciais acessam esses direitos fundamentais (Gonzalez, 1982; Ribeiro, 2019; Todos pela educação, 2022).

Ademais, fruto do racismo estrutural, são as práticas sutis que promovem sua sustentação. Temos em nosso país uma dificuldade de reconhecer em quais categorias raciais as pessoas se encontram e isso dificulta a reivindicação de direitos e por vezes produz falhas nas políticas afirmativas, como as cotas raciais. Isso ocorre de maneira contundente especialmente com as pessoas que se identificam enquanto Pardas, e somam a maioria da população brasileira, que por vezes se veem num limbo racial provocado pela estrutura racista de nossa sociedade (Gomes, 2019).

Este trabalho de dissertação, irá de encontro ao mito da democracia racial (Gomes, 2019) no Brasil, e seguirá a perspectiva de Sueli Carneiro (2003), mulher negra, filósofa e ativista, que propõe que a separação dos Pretos e Pardos em nosso país se dá em favor de uma biopolítica⁶ de branqueamento da população afetando principalmente a composição étnico-racial do país e provocando a invisibilização do povo negro. A negação da identidade negra é o que contribui para a perpetuação do racismo (Gonzalez, 1982). E esse fenômeno muitas vezes se dá pelo mascaramento e assimilação, decorrentes de um complexo de inferioridade, que visam ocultar a identidade racial desses sujeitos em favor de uma melhor aceitação e assimilação na cultura branca dominante (Fanon, 2020).

⁶ Termo utilizado aqui emprestado de Michel Foucault (2005), que designa estratégias que racionalizam os problemas próprios de uma população e que tem por objetivo regulamentar seus corpos e processos vitais.

2.7. Teoria do Fluxo (Flow)

A teoria do Flow, que foi desenvolvida na década de 1970 por Mihaly Csikszentmihalyi, é considerada uma das teorias mais importantes na psicologia positiva. Ela descreve um estado psicológico de alta performance conhecido como "fluxo" (Csikszentmihalyi, 2020; Csikszentmihalyi, 2022). Esse estado é caracterizado por uma sensação de controle, atenção focada e envolvimento intenso na atividade, e pode ser experimentado em diferentes áreas da vida, incluindo trabalho, lazer e educação.

O estado de experiência ótima (estado de flow) foi observado entre diferentes culturas e atividades ao longo do tempo. Desde relatos de pintores, escritores e músicos que embarcavam em um estado profundo de concentração em suas composições à esportistas e religiosos que durante suas práticas sentiam-se desligados de si e das imposições e necessidades do mundo que os cercava (Snyder & Lopez, 2009).

Segundo a teoria do Flow, o fluxo é alcançado quando há um equilíbrio entre as habilidades e os desafios da atividade (Csikszentmihalyi, 2020). Quando as habilidades do indivíduo são iguais ou superiores aos desafios da atividade, ele experimenta o estado de fluxo. Por outro lado, se o desafio for maior do que as habilidades, pode haver ansiedade e estresse, enquanto se as habilidades forem maiores do que o desafio, pode haver tédio e falta de motivação (Csikszentmihalyi, 2022).

O fluxo é caracterizado por várias dimensões, como ação e consciência fundidas, foco intenso e imersão total na atividade, perda de autoconsciência, perda de senso de tempo e sentido de controle (Csikszentmihalyi, 2020). Essa experiência pode levar a emoções positivas e uma sensação de realização.

No Brasil, o trabalho de revisão de Pereira (2022), discute a utilização da teoria do fluxo na educação e aprendizagem no contexto brasileiro e destaca que há poucas produções que utilizam essa teoria nessa área. Pereira (2022), nos comunica que embora os estudos realizados apresentem resultados importantes e metodologias claras e consistentes, a quantidade de publicações é pequena em comparação com o cenário internacional.

2.7.1. Teoria do fluxo e gamificação na educação

A experiência de fluxo é um construto importante relacionado à motivação e ao engajamento de alunos em ambientes educacionais virtuais de aprendizagem, uma vez que a, esta diretamente relacionada ao desempenho dos alunos e ao seu aprendizado (Csikszentmihalyi, 2020; Oliveira et al., 2020a; Oliveira et al., 2020b; Csikszentmihalyi, 2022).

A aplicação da teoria pode promover inúmeros benefícios, tais como: aumento de aprendizagem, aumento de processos de reflexão crítica, satisfação, comportamento exploratório e senso de presença cognitiva (dos Santos et al., 2018).

Dos Santos et al. (2015) relata que existem desafios para aplicação da teoria do fluxo na área de informática na educação. Entre estes estão: i) como identificar automaticamente o estado de fluxo baseado unicamente em suas interações; ii) atingir o estado de fluxo em atividades baseadas em computador; iii) como manter os usuários em fluxo durante o ciclo de implementação da atividade; iv) qual o modelo da teoria do fluxo é mais adequado para informática na educação.

O estudo de Kim, Jung & Kim (2015) investigou a influência de elementos de jogos e da diversão nos níveis de fluxo de pessoas com idade média de 20 anos. Ao analisarem os elementos de jogos: Leaderboard, Challenges, Levels; e tipos de diversão: social, cognitiva e emocional, verificaram que a diversão tem papel fundamental na aplicação da gamificação e permite que as pessoas experimentem o fluxo com mais facilidade. A diversão mais relacionada ao estado de fluxo foi a emotiva, que possibilitou um maior tempo de permanência dos usuários realizando as atividades propostas. Com relação aos elementos os Leaderboards e os Levels apresentaram maior eficácia em induzir a diversão emocional, e consequentemente em induzir o estado de fluxo. Porém, ressaltam que é importante não destacar demais os Leaderboards para não afetar a diversão cognitiva.

Ademais, os estudos de Hamari et al. (2016), Xi & Hamari (2019) e Oliveira et al. (2022), investigaram e relataram o efeito positivo da gamificação na experiência de fluxo, motivação, satisfação e engajamento dos estudantes em diferentes contextos melhorando consequentemente sua aprendizagem.

2.8. Ansiedade

De acordo com Barlow & Durand (2018, p.125) “a ansiedade é um estado de humor negativo caracterizado por sintomas corporais de tensão física e apreensão com relação ao futuro”. Em nós, seres humanos, a ansiedade pode se manifestar de diversas formas, como uma inquietação subjetiva, ou ainda por meio de um conjunto de comportamentos ou respostas fisiológicas, originadas no cérebro, que são refletidas nos níveis de tensão e no batimento cardíaco (Barlow & Durand, 2018). A ansiedade de maneira moderada é importante para os desafios do dia a dia, pois pode ampliar, e orientar, o desempenho social, físico e intelectual.

Porém, a ansiedade excessiva, grave, implica em prejuízos as questões relatadas anteriormente (Barlow & Durand, 2018).

Em sua revisão sistemática da literatura Pennington et al. (2016) aborda a conexão entre estereótipos e desempenho acadêmico, bem como o papel da ansiedade como possível mediadora dessa relação. Embora alguns estudos não tenham encontrado evidências significativas de que a ansiedade relatada pelo próprio indivíduo tenha influência sobre o impacto da ameaça do estereótipo no desempenho, outros sugerem que a ansiedade pode ser um dos diversos fatores mediadores dessa relação.

Ademais, estudos recentes indicam que a vulnerabilidade à ameaça do estereótipo pode ser agravada por baixo autoconceito acadêmico e que a ansiedade pode estar envolvida nesse efeito. Considerando que a ansiedade pode ser difícil de mensurar por meio de autorrelatos, os pesquisadores empregam medidas indiretas, como a ansiedade fisiológica, para investigar essa relação de forma mais precisa (Pennington et al., 2016).

Albuquerque et al. (2017) em seu estudo sobre a ameaça dos estereótipos de gênero em ambientes educacionais online gamificados verificou que houve alteração nos níveis de ansiedade de estudantes que utilizaram um ambiente educacional estereotipadamente masculino e que os maiores níveis de ansiedade nesses ambientes foram os das mulheres. De acordo com o autor, este resultado, pode confirmar estudos anteriores que relatavam maiores níveis de ansiedade em minorias⁷ expostas a ameaça dos estereótipos.

2.9. Self-handicapping⁸

De acordo com Zanatto (2007), o conceito de self-handicapping, também conhecido no Brasil como "Estratégias Auto-Prejudicadoras", refere-se a um conjunto de estratégias auto protetoras utilizadas por indivíduos com o objetivo de evitar ser responsabilizado por seu próprio fracasso⁹. Esse comportamento pode ser intencional ou não intencional, e pode ser feito através de diversas estratégias, como procrastinação, uso de álcool ou drogas, ou colocando-se

⁷ A noção de minorias inclui uma variedade de grupos sociais que, em quantidade, são menores e, em muitos casos, enfrentam adversidades e discriminação em relação ao grupo majoritário. As minorias podem ser identificadas com base em fatores étnicos, linguísticos, culturais, religiosos ou outras particularidades distintas (Kymlicka, 2015).

⁸ O autor compreende que existem outros fatores, tais como os socioeconômicos, que afetam o desempenho escolar, e a maneira como os indivíduos vivenciam a experiência da educação e a própria vida em sociedade. No entanto, estão sendo utilizadas aqui as definições presentes na literatura consultada com o objetivo de definir o que é o construto psicológico que será avaliado nesta pesquisa.

⁹ Entender o termo fracasso como falha em uma determinada tarefa que precisava ser realizada pelo sujeito.

em situações que dificultam o desempenho¹⁰. Essas estratégias, como descritas por Zanatto (2007), são aplicadas quando o indivíduo antecipa uma possível falha na realização de uma tarefa e procura produzir situações que permitam a ele atribuir a culpa pelo fracasso a fatores externos.

Mena (2019) destaca que a literatura existente sobre o self-handicapping sugere a existência de dois tipos de estratégias: Ativo e Reivindicado. As estratégias ativas levam a um fracasso efetivo na atividade, enquanto as estratégias reivindicadas não necessariamente implicam na falha do indivíduo, mas são utilizadas como uma forma de desviar a responsabilidade pelo fracasso. As estratégias ativas podem ser divididas em dois tipos: internas, vinculadas a ações próprias do indivíduo, e externas, relacionadas a elementos fora de seu controle, como metas inalcançáveis ou interferências externas.

O estudo de Pennington et al. (2016) destaca que o self-handicapping pode ser uma forma de lidar com a ameaça de estereótipos. Quando uma pessoa enfrenta a ameaça de estereótipos, ela pode se auto-sabotar para evitar o fracasso e, portanto, evitar a confirmação do estereótipo negativo. Essa estratégia pode proteger a autoestima da pessoa, mas também pode limitar suas oportunidades de sucesso e crescimento.

Török et al. (2018) observam que em contextos educacionais, os estereótipos e a estigmatização¹¹ podem estar associados ao aumento do uso de estratégias de self-handicapping. A exposição a estereótipos pode levar a uma apreensão excessiva, fazendo com que o indivíduo antecipe seu próprio fracasso e crie estratégias para evitar ser responsabilizado por ele.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

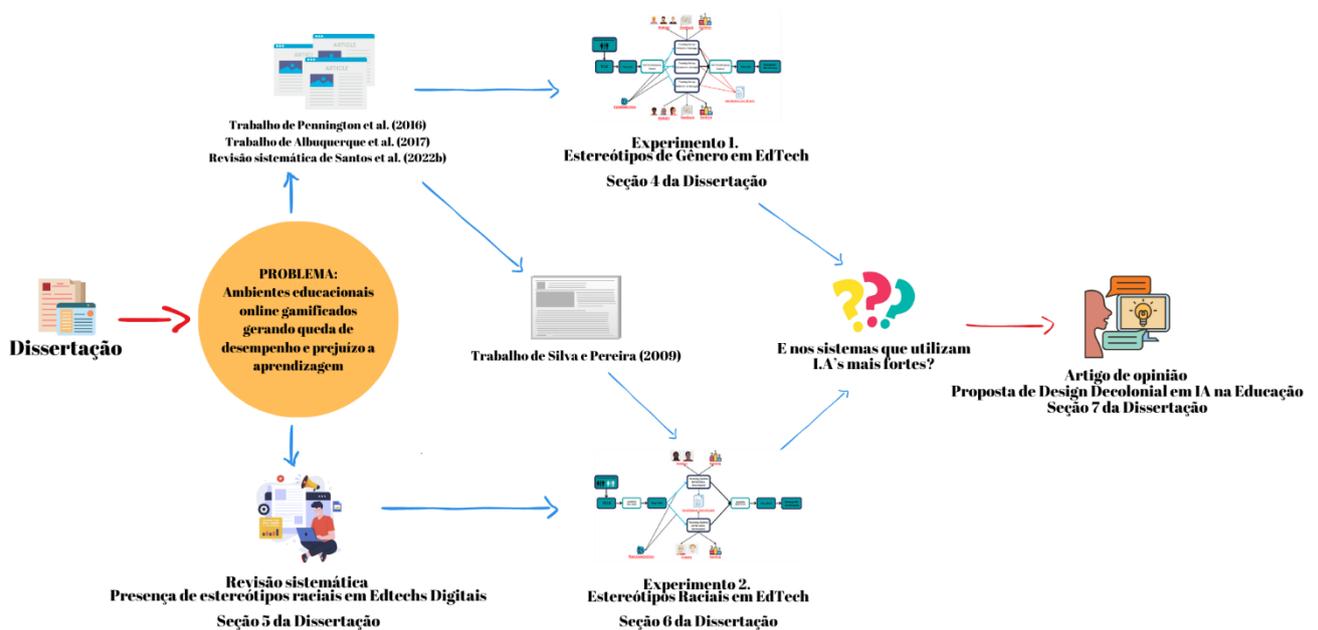
Para atingir os objetivos previamente apresentados, esta pesquisa empreendeu uma revisão sistemática da literatura e dois experimentos com sujeitos humanos. Foram realizados três trabalhos em virtude da importância da temática para a área e por haver pouca produção a

¹⁰ As estratégias elencadas dizem respeito ao uso de artifícios para justificar seu baixo desempenho em uma determinada atividade, seja esta acadêmica ou não.

¹¹ A estigmatização, de acordo com Goffman (1988), diz respeito a um fenômeno social em que indivíduos ou grupos são marcados e desacreditados com base em qualidades ou ações percebidas como negativas ou anormais pela sociedade. Isso pode causar a exclusão, discriminação e marginalização das pessoas afetadas pelo estigma, perpetuando a desigualdade e a injustiça. O estigma pode estar ligado a aspectos físicos, mentais, sociais ou culturais, e as pessoas podem enfrentar estigmatização por razões como doenças, orientação sexual, origem étnica, crenças religiosas ou status social.

respeito dessa relação entre estereótipos e ambientes educacionais online gamificados. Os trabalhos que compõem esta dissertação estão apresentados na imagem a seguir, ver fig. N.

Figura 3 – Composição da dissertação



Elaborado pelo autor (2023)

Para o primeiro experimento, a revisão que daria as instruções para sua elaboração foi realizada anteriormente em outro estudo do qual fiz parte como bolsista no período de PIBIC, Santos et al. (2022b), o qual revisou a literatura a respeito de tecnologias educacionais estereotipadas. Assim, este experimento teve como base o ambiente educacional gamificado proposto por Albuquerque et al. (2017), mas avaliou o efeito de elementos de design (componentes) estereotipados para gênero¹² (homem e mulher): avatares, leaderboards e badges; e ainda avaliará os efeitos da mecânica de feedbacks, estereotipados de maneira positiva, para cada gênero (homem e mulher) nos construtos fluxo, self-handcapping e desempenho de estudantes. Diferente de Albuquerque et al. (2017) empregaremos uma cor padronizada, para ambas as categorias de gênero, uma vez que usar rosa e azul torna limitante e enviesada a escolha de cores. Utilizar também a mecânica de feedbacks é uma estratégia que

¹² Como vimos, gênero é uma categoria socialmente construída, logo entende-se que a estereotipação produzida é aquela que é socialmente concebida em torno do que se define como “homem” e daquilo que se define como “mulher” e que está passível de ser, também, estereotipada a partir de uma visão heteronormativa binária limitante.

torna a exposição de estereótipos explícita, o que torna nosso experimento mais complexo. A metodologia em detalhes deste experimento encontra-se na seção 4 deste documento.

A revisão da literatura será proposta para verificar o estado da arte sobre estereótipos raciais em tecnologias educacionais digitais. A metodologia, bem como o protocolo, desta revisão encontra-se na seção 5. A partir dessa revisão, serão colhidas as coordenadas para a elaboração dos artefatos que serão constitutivos do experimento que visa compreender a influência de estereótipos raciais, nas medidas de ansiedade, fluxo, e desempenho de estudantes em ambientes educacionais online gamificados.

Para o segundo experimento, que será elaborado a partir do disposto na revisão sistemática desta dissertação, também será utilizada a estrutura de ambiente educacional gamificado proposta por Albuquerque et al. (2017), porém investigaremos a influência dos estereótipos raciais¹³ (brancos e negros), dispostos nos elementos de design (componentes) avatares e leaderboards, nos níveis de ansiedade, fluxo e desempenho dos estudantes. Verificaremos também o disposto no estudo de Silva & Pereira (2009) sobre a diferença de desempenho de estudantes cotistas, e da ampla concorrência, em uma atividade mediante a presença de estereótipos. A metodologia em detalhes deste experimento encontra-se na seção 6 deste documento.

4. VERIFICANDO A INFLUÊNCIA DE ESTEREÓTIPOS DE GÊNERO NO NÍVEL DE SELF-HANDICAPPING, FLUXO E DESEMPENHO.

4.1. Experimento

Nosso estudo foi elaborado a partir da questão: Stereotype boost de gênero e ameaça dos estereótipos de gênero afetam a experiência de fluxo, a “autossabotagem” e o desempenho de estudantes brasileiros em um ambiente educacional online gamificado? – “*Does Gender Stereotype Boost and Threat Affect the flow experience, Self-Handicapping and performance of Brazilian Students in gamified tutoring systems?*” – e tem como objetivo verificar se ambientes educacionais gamificados estereotipados positivamente, com base no gênero (homem, mulher), afetam o nível de Self-handicapping e Flow de seus usuários, e se este efeito impacta no desempenho e engajamento nas atividades propostas.

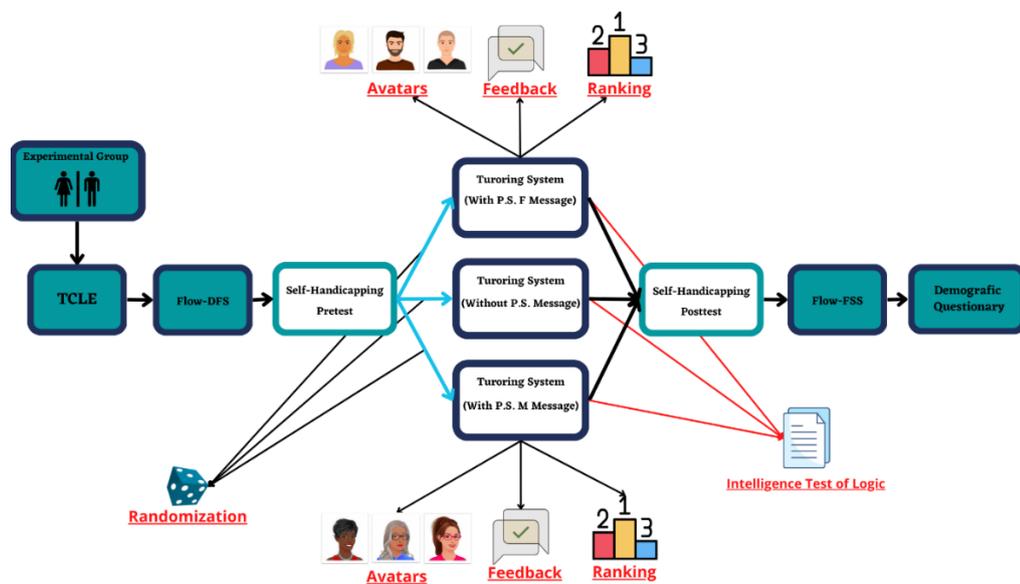
¹³ Como vimos anteriormente, a raça também é um construto social. Portanto a estereotipação presente neste experimento considerou aquilo que é socialmente concebido enquanto uma pessoa negra e enquanto uma pessoa branca, porém tendo o cuidado de questionar a representantes desses grupos sociais se havia ali, naqueles elementos, características que indicavam representatividade social.

O experimento teve como participantes estudantes do Ensino Médio e do Ensino superior de instituições públicas e privadas do estado de Alagoas, localizado na região Nordeste do Brasil. Os estudantes foram selecionados independente de idade, etnia, classe social e gênero. O experimento contou com a aplicação de testes em uma plataforma gamificada que possuía mensagens estereotipadas construída a partir do estudo de (Albuquerque et al., 2017).

O experimento seguiu um delineamento fatorial 2 x 3, em que o primeiro fator será o gênero dos participantes (homem; mulher) e o segundo o ambiente gamificado ao qual serão alocados (Ambiente de Controle (Neutral); ambiente com Mensagem Estereotipada Positiva Masculina (P.S. -M); ambiente com Mensagem Estereotipada Positiva Feminina (P.S. -F)), ver **fig 4**. As variáveis dependentes que serão medidas na pesquisa serão o nível de Self-Handicapping, registrado antes e depois da tarefa experimental principal, o nível de desempenho em uma tarefa de lógica intelectual e a experiência de fluxo. A **Tab.1** contém as hipóteses postuladas para investigação neste experimento.

Consideraremos como “condição de ameaça de estereótipos” a situação na qual o aluno for alocado de maneira aleatória para um ambiente que não corresponda ao seu gênero e como “condição de Stereotype Boost” a qual o aluno é alocado de maneira aleatória para um ambiente que corresponda ao seu gênero.

Figura 4 – Visão geral do estudo



Elaborada pelo autor (2023)

Tabela 1 Hipóteses formuladas sobre performance, fluxo e self-handicapping

Hipóteses	Descrição
H_{1.0}	Não há diferença estatisticamente significativa entre as medidas de nenhum dos grupos de participantes para o self-handicapping.
H_{1.1}	Há diferença estatisticamente significativa no self-handicapping quando comparados os grupos em condição de ameaça dos estereótipos e de controle.
H_{1.2}	Há diferença estatisticamente significativa no self-handicapping quando comparados os grupos em condição de stereotype boost e de controle.
H_{1.3}	Há diferença estatisticamente significativa no self-handicapping quando comparados os grupos em condição de stereotype boost e em condição de ameaça dos estereótipos.
H_{2.0}	Não há diferença estatisticamente significativa entre as medidas de nenhum dos grupos de participantes para o estado de Flow.
H_{2.1}	Há diferença estatisticamente significativa no Flow quando comparados os grupos em condição de ameaça dos estereótipos e de controle.
H_{2.2}	Há diferença estatisticamente significativa no Flow quando comparados os grupos em condição de stereotype boost e de controle.
H_{2.3}	Há diferença estatisticamente significativa no Flow quando comparados os grupos em condição de ameaça dos estereótipos e stereotype boost.
H_{3.0}	Não há diferença estatisticamente significativa entre as medidas de nenhum dos grupos de participantes para Performance.
H_{3.1}	Há diferença estatisticamente significativa na Performance quando comparados os grupos em condição de ameaça dos estereótipos e de controle.
H_{3.2}	Há diferença estatisticamente significativa na Performance quando comparados os grupos em condição de Stereotype boost e de controle.
H_{3.3}	Há diferença estatisticamente significativa quando comparados os grupos em condição de ameaça dos estereótipos e de stereotype boost

4.2. Metodologia

4.2.1. Medidas

4.2.1.1. Dados Demográficos

Na etapa final do experimento, após os testes de Self-handicapping e Flow, os usuários eram convidados a responderem uma pesquisa relacionada a seu gênero, idade e escolaridade. A pesquisa tratava-se de assinalar nos campos correspondentes disponíveis qual era o gênero (homem, mulher), qual a sua faixa etária e seu nível de escolaridade (1º, 2º ou 3º ano do Ensino Médio, Ensino Superior Incompleto).

4.2.1.2. Teste de Self-handicapping

De acordo com Mena (2019), a primeira escala de Self-Handicapping foi proposta por Martin (1998) e consistia em 27 itens, com escala de Likert de 4 pontos. Para este estudo utilizamos uma adaptação da versão de Mena (2019) da escala, apresentada em sua dissertação de mestrado, que consistia em 19 itens em escala de Likert (1 “Discordo totalmente” a 4 “Concordo Totalmente”).

Nossa versão utilizou os 15 itens com maior valor agregado para o pré-teste – self-handicapping reivindicado 10 itens, self-handicapping ativo 5 itens – e para o pós-teste foram desenvolvidas versões contrárias aos itens do pré-teste somando 15 itens invertidos, foi utilizada a escala likert de 1 a 4, sendo 1 “Discordo Totalmente” e 4 “Concordo Totalmente”.

4.2.1.3. Teste de Flow

O Teste de Flow aplicado consistiu nas versões curtas do DFS-2 e FFS-2 para o Brasil, de Bittencourt et al. (2021), que possuíam 9 questões respectivamente, voltado para medir o nível de engajamento na tarefa. O Teste foi realizado em duas etapas, uma antes do pré-teste de self-handicapping (DFS-2) e outra ao final do pós-teste de Self-Handicapping (FFS-2).

4.2.1.4. Quiz Gamificado de Lógica

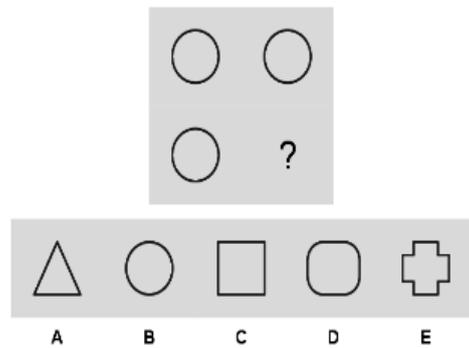
O Quiz gamificado de Lógica contou com 20 questões de raciocínio lógico. Os participantes começavam com a pontuação zerada (0 pontos) e ganhavam pontos a medida que iam respondendo corretamente as questões. Já de início, ao selecionar um avatar lhes era concedido cinco pontos. As respostas corretas recebiam 10 pontos e as erradas não pontuavam. Quando alcançavam 5 e 10 respostas corretas os usuários recebiam um emblema, isto também ocorria quando finalizavam o Quiz. Um exemplo de questão é apresentado na figura 5.

Figura 5 – Questão de lógica

2 - Responda!

Responda as questões abaixo para ganhar pontos, trofeus e atingir uma melhor posição no ranking!

Questão 1/20



A B C D E

Resposta:

LETRA A

LETRA B

LETRA C

LETRA D

LETRA E

Elaborada pelo autor (2023)

4.2.2. Participantes

Os participantes (n=147, H = 60 e M = 87) foram estudantes brasileiros do ensino médio e superior de instituições públicas e privadas de diferentes municípios do estado de Alagoas, Brasil. O processo de amostragem foi por conveniência. A tabela abaixo reúne informações acerca da faixa etária dos participantes:

Tabela 2 Faixa etária dos Participantes

Faixa etária	Ensino médio (nº de alunos)	Ensino superior (nº de alunos)
14 ----16	25	//
16 ----18	35	//
18 ----20	//	15
20 ----22	//	26
22 ----24	//	23
24 ----26	//	9
26 ----28	//	3
28 ----30	//	1
30 +	//	10
Total	60	87

Atendendo ao disposto na **Resolução de Nº 466 de 12 de dezembro de 2012**, a qual versa sobre as diretrizes e normas que regulamentam as pesquisas envolvendo seres humanos, prezando sempre pela dignidade da pessoa humana, este projeto de pesquisa foi aprovado, após submissão na Plataforma Brasil sob o número protocolar: **44824621.1.0000-5013**. Ademais, considerando ainda o disposto no Item IV, “*Do processo de consentimento livre e esclarecido*”, desta resolução (466/2012), foram tomadas as seguintes providências:

Com relação aos alunos menores de idade: Os participantes do Ensino Médio foram convidados a participar da pesquisa por meio do contato mediado por um dos professores que os acompanhava em sala de aula. O professor, que possuía vínculo anterior com o grupo de pesquisa, foi contactado por e-mail, e WhatsApp, e informado dos objetivos e etapas da pesquisa. O professor foi orientado a convidar os alunos, que somente poderiam participar do estudo se houvesse aprovação dos pais ou responsáveis. Nenhum aluno foi submetido contra à sua vontade a esta pesquisa, que foi realizada com estes de forma remota. A todos foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE, disponível no endereço eletrônico da pesquisa, que deveria ser lido e aprovado pelos pais ou responsáveis dos menores. Aos alunos, foi apresentada uma versão simplificada, de forma que o Assentimento fosse possível.

Com relação aos estudantes de graduação: os estudantes de graduação foram convidados a participar da pesquisa por meio de visitas realizadas pelo pesquisador aos locais em que realizavam suas atividades acadêmicas, tais como salas de aula e laboratórios de pesquisa, bem como por meio de e-mails enviados para os “períodos” (equivalente ao e-mail de cada turma), e mensagens encaminhadas para grupos de WhatsApp. A estes também foi apresentado o TCLE e tomados os devidos cuidados éticos necessários.

4.2.3. Procedimentos e Materiais

A aplicação dos procedimentos seguiu a seguinte ordem: 1. TCLE; 2. Pré-Teste de Self-handicapping; 3. Questões de Raciocínio Lógico; 4. Pós-Teste de Self-handicapping; 5. Teste de Flow; 6. Pesquisa Demográfica.

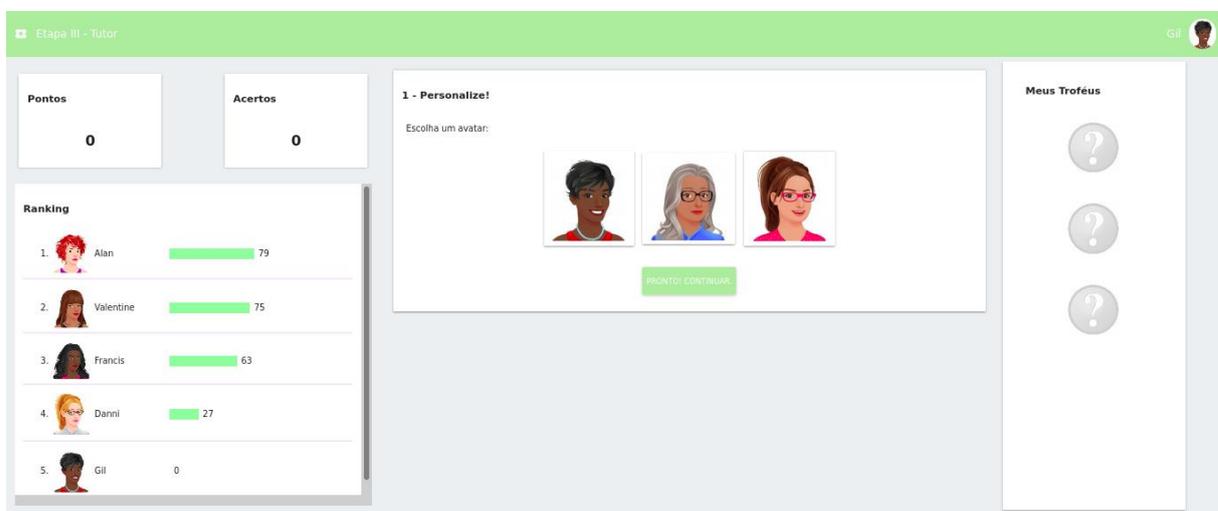
O experimento foi realizado em diferentes momentos dos anos de 2021 e 2022 devido a dificuldades técnicas e particulares do pesquisador. Inicialmente, o experimento iniciou sua coleta em 01/05/21 e encerrou seu primeiro ciclo em 01/10/2021, não conseguindo obter o número de participantes esperado, coletando somente 43 respostas. Após esse período, foi

retomado em 10/08/2022 e concluído em 24/08/22, com o total de 224 respostas, das quais somente 147 puderam ser utilizadas por estarem completas.

Primeiramente, ao acessar o link do experimento os participantes eram redirecionados para página do TCLE na qual ao serem questionados pelo documento davam consentimento para participação e publicação dos resultados de seus testes. Depois prosseguiam para os testes de Self-Handicapping, para o quiz gamificado, para o teste de Flow e para uma pesquisa demográfica. Os participantes tinham um tempo ilimitado para realizar estas atividades. A medida de Self-handicapping foi realizada antes (pré-teste) e depois (pós-teste) do quiz gamificado e contou com 15 itens em cada versão respectivamente. Após concluírem o pré-teste de self-handicapping os estudantes eram alocados aleatoriamente para uma das 3 versões do ambiente gamificado: uma com mensagens de feedback estereotipadas masculinas positivas explícitas, outra com mensagens de feedback estereotipadas femininas positivas explícitas, e outra sem mensagem alguma.

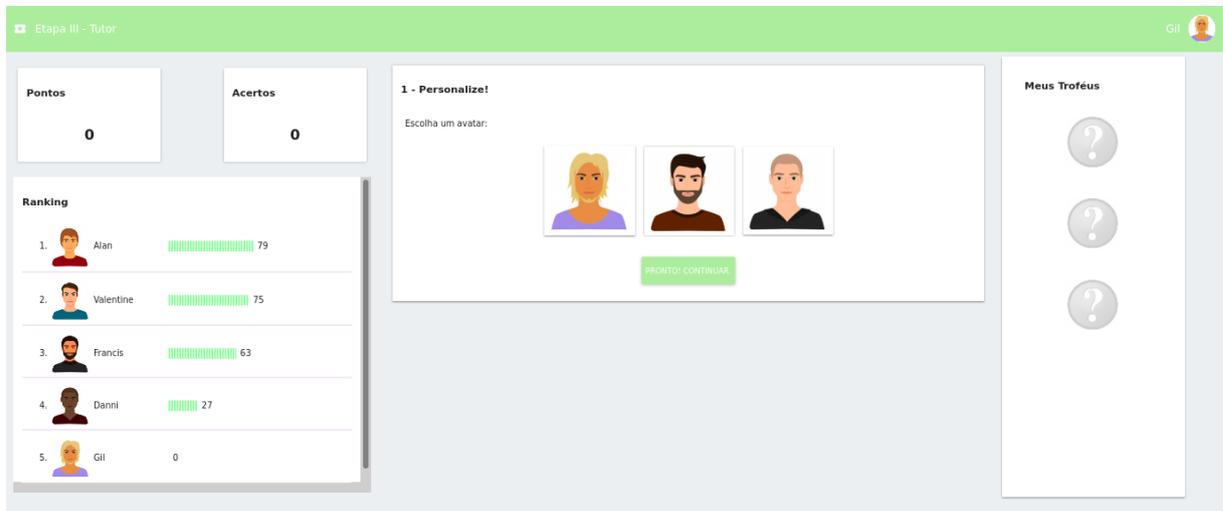
O ambiente gamificado no qual o quiz foi realizado é baseado no modelo desenvolvido por Albuquerque et al. (2017), porém não contou com estereótipos de gênero implícitos, nas cores e ícones da plataforma, **ver fig. 6, 7 e 8**. A escolha de cores foi realizada com base no disposto no estudo de Hallock (2003) acerca da preferência de cores por gênero. Em seu estudo, feito com mais de 500 participantes, homens e mulheres exibiram a mesma porcentagem de 14% de preferência pela cor verde. Ademais, de acordo com Thiel (2019) o verde é a cor que representa a harmonia, o equilíbrio e o conforto, sendo utilizada em instituições como hospitais para acalmar os pacientes.

Figura 6 – Ambiente com mensagem feminina



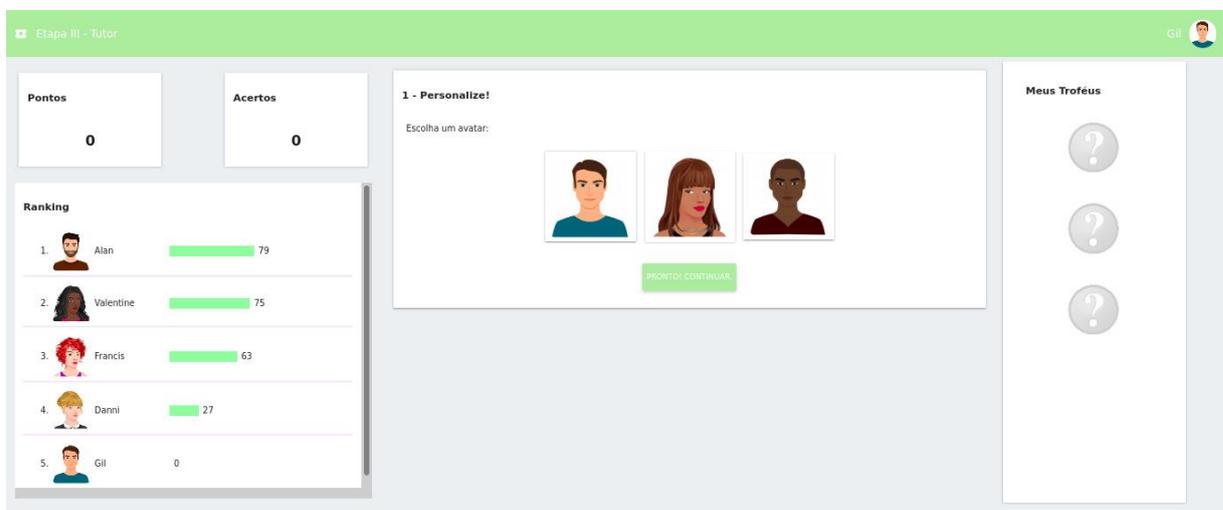
Elaborada pelo autor (2023)

Figura 7 – Ambiente com mensagem masculina



Elaborada pelo autor (2023)

Figura 8 – Ambiente sem mensagem estereotipada positiva

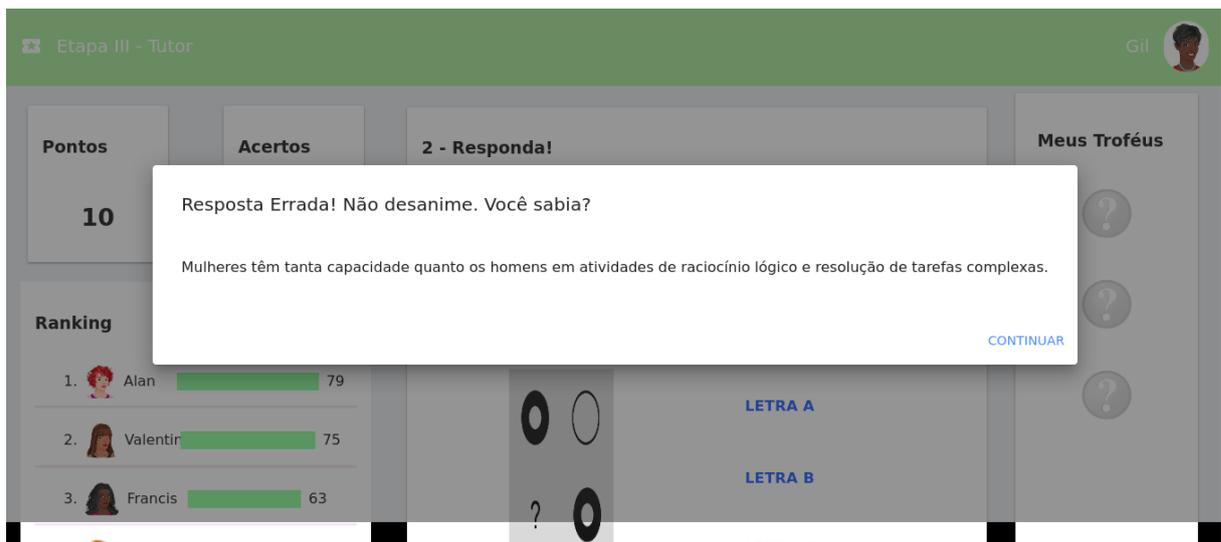


Elaborada pelo autor (2023)

Os estereótipos positivos foram empregados nos avatares, ranking (**Fig. 6 e 7**) e após a resolução das questões pelos usuários na forma de feedback: ao responder de maneira incorreta uma questão do teste de lógica, nas plataformas de mensagem masculina ou feminina, o usuário recebeu uma mensagem estereotipada positiva sobre seu gênero – estereotipada por referir-se diretamente aos participantes que poderiam se identificar como homens ou mulheres –

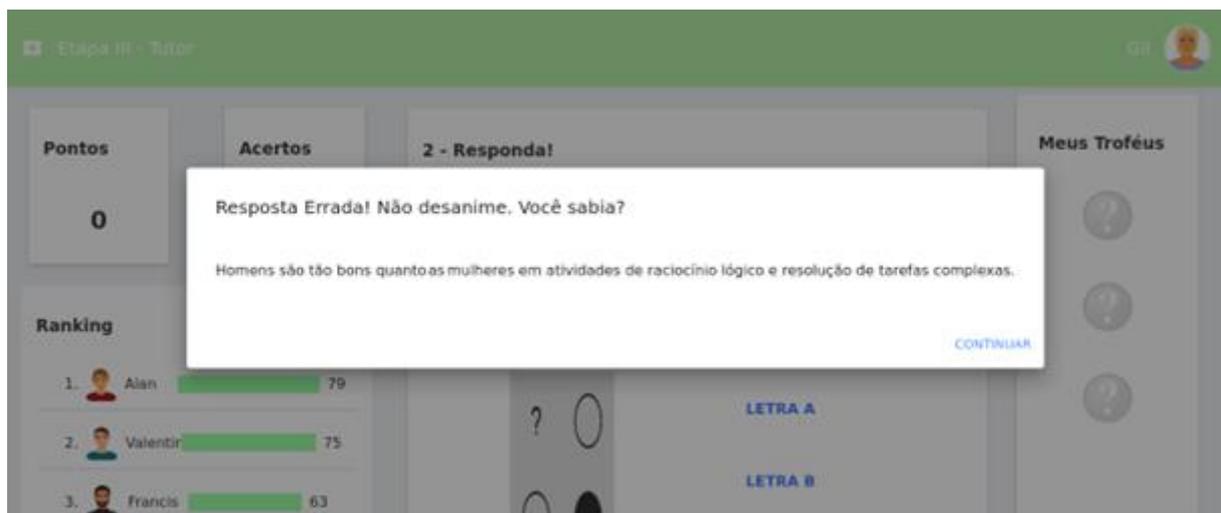
relacionada área de estudo da atividade que está sendo realizada, ver **Fig. 9 e 10**. A mensagem foi elaborada com o auxílio de pessoas de ambos os gêneros, com conhecimento prévio da teoria da ameaça dos estereótipos, para verificar a sua adequação ao contexto e evitar a promoção de ameaça e lift.

Figura 9 – Mensagem estereotipada feminina



Elaborada pelo autor (2023)

Figura 10 – Mensagem estereotipada positiva masculina



Elaborada pelo autor (2023)

Após a conclusão do quiz, o usuário é redirecionado para o pós-teste de Self-handicapping contendo 15 questões, e ao concluí-lo segue para o teste de Flow (FFS-2)

contendo 8 questões. Terminados os testes o participante é convidado a responder uma rápida pesquisa demográfica.

4.3. Resultados

4.3.1. Verificação de Hipóteses

As hipóteses foram divididas em 3 categorias: Self-handicapping, Flow e Performance.

4.3.1.1. Self-handicapping

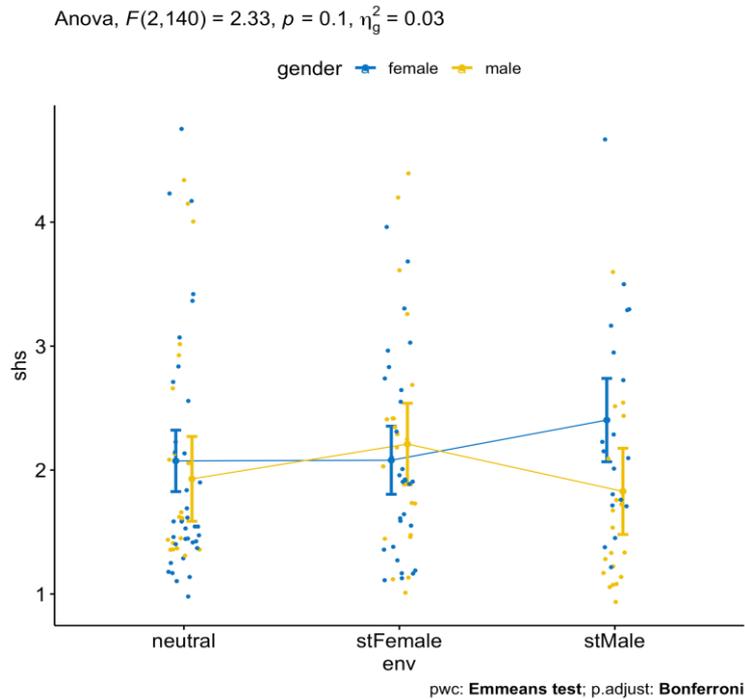
Depois de controlar a linearidade da covariância no pré-teste de self-handicapping (pre.shs), o teste ANCOVA entre o ambiente (env) (stMale, stFemale, neutro) e o gênero dos participantes (gender) (masculino, feminino) foi realizado para determinar diferenças estatisticamente significativas no pós-teste de self-handicapping (shs). Foram realizadas comparações entre as condições usando Médias Marginais Estimadas (EMMs) para encontrar diferenças estatisticamente significativas com valores ajustados de p (Tab. 3).

O teste indicou que houveram diferenças estatisticamente significantes para o tipo de ambiente e o gênero do participante ($F(2,14)=2.33$; $p=0.101$) (Fig. 11). Assim foram encontradas diferenças estatisticamente significantes na medida de self-handicapping (shs) pós-teste para os participantes com relação ao gênero em condições estereotipadas (stMale, stFemale) e condições não-estereotipadas (neutral).

Tabela 3 Resultados da Análise de Covariância (ANCOVA) para os resultados dos participantes em self-handicapping no pré-teste (pre.shs) e no pós-teste de self-handicapping (shs) em ambientes estereotipados e não estereotipados.

var	Effect	DFn	DFd	SSn	SSd	F	p	ges	p.signif
shs	pre.shs	1	140	29.360	81.039	50.721	0.000	0.266	****
shs	env	2	140	0.524	81.039	0.453	0.637	0.006	ns
shs	gender	1	140	1.007	81.039	1.740	0.189	0.012	ns
shs	env:gender	2	140	2.693	81.039	2.326	0.101	0.032	ns

Figura 11 – Análise de Covariância (ANCOVA) entre os resultados dos participantes no pré-teste de self-handicapping (pre.shs) e no pós-teste de self-handicapping (shs) em ambientes estereotipados e não estereotipados.



Elaborado pelo autor (2022)

4.3.1.2. Fluxo (flow)

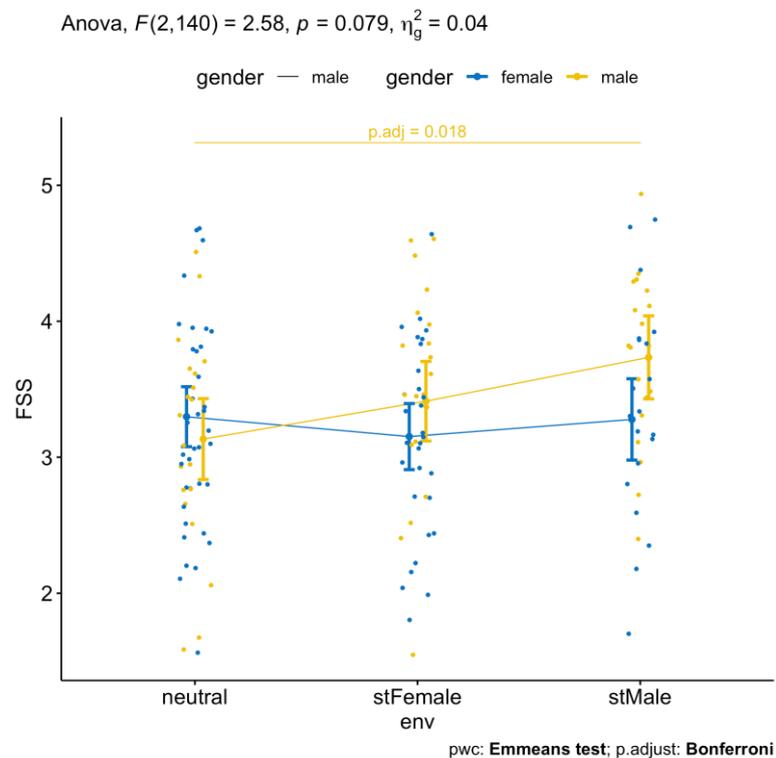
Depois de controlar a linearidade da covariância no teste de predisposição à experiência de fluxo (DFS), o teste ANCOVA entre o ambiente (env) (stMale, stFemale, neutro) e o gênero dos participantes (gender) (masculino, feminino) foi realizado para identificar diferenças estatisticamente significativas na experiência de fluxo (FSS). Foram feitas comparações entre as condições usando Médias Marginais Estimadas (EMMs) para encontrar diferenças estatisticamente significativas com valores de p ajustados (Tab. 4).

O teste indicou que houveram diferenças estatisticamente significantes para o tipo de ambiente e o gênero do participante ($F(2,14)=2.58$; $p=0.079$). Assim foram encontradas diferenças estatisticamente significantes na experiência de fluxo (FSS) pós-teste para os participantes com relação ao gênero em condições estereotipadas (stMale, stFemale) e condições não-estereotipadas (neutral) (Fig.12).

Tabela 4 Resultados da Análise de Covariância (ANCOVA) para os resultados dos participantes na Escala de Fluxo Disposicional (DFS) no pré-teste e na Escala de Estado de Fluxo (FSS) no pós-teste em ambientes estereotipados e não estereotipados.

var	Effect	DFn	DFd	SSn	SSd	F	p	ges	p.signif
FSS	DFS	1	140	14.664	63.415	32.373	0.000	0.188	****
FSS	env	2	140	1.563	63.415	1.725	0.182	0.024	ns
FSS	gender	1	140	0.875	63.415	1.933	0.167	0.014	ns
FSS	env:gender	2	140	2.338	63.415	2.581	0.079	0.036	ns

Figura 12 – Análise de Covariância (ANCOVA) entre os resultados dos participantes na Escala de Fluxo Disposicional (DFS) no pré-teste e na Escala de Estado de Fluxo (FSS) no pós-teste em ambientes estereotipados e não estereotipados.



Elaborado pelo autor (2022)

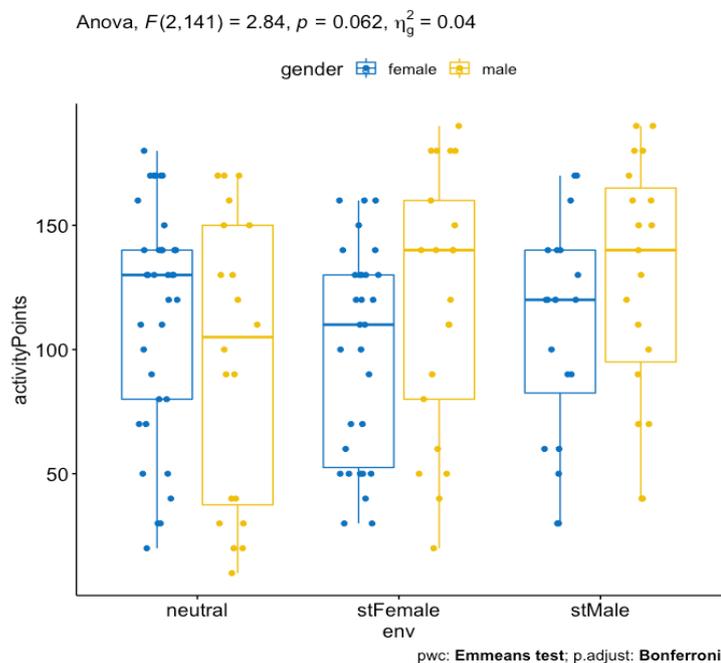
4.3.1.3. Performance

Os testes ANOVA entre o ambiente (env) (stMale, stFemale, neutro) e o gênero dos participantes (gender) (masculino, feminino) foram conduzidos para determinar a diferença estatisticamente significativa no desempenho usando pontos de atividade como métrica (Tab. 5) "activityPoints". O teste não indicou efeitos estatisticamente significativos para a variável de desempenho na interação entre o ambiente e o gênero ($F(2,141)=2,83; p=0,062$) (Fig. 13).

Tabela 5 Resultados da ANOVA entre o desempenho dos participantes (pontos de atividade) em ambientes estereotipados e não estereotipados.

Variable	Effect	DFn	DFd	SSn	SSd	F	p-value	ges	p.signif
activityPoints	env	2	141	2329.108	325179.8	0.505	0.605	0.007	ns
activityPoints	gender	1	141	1055.501	325179.8	0.458	0.500	0.003	ns
activityPoints	env:gender	2	141	13090.166	325179.8	2.838	0.062	0.039	ns

Figura 13 – Análise de Variância (ANOVA) entre o desempenho dos participantes (com base em pontos de atividade) em ambientes estereotipados e não estereotipados.



Elaborado pelo autor (2022)

4.4. Discussão

A hipótese H1.0 foi rejeitada pela confirmação das hipóteses H1.1, H1.2 e H1.3, relacionadas a medida de self-handicapping para os diferentes grupos de participantes do estudo. Foram encontradas diferenças estatisticamente significantes quando comparadas as medidas dos 3 grupos.

Interessante perceber que entre as condições de controle e de ameaça dos estereótipos, homens e mulheres apresentaram um nível de self-handicapping maior quando expostos a condição de ameaça dos estereótipos, porém a medida das mulheres foi maior. Esse resultado corrobora com o disposto na literatura, nos estudos de Christy & Fox (2014), Pennington et al. (2016), Albuquerque et al. (2017), Santos et al. (2022a) que apontam para um efeito negativo da ameaça dos estereótipos em mediadores psicológicos.

Quando comparadas as situações de stereotype boost, foi possível perceber que nos homens o self-handicapping diminuiu, assim como nas mulheres, quando comparados ao grupo de controle. Esse resultado, nos indica que como disposto em Shih et al. (2002), Smith & Johnson (2006) e Swift, Abrams e Marques (2013), estereótipos podem ter, também, efeitos positivos quando aplicados da maneira correta, valorizando a identidade social do grupo ao qual o indivíduo pertence e consequentemente diminuindo efeitos que podem provocar prejuízos à aprendizagem.

A hipótese H2.0 foi rejeitada mediante a confirmação das hipóteses H2.1, H2.2 e H2.3 que tratavam da medida de Flow para os diferentes grupos de participantes. Foram encontradas diferenças estatisticamente significantes para todos os casos.

Quando comparadas as medidas de Flow para as condições de ameaça dos estereótipos, foi verificado que os grupos que estavam sob ameaça desenvolveram uma maior medida de Fluxo quando comparados com o ambiente neutro. Os homens que estavam em condição de ameaça exibiram um maior nível de fluxo, assim como as mulheres, quando em comparação aos seus pares no ambiente neutro. Esses resultados retratam parte da teoria do modelo de múltipla ameaça dos estereótipos, na qual indivíduos ainda que em condição de ameaça podem não ter perda de desempenho ou influências negativas na cognição, e ainda sentirem se motivados por se encontrarem nessa condição (Shapiro & Neuberg, 2007).

Quando comparadas as situações de stereotype boost um fenômeno interessante foi encontrado. As mulheres em condição de boost apresentaram uma menor medida de fluxo, quando comparadas a seus pares quando expostas ao ambiente ameaçador. Já os homens, tiveram uma medida de fluxo ainda maior do que seus pares dispostos no ambiente ameaçador. Estes resultados indicam, respectivamente, a teoria do modelo de múltipla ameaça de Shapiro & Neuberg (2007) e a influência de estereótipos positivos (Shih et al., 2002; Smith & Johnson, 2006; e Swift, Abrams e Marques, 2013).

A hipótese H3.0 não foi rejeitada, consequentemente as hipóteses H3.1, H3.2, e H3.3 foram rejeitadas uma vez que não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes no que diz respeito a performance dos participantes quando comparados os resultados do quiz gamificado por meio do ambiente e da condição de boost ou de ameaça dos estereótipos.

Isso pode ter duas explicações, a primeira seria o nível de dificuldade do quiz que poderia não ser tão desafiador, ou que estava no nível de complexidade com que os estudantes conseguiriam lidar. Estes resultados vão de encontro ao disposto em Christy & Fox (2014) e

Pennington et al. (2016) que relatam a existência de impactos na performance a partir da exposição dos participantes as condições de ameaça dos estereótipos.

4.5. Limitações e trabalhos futuros

Devido ao método empregado para coleta de dados não foi possível acompanhar todas as aplicações do teste, então não há como saber se algum dos participantes que respondeu a distância utilizou alguma estratégia para trapacear no teste gamificado de lógica, o que pode ter afetado os resultados de performance.

Os conceitos de gênero, e a variabilidade racial, utilizados foram limitados em sua concepção podendo eles próprios serem estereotipados. Isso ocorre devido a incidência de uma lógica heteronormativa de organização social que versa sobre os modos de ser dos sujeitos. Assim, tanto a aparência dos avatares, quanto as mensagens podem estar enviesados de maneira implícita por um viés cisgênero.

Devido a variedade dos participantes, estudantes do ensino médio e estudantes de graduação, o estudo tem problemas para generalização da amostra. O tamanho dos questionários para medida de self-handicapping pode ter deixado o estudo mais longo, produzindo para os participantes um incômodo durante o processo de realização tornando-o cansativo.

Para os próximos estudos os autores recomendam o uso de plataformas mais bem adaptadas ao contexto *mobile*, pois o aplicativo web pode ter sido insuficiente no momento da realização do experimento afetando a visibilidade dos itens e conseqüentemente a experiência de uso do ambiente educacional gamificado. Recomendamos também que sejam feitos mais estudos sobre o impacto de estereótipos em tecnologias educacionais, bem como aos demais recortes sociais que podem estar intrinsecamente relacionados aos problemas de aprendizagem.

4.6. Conclusão

O objetivo deste trabalho foi responder à questão: Stereotype boost de gênero e ameaça dos estereótipos de gênero afetam a experiência de fluxo, a “autossabotagem” e o desempenho de estudantes brasileiros em um ambiente educacional online gamificado? – *“Does Gender Stereotype Boost and Threat Affect the flow experience, Self-Handicapping and performance of Brazilian Students in gamified tutoring systems?”*. Para respondê-la foi realizado um experimento em um ambiente educacional online gamificado estereotipado. Os usuários em condição de ameaça dos estereótipos eram aqueles que foram dispostos em um ambiente que

não correspondia ao seu gênero, por sua vez os em condição de Stereotype boost eram aqueles que foram alocados em um ambiente no qual o seu gênero era identificado.

Os resultados nos indicam que parte da questão é respondida. Estereótipos de gênero afetam o nível de fluxo e o nível de self-handicapping. Porém, como visto, depende da maneira como estes estereótipos são aplicados. Assim, concluímos que o estudo atendeu parte de seu propósito, e que irá contribuir para o desenvolvimento da área de pesquisa sobre a influência de estereótipos de gênero em ambientes educacionais online gamificados.

5. ESTEREÓTIPOS RACIAIS EM TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS DIGITAIS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Nesta seção, encontra-se detalhado o processo de extração de dados para os trabalhos relacionados. Este trabalho de revisão sistemática foi realizado seguindo os procedimentos indicados no protocolo PRISMA atualizado em 2020 – *The PRISMA 2020 statement: na updated guideline for reporting systematic reviews* (Page et al., 2021).

5.1. Protocolo da revisão sistemática

Com o intuito de verificar o estado da arte acerca da presença de estereótipos raciais em tecnologias educacionais, temos a seguinte questão: *O que se sabe até então acerca de estereótipos raciais em tecnologias educacionais digitais?* Temos como objetivo, ao realizar esta revisão, identificar que tipos de estudos estão sendo realizados dentro da temática, quais as populações envolvidas na pesquisa, quais os estereótipos raciais presentes, quais comparações estão sendo feitas, quais os resultados, quais as tecnologias educacionais avaliadas e quais contextos educativos são citados.

Assim, listamos as seguintes questões que serão respondidas ao final desta revisão sistemática, ver **Tabela 6**.

Tabela 6 Questões de pesquisa e motivações

Questões de Pesquisa	Descrição e Motivação
QP1. Quais tipos de estudos estão sendo realizados?	Essa questão aborda quais tipos de estudos estão sendo realizados acerca de estereótipos raciais em tecnologias educacionais.
QP2. Quais populações têm sido consideradas nos estudos?	Essa questão visa identificar em quais populações está sendo pesquisada a temática.

QP3. Quais os tipos de estereótipos raciais estudados?	Essa questão visa identificar quais os tipos de estereótipos raciais que estão sendo investigados nas pesquisas.
QP4. Com o que estão sendo comparados os estereótipos raciais?	Essa questão visa abordar quais as comparações realizadas com os estereótipos raciais.
QP5. Quais resultados estão sendo medidos?	Essa questão de pesquisa visa relatar quais os resultados das pesquisas e suas implicações.
QP6. Quais tecnologias educacionais digitais estão sendo retratadas nos estudos?	Essa questão de pesquisa visa identificar quais as tecnologias educacionais digitais estão envolvidas nas pesquisas relacionadas a estereótipos raciais.
QP7. Quais contextos educativos estão sendo retratados?	Essa questão de pesquisa visa identificar quais os contextos educativos avaliados nas pesquisas relacionadas a estereótipos raciais e tecnologias educacionais.

A estratégia de pesquisa incluiu o uso de bases de dados de diferentes áreas do conhecimento. Para a área de tecnologias educacionais foram recomendadas as bases: ACM Digital Library¹⁴, Compendex¹⁵, IEEE Xplore¹⁶, ISI Web of Science¹⁷, Science Direct¹⁸ e Scopus¹⁹. No campo da psicologia, foram utilizadas as bases: ERIC²⁰ e PsycInfo²¹.

A figura 14 ilustra a sistematização e o número de artigos identificados em cada etapa do trabalho. Com o objetivo de atingir as metas e responder as questões de pesquisa apresentadas anteriormente na Tabela 5, foi definido o protocolo PRISMA e o uso de PICOC – *Population, Intervention, Comparison, Outcome and Context*. O PICOC aplica os operadores booleanos AND e OR em conjunto para cada uma das dimensões especificadas para elaboração da string de pesquisa. Em nosso estudo, a string de busca considerou somente as dimensões *Intervention* (ex: estereótipos raciais) e *Context* (ex: tecnologias educacionais).

¹⁴ <http://portal.acm.org/>

¹⁵ <http://www.engineeringvillage.com/>

¹⁶ <http://ieeexplore.ieee.org/>

¹⁷ <http://www.isiknowledge.com/>

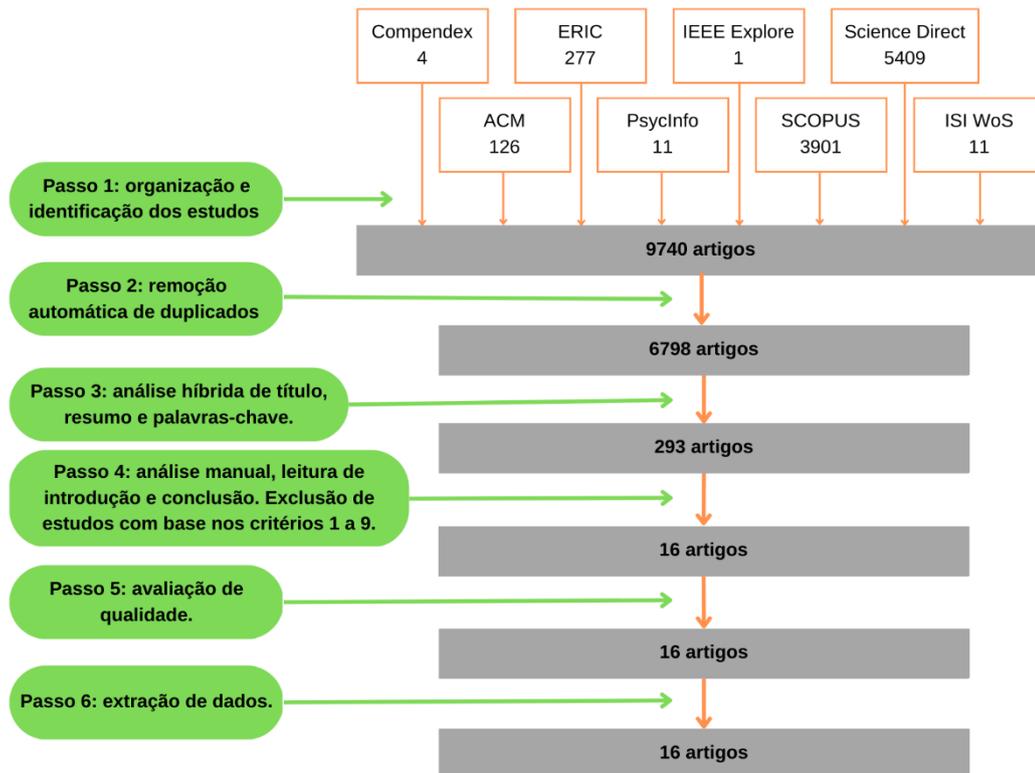
¹⁸ <http://www.sciencedirect.com/>

¹⁹ <http://www.scopus.com/>

²⁰ <https://eric.ed.gov/>

²¹ <https://psycnet.apa.org/>

Figura 14 - Fluxograma dos passos executados na revisão sistemática



Elaborada pelo autor (2022).

No passo 1 os estudos foram obtidos das bases a partir da aplicação dos seguintes termos:

- (1) ("stereotype" OR "stereotype threat" OR "stereotype boost" OR "stereotype bias" OR "stereotype lift")
- (2) ("race" OR "racial" OR "ethnic" OR "ethnical")
- (3) ("computers and education" OR "e-learning" OR "m-learning" OR "mobile learning" OR "tv learning" OR "web-based education" OR "adaptive educational" OR "hypermedia systems" OR "adaptive educational systems" OR "adaptive learning systems" OR "collaborative learning" OR "computer supported collaborative learning" OR "educational environment" OR "educational system" OR "learning environment" OR "learning management system" OR "massive open online courses" OR "t-learning")

OR "CSCL" OR "MOOCS" OR "intelligent educational system" OR "intelligent tutoring system")

A construção da string final de forma simplificada da-se da seguinte maneira:

(1) AND (2) AND (3)

A condução da revisão foi feita de maneira híbrida com o uso de duas abordagens:

Automática: Realizada após a remoção automática de estudos duplicados (passo 2), consistiu na implementação de um algoritmo de seleção automática que procura os termos que fazem parte da String de busca (passo 3). O algoritmo, verifica a presença dos termos em: (i) título e resumo; (ii) título e palavras-chave; (iii) resumo e palavras-chave. Essa etapa analisou 6798 estudos.

Manual: Realizada após a etapa de seleção automática (passo 3), consiste na verificação de confiabilidade da análise do algoritmo e analisou 70 estudos, selecionados de maneira aleatória, da seção de artigos excluídos automaticamente. Após a verificação de confiabilidade, passou-se a próxima etapa de análise manual de artigos (passo 4) que analisou 293 estudos tendo com base os critérios de inclusão e exclusão para adequação ao escopo. Ao final, 16 estudos foram selecionados para avaliação de qualidade (passo 5) e concluída a avaliação permaneceram para a etapa de extração de dados (passo 6).

5.1.1. Critérios de inclusão e exclusão

Nosso estudo utilizou os critérios disponibilizados na tabela abaixo para selecionar os artigos para realização da revisão:

Tabela 7 Critérios de Inclusão/Exclusão

Critérios de Inclusão
1. Estudos primários;
2. Estudos revisados por pares;
3. Estudos tratam de estereótipos raciais em tecnologias educacionais;
4. Aceitos Automaticamente.
Critérios de Exclusão
1. Estudos secundários;
2. Artigos curtos (≤ 5 páginas);
3. Não revisado por pares;

-
4. Estudos duplicados (somente uma cópia de cada estudo foi incluída);
 5. Estudos que não estão em inglês;
 6. Literatura cinza;
 7. Artigos que não tratem de estereótipos raciais em tecnologias educacionais;
 8. Artigos fora do intervalo entre 2002 e 2022;
 9. Excluídos Automaticamente.
-

5.2. Avaliação de qualidade

A avaliação tem como objetivo assegurar a qualidade dos estudos selecionados. Para avaliar o risco de viés e a adequação da metodologia aplicada na realização de cada um deles foram escolhidos dois questionários de avaliação, ambos desenvolvidos pelo *Critical Appraisal Skill Programme (CASP)*²². O CASP é um programa criado para o desenvolvimento de habilidades para elaboração de revisões sistemáticas visando a qualidade e práticas baseadas em evidências.

Os questionários utilizados foram o *CASP Qualitative Studies Checklist*²³, que possui 10 critérios avaliativos para estudos qualitativos, e o *CASP Randomised Controlled Trial Checklist*²⁴, que possui 11 critérios avaliativos para estudos quantitativos, e que utilizam randomização na intervenção. A pontuação é dividida em 1 (Yes), 0,5 (Can't tell) e 0 (No). Quanto maior a pontuação, somatório de critérios, maior a qualidade do estudo.

5.3. Extração e síntese de dados

A extração e síntese dos dados foi realizada a partir do formulário de extração (Tab. 8) e com o auxílio das ferramentas *Parsif.al*²⁵ e *Planilhas do Google* para tabulação dos dados.

Tabela 8 Formulário de extração de dados

ID	Dados do estudo	Descrição
01	Identificador do estudo	Nome do artigo
02	Data da extração dos dados	-
03	Autores, ano, título	- 2002 a 2022
04	Fonte do artigo	- Bases de dados (seção 5.1.)
05	Tipo do artigo	Conferência, Journal, Periódico

²² <https://casp-uk.net/history/>

²³ https://casp-uk.net/images/checklist/documents/CASP-Qualitative-Studies-Checklist/CASP-Qualitative-Checklist-2018_fillable_form.pdf

²⁴ <https://casp-uk.net/images/checklist/documents/CASP-Randomised-Controlled-Trial-Checklist/CASP-RCT-Checklist-PDF-Fillable-Form.pdf>

²⁵ <https://parsif.al/>

06	Referência bibliográfica	-
07	Atributo relacionado a QP1	Quais tipos de estudos estão sendo realizados acerca de estereótipos raciais em tecnologias educacionais.
08	Atributo relacionado a QP2	Quais populações estão sendo pesquisadas.
09	Atributo relacionado a QP3	Quais os tipos de estereótipos raciais que estão sendo investigados nas pesquisas.
10	Atributo relacionado a QP4	Quais as comparações realizadas com os estereótipos raciais
11	Atributo relacionado a QP5	Quais os resultados das pesquisas e suas implicações.
12	Atributo relacionado a QP6	Quais tecnologias educacionais digitais estão envolvidas nas pesquisas relacionadas a estereótipos raciais.
13	Atributo relacionado a QP7	Quais os contextos educativos avaliados nas pesquisas.

5.4. Resultados

5.4.1. Avaliação de qualidade

Tabela 9 Resultado da avaliação de qualidade – CASP Randomised Controlled Trial Checklist

ID	Autor	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	Score	%
1	Gong (2008)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11,0	100%
2	Cloud-Buckner et al. (2009)	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	10,5	95,5%
3	Rosenberg-kima et al. (2010)	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1	9,5	86,4%
4	Li, Wang & Campbell (2015)	1	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1	0,5	1	1	8,5	77,3%
5	Wladis, Conway & Hachey (2015)	1	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	8,0	72,7%
6	Gamberini et al. (2015)	1	0,5	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	10,0	90,9%
8	Kim et al. (2019)	1	0	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	8,0	72,7%
9	Shah et al. (2020)	1	0,5	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	10,0	90,9%
10	Richards et al. (2020)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	10,0	90,9%
11	Ruthotto et al. (2020)	1	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	10,0	90,9%
12	Bickmore et al. (2021)	1	1	0	1	1	1	1	1	0,5	1	1	9,5	86,4%
13	Sabin et al. (2022)	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	1	9,0	81,8%
14	Matthews et al. (2022)	1	0,5	0	1	0,5	1	1	1	1	1	1	9,0	81,8%
15	Rockinson-Szapkiw et al. (2022)	1	0,5	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	10,0	90,9%
16	Ratan et al. (2022)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11,0	100%

Tabela 10 Resultado da avaliação de qualidade – CASP Qualitative Studies Checklist

ID	Autor	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	Score	%
----	-------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-------	---

7	Valdivia (2017)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100%
9	Shah et al. (2020)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100%
14	Matthews et al. (2022)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100%
15	Rockinson-Szapkiw et al. (2022)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100%

5.4.2. Questões de pesquisa

QP1. Quais tipos de estudos estão sendo realizados?

Os estudos realizados, quanto a abordagem, são de cunho quantitativo (N=12/ 75%), qualitativo (N=1/ 6,25%) e de método misto (N=3/ 18,75%). Quanto aos procedimentos: Experimentos (Gong, 2008; Cloud-buckner, 2009; Rosenberg-kima et al., 2010; Gamberini et al., 2015; Kim et al., 2019; Richards et al., 2020; Shah et al., 2020; Bickmore et al., 2021; Sabin et al., 2022; Ratan et al., 2022), pesquisa documental (Li, Wang & Campbell, 2015; Wladis, Conway & Hachey, 2015; Ruthotto et al., 2020), quase-experimental (Matthews et al., 2022), estudos de caso (Rockinson-Szapkiw et al., 2022), etnografias (Valdivia, 2017).

QP2. Quais populações têm sido consideradas nos estudos?

As populações mais investigadas, de acordo com os estudos selecionados, são os estudantes de graduação (N=11/ 68,75%), adolescentes indígenas (N= 1/ 6,25%), alunos do ensino médio (N= 1/ 6,25%), estudantes de pós-graduação (N= 1/ 6,25%), gerentes de contratação de empresas (N= 1/ 6,25%), profissionais da área da saúde (N= 1/ 6,25%), ver **tabela 11**.

Tabela 11 Organização dos estudos a partir do tipo de população

ID	Autor	Tipo de população
1	Gong (2008)	
2	Cloud-Buckner et al. (2009)	
3	Rosenberg-Kima et al. (2010)	
4	Li, Wang & Campbell (2015)	
5	Wladis, Conway & Hachey (2015)	
6	Gamberini et al. (2015)	Estudantes de graduação
8	Kim et al. (2019)	
10	Richards et al. (2020)	
14	Matthews et al. (2022)	
15	Rockinson-Szapkiw et al. (2022)	
16	Ratan et al. (2022)	
7	Valdivia (2017)	Adolescentes indígenas
9	Shah et al. (2020)	Alunos do ensino médio

11	Ruthotto (2020)	Estudantes de pós-graduação
12	Bickmore et al. (2021)	Gerentes de contratação de empresas
13	Sabin et al. (2022)	Profissionais da área da saúde

QP3. Quais os tipos de estereótipos raciais estudados nas pesquisas?

Os estereótipos raciais relatados nas pesquisas estavam majoritariamente relacionados a aparência, fenótipos²⁶ (N=7/ 43,75%): Gong (2008), Cloud-Buckner et al. (2009), Rosenberg-Kima et al. (2010), Gamberini et al. (2015), Kim et al. (2019), Richards et al. (2020), Bickmore et al. (2021), Ratan et al. (2022). Eram também vinculados ao desempenho²⁷ no uso de ferramentas digitais de aprendizagem (N=6/ 37,5%): Li, Wang & Campbell (2015), Wladis, Conway & Hachey (2015), Shah et al. (2020), Ruthotto (2020), Matthews et al. (2022), Rockinson-Szapkiw et al. (2022). Um estudo tratou de estereótipos raciais culturais relacionados a comportamento, e modos de vida (N=1/ 6,25%): Valdivia (2017). Um estudo tratou de estereótipos raciais relacionados à saúde (N=1/ 6,25%): Sabin et al. (2022).

QP4. Com o que estão sendo comparados os estereótipos raciais?

Os estereótipos raciais estão sendo comparados com situações não-estereotipadas (N=1/ 6,25%). O estudo de Kim et al. (2019) desenvolve uma comparação entre as reações neurológicas a dois diferentes cenários em uma experiência de realidade virtual: uma estereotipada, na qual um homem negro é abordado pela polícia e ao final se ouve um disparo de arma de fogo, e outra “neutra” em que pessoas de diferentes raças participam de uma festa havaiana. A classificação entre “estereotipado” e “neutro” é definida por Kim et al. (2019).

Estão sendo comparados entre si (diferentes grupos sociais estereotipados) (N=6/ 37,5%). Os estudos de Gong (2008), Cloud-Buckner et al. (2009), Rosenberg-Kima et al. (2010), tratam da exposição de grupos à diferentes conjuntos de avatares estereotipados racialmente com o intuito de avaliar a preferência deles para se relacionarem. Gamberini et al. (2015), avaliaram as reações a uma emergência simulada por computador a dois personagens estereotipados: um personagem virtual negro e outro branco. Richards et al. (2020), avalia a preferência de alunos por meio da comparação entre diferentes agentes virtuais de apoio a aprendizagem estereotipados por gênero, raça e idade. Por sua vez, Ratan et al. (2022), tratou

²⁶ Características, tais como: cor da pele, do cabelo e dos olhos.

²⁷ Referentes a crenças sociais quanto ao uso de tecnologia por grupos sociais estigmatizados.

do uso de diferentes tipos de diretrizes de personalização de avatares para promover desempenho e autoeficácia.

Estão sendo comparados com o uso de ferramentas digitais (N=4/ 25%). O estudo de Li, Wang e Campbell (2015), relata a avaliação do uso de uma ferramenta de gerenciamento de cursos baseada em computador por diferentes grupos raciais. O trabalho de Valdivia (2017) verifica a possibilidade de aplicação de ferramentas digitais de contação de histórias para livre expressão de crianças e adolescentes imersos em contextos educacionais desiguais e etnicamente diversos. Shah et al. (2020), buscou documentar padrões de equidade na participação estudantil e investigar como os discursos influenciavam nas interações grupais com base na raça e no gênero dos alunos por meio do uso de uma ferramenta digital de aprendizagem colaborativa. Ruthotto et al. (2020), avaliou as diferenças demográficas existentes na participação de alunos em salas de aula online em um curso de pós-graduação.

Estão sendo comparados ao desempenho de diferentes grupos de alunos (N=3/ 18,75%). O estudo de Wladis, Conway & Hachey (2015) trata do desempenho de estudantes minoritários em cursos de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM²⁸) online de faculdades comunitárias. O trabalho de Matthewlls et al. (2020) se refere a aplicação de um programa de sucesso estudantil online para minorias sub-representadas em um curso de enfermagem. O estudo de Rockinson-Szapkiw et al. (2022), avaliou o uso de um programa online de promoção de autoeficácia, persistência e competências de mentoria para alunos de grupos raciais minoritários.

Estão sendo comparados ao nível de viés de racial em diferentes cenários (N=2 / 12,5%). Bickmore et al. (2021), comparou as interações de um grupo de gerentes contratação de uma empresa com um agente virtual, estereotipado racialmente, desenvolvido para dar feedbacks sobre uma vaga de emprego que exibia viés racial. O estudo de Sabin et al. (2022) avaliou o nível de viés racial²⁹ em profissionais da saúde antes e depois da exposição à um curso online sobre racismo na história da medicina.

²⁸ O acrônimo é formado pelas letras iniciais dessas áreas em inglês: Science, Technology, Engineering e Mathematics. O conceito STEM é comumente empregado para aludir a programas educacionais, políticas e ações voltadas ao incentivo e envolvimento no ensino dessas matérias.

²⁹ Viés racial diz respeito a uma inclinação, ou propensão, que pode se manifestar de maneira inconsciente, para tratar pessoas ou grupos distintamente com base em sua raça ou etnia. Esse viés pode se apresentar de várias maneiras, abrangendo estereótipos, preconceitos e discriminação, resultando em injustiças e desigualdades sociais.

QP5. Quais resultados estão sendo medidos?

Os resultados medidos em alguns estudos (N=4/ 25%) dizem respeito a influência positiva³⁰ dos estereótipos em determinados contextos. Esse efeito é relatado de maneiras distintas, como por exemplo: no desenvolvimento do sentimento de pertença ao grupo social ao qual os indivíduos pertencem, por meio de modelos computadorizados (avatars) que servem como representações de si mesmos, e influenciam de maneira positiva na aprendizagem (Rosenberg-Kima et al., 2010; Richards et al., 2020; Ratan et al., 2022). E na diminuição do viés racial de contratação de empresas por meio do uso de agentes virtuais, criados a partir de características de grupos minoritários, que atuam como candidatos à vaga, e dão feedback sobre os anúncios de emprego (Bickmore et al., 2021).

É relatado também, a influência negativa dos estereótipos (N=4/ 25%) de modo que alguns estudos tratam da preferência de pessoas com as quais os sujeitos gostariam de se relacionar por meio de avatares (Gong, 2008), na maneira como atribuíam características comportamentais a personagens com base na raça estereotipada a partir de concepções particulares (Cloud-Buckner et al., 2009), na prestação de socorro em casos de emergência (Gamberini et al., 2015) e no modo de se relacionar com aspectos constitutivos da própria cultura (Valdivia, 2017).

Gong (2008) verificou que as pessoas que participaram de seu estudo tinham preferência para se relacionarem com figuras estereotipadas brancas ou robôs, do que com figuras negras. Cloud-Buckner et al. (2009) obteve como resultado de seu estudo que as pessoas atribuíam as figuras negras características mais marcantes de personalidade, quando comparadas as brancas, que estavam relacionadas ao imaginário social em torno de pessoas negras. O estudo de Gamberini et al. (2015), apresenta que há um viés de discriminação racial na prestação de socorro em casos de emergência. Durante as simulações as quais os participantes eram expostos virtualmente, Gamberini et al. (2015), verificou que o personagem estereotipado como branco recebia mais auxílio que o personagem estereotipado como negro. Valdivia (2017), ao verificar as histórias criadas por jovens indígenas a partir da ferramenta de criação de histórias digitais (digital storytelling), identificou a presença de estereótipos raciais difundidos pela mídia enquanto os signos que representavam “verdadeiramente” a cultura dos participantes eram deixados de lado. Valdivia (2017), sugere que isso ocorreu devido as desigualdades étnicas

³⁰ A influência positiva, neste contexto, diz respeito à um ganho qualitativo, seja este psicológico ou concreto, ou ainda a uma modificação de um comportamento anterior que era negativo (prejudicial) e torna-se positivo (favorável) para com um determinado grupo social.

vivenciadas no país (Chile), bem como ao apego ao neoliberalismo, ideologia que, de acordo com o autor, tem afetado a maneira como as jovens se relacionam com sua cultura e seus corpos, bem como lidam com os processos de violência que os circundam, muitas vezes marcados por ideais consumistas.

Dois estudos relatam a não há influência de estereótipos raciais nas situações analisadas (N=2/ 12,5%). Wladis, Conway & Hachey (2015) trazem a perspectiva de que marcadores sociais não influenciam no desempenho de alunos em um curso online de STEM. Ao analisar os dados de desempenho do curso e compará-los a situações em sala de aula física, verificou-se que não houve ampliação da lacuna de aprendizagem de grupos minoritários. Kim et al. (2019) por sua vez, ao avaliar os resultados da ativação de áreas do córtex pré-frontal (mPFC e IPFC) relacionadas ao preconceito dos participantes de seu estudo em duas simulações, uma estereotipada racialmente e outra não estereotipada, verificou que não houve variação no fator de humanização ou empatia para com os personagens retratados (mPFC). Porém, ao avaliar a ativação da área IPFC, lados direito e esquerdo, constataram que durante a participação na versão estereotipada os alunos tiveram mais reações, o que indica uma possível reação negativa aos estereótipos raciais apresentados, e uma possível regulação, ou inibição, a depender do participante analisado. Não foram analisados, ou relatados, efeitos positivos dos estereótipos. Valido salientar que somente pessoas brancas participaram do estudo, e que a situação estereotipada retratava um homem negro.

Outros dizem respeito ao efeito positivo do uso de tecnologias educacionais com o objetivo de promover melhoria no ensino aprendizagem de grupos minoritários e na diminuição do viés de preconceito racial (N=3/ 18,75%). Matthewlls et al. (2022) apresentam os resultados de um programa online de sucesso acadêmico ministrado no formato de um curso online para apoiar minorias durante o curso de enfermagem em suas principais dificuldades de aprendizagem. Rockinson-Szapkiw et al. (2022) tratam da aplicação de um programa piloto de sucesso, para promoção de autoeficácia, persistência e competências de mentoria, com o enfoque em alunos de minorias raciais, como resultado verificaram que o programa, por ser online e contar com uma estrutura flexível, possibilitou um aumento na autoeficácia, na persistência e na competência dos alunos nas áreas de STEM. Sabin et al. (2022), relata o benefício de um curso online sobre racismo na história da medicina, que ao ser aplicado promoveu a diminuição do viés racial implícito em equipes multidisciplinares de saúde.

Três estudos (N=3/ 18,75%) tratam da diferença existente nos padrões de uso de tecnologia de diferentes grupos raciais a partir da análise de dados de acesso. Li, Wang & Campbell (2015) ao analisarem os dados de uso de uma ferramenta de gerenciamento verificaram que existia uma diferença significativa no uso quantitativo entre diferentes grupos raciais e étnicos provocada pelos fatores sociais inerentes a cada grupo (acesso a informação, educação de qualidade, aparelhos eletrônicos), relatam também que essa diferença quantitativa está tornando-se mais qualitativa, impactando nas estratégias de uso e nos resultados de implementação de ferramentas educacionais. Shah et al. (2020), ao avaliar a participação de alunos de grupos minoritários a partir do uso de uma ferramenta de aprendizagem colaborativa, verificou que não basta somente possibilitar o uso da ferramenta para os alunos com o objetivo de tornar a participação em sala de aula mais efetiva, uma vez que as desigualdades nos níveis de aprendizado e representação social acabam influenciando nos grupos que são formados, legando aos alunos de grupos raciais minoritários espaços mais baixos na hierarquia. Ruthotto et al. (2020), ao explorar a participação em sala de aula virtual de diferentes grupos sociais, realizando recortes raciais e étnicos, constatou que alunos negros tendem a participar menos de nesses ambientes, quando comparados aos brancos e outras populações. E ainda, evidenciam a importância de se utilizar diferentes critérios de classificação para não mascarar diferenças significativas entre os participantes.

QP6. Quais tecnologias educacionais digitais estão sendo retratadas nos estudos?

Três estudos (N=3/ 18,75%) utilizaram agentes baseados em computador (*computer based agentes*): Gong (2008), Cloud-Buckner et al. (2009) e Bickmore et al. (2021). Outros três trabalhos (N=3/ 18,75%) tratam de cursos online (*online courses*): Matthews et al. (2022), Rockins-Szapkiw et al. (2022) e Sabin et al. (2022). Dois estudos (N=2/ 12,5%) tratam de salas de aula virtuais (*online classroom's*): Wladis, Conway & Hachey (2015) e Ruthotto (2020). Outros dois trabalhos (N=2/ 12,5%) abordaram aprendizagem baseada em computador (*computer based learning*): Rosenberg-Kima et al. (2010) e Li, Wang & Campbell (2015). Dois estudos (N=2/ 12,5%) fizeram uso de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA's – *Virtual Learning Environment's*): Gamberini et al. (2015) e Ratan et al. (2022). Dois trabalhos (N=2/ 12,5%) utilizaram ambientes de realidade virtual (*Virtual Reality Environments*): Kim et al. (2019) e Richards et al. (2020). Um estudo (N=1/ 6,25%) utilizou uma ferramenta de aprendizagem colaborativa (*collaborative learning*): Shah et al. (2020). Um trabalho (N=1/ 6,25%) abordou o uso de uma ferramenta de produção de histórias digitais (*digital storytelling*): Valdivia (2017). Ver tabela 12.

Tabela 12 Organização dos estudos a partir do tipo de tecnologia educacional digital

ID	Autor	Tipo de tecnologia educacional digital
1	Gong (2008)	
2	Cloud-Buckner et al. (2009)	Agentes baseados em computador (<i>computer based agents</i>)
12	Bickmore et al. (2021)	
14	Matthews et al. (2022)	
15	Rockins-Szapkiw et al. (2022)	Cursos online (<i>online courses</i>)
13	Sabin et al. (2022)	
5	Wladis, Conway & Hachey (2015)	Salas de aula online (<i>online classrooms</i>)
11	Ruthotto (2020)	
3	Rosenberg-Kima et al. (2010)	Aprendizagem baseada em computador (<i>computer based learning</i>)
4	Li, Wang & Campbell (2015)	
6	Gamberini et al. (2015)	AVA's (<i>virtual learning environments</i>)
16	Ratan et al. (2022)	
8	Kim et al. (2019)	Ambientes de realidade virtual (<i>virtual reality environments</i>)
10	Richards et al. (2020)	
9	Shah et al. (2020)	Aprendizagem colaborativa (<i>collaborative learning</i>)
7	Valdivia (2017)	Contação de histórias digitais (<i>digital storytelling</i>)

QP7. Quais contextos educativos estão sendo retratados?

Os estudos em sua maioria (N=11/ 68,75%) apresentam o contexto de cursos de graduação: nas áreas da saúde (Matthews et al., 2022; Sabin et al., 2022), ciências humanas (Gong, 2008; Cloud-Buckner et al., 2009; Li, Wang & Campbell, 2015; Kim et al., 2019; Richards et al., 2020; Ratan et al., 2022), ciências exatas e da terra (Rosenberg-Kima et al., 2010; Wladis, Conway & Hachey, 2015; Rockinson-Szapkiw et al., 2022) e ciências biológicas (Li, Wang & Campbell, 2015). Outros apresentam treinamentos para habilidades (N=2/ 12,5%), tais como: gerência (Bickmore et al., 2021) e emergência em caso de incêndios (Gamberini et al., 2015). Um (N=1/ 6,25%) tratou de aulas de pós-graduação de cursos ligados as ciências exatas e da terra (Ruthotto, 2020). Um (N=1/ 6,25%) tratou de aulas no ensino médio (Shah et al., 2020). E um outro acerca de Workshops (Valdivia, 2017). Ver tabela 13.

Tabela 13 Organização dos estudos a partir do contexto educacional

ID	Autor	Contexto educacional
----	-------	----------------------

1	Gong (2008)	
2	Cloud-Buckner et al. (2009)	
3	Rosenberg-Kima et al. (2010)	
4	Li, Wang & Campbell (2015)	
5	Wladis, Conway & Hachey (2015)	Cursos de graduação
8	Kim et al. (2019)	
10	Richards et al. (2020)	
13	Sabin et al. (2022)	
14	Matthewls et al. (2022)	
15	Rockinson-Szapkiw et al. (2022)	
16	Ratan et al. (2022)	
6	Gamberini et al. (2015)	Treinamento de habilidades
12	Bickmore et al. (2021)	
11	Ruthotto (2020)	Cursos de pós-graduação
9	Shah et al. (2020)	Aulas do ensino médio
7	Valdivia (2017)	Workshops

5.5. Discussão

Aprendemos que no contexto de avatares a representação social é um fator fundamental para conseguir respostas positivas nos contextos educacionais avaliados (Rosenberg-Kima et al., 2010; Richards et al., 2020; Ratan et al., 2022). Aprendemos também que o contexto social atrelado a cada estudante, ou usuário, aparece intrinsecamente ligado as questões de utilização da tecnologia educacional e da influência dos estereótipos em seu uso (Li, Wang & Campbell, 2015; Shah et al., 2020; Ruthotto et al., 2020).

Aprendemos que a população mais estudada foram os estudantes de graduação, mas que em alguns estudos isso foi feito de maneira específica para cada curso, e não com a população de estudantes em geral (Gong, 2008; Cloud-buckner et al., 2009; Rosenberg-kima et al., 2010; Kim et al., 2019; Sabin et al. 2022; Matthews et al., 2022).

Outra coisa importante foi verificar as diferentes formas como os estereótipos estavam presentes ou sendo aplicados, por vezes estando implícitos, como crenças de cada indivíduo (Li, Wang & Campbell, 2015; Wladis, Conway & Hachey, 2015; Valdivia et al., 2017; Shah et al., 2020; Ruthotto et al., 2020; Matthewlls et al., 2022; Rockinson-Szapkiw et al., 2022; Sabin et al., 2022) ou ainda como elementos dispostos nas tecnologias (Gong, 2008; Cloud-Buckner et al., 2009; Rosenberg-Kima et al., 2010; Gamberini et al., 2015; Kim et al., 2019; Richards et al., 2020; Bickmore et al., 2021; Ratan et al., 2022).

Para além disso, houve também a verificação dos prejuízos dos estereótipos raciais, não somente na utilização das tecnologias, mas nas vidas particulares de cada indivíduo (Gong, 2008; Cloud-Buckner et al., 2009; Gamberini et al., 2015; Li, Wang & Campbell, 2015); Valdivia, 2017; Shah et al., 2020; Ruthotto et al., 2020). Ainda assim, houve situações em que os estereótipos ou a conscientização acerca deles promoveram efeitos positivos (Rosenberg-Kima et al., 2010; Richards et al., 2020; Bickmore et al., 2021; Ratan et al., 2022).

Ademais, vimos também relatada a potência das tecnologias educacionais para contribuir com o sucesso de minorias marginalizadas tão estereotipadas em nossa sociedade (Matthewlls et al., 2022; Rockinson-Szapkiw et al., 2022; Sabin et al., 2022).

5.6. Limitações e trabalhos futuros

Uma das limitações encontradas nesta revisão é a quantidade de estudos encontrados que abordam a temática. É possível que a elaboração da string de busca e o método híbrido de seleção dos estudos possa em algum momento ter prejudicado o número de estudos relevantes selecionados. Ademais, o fato de considerar somente estudos em inglês pode ter também limitado a qualidade da revisão, pois podem existir publicações relevantes em outras línguas como português e inglês.

Outro ponto importante a ser destacado é que apesar de serem estudos com boa qualidade, no que diz respeito a metodologia e condução, alguns apresentavam limitações comprometedoras no tamanho da amostra e em sua composição (Gong, 2008; Cloud-buckner et al., 2009; Rosenberg-kima et al., 2010; Kim et al., 2019; Sabin et al. 2022; Matthews et al., 2022), aspecto importantíssimo quando consideramos a pesquisa relacionada a questões sociais que demandam uma observância ao contexto ao qual os indivíduos estão inseridos.

Como trabalhos futuros, sugerimos uma exploração das possíveis lacunas observadas a partir das questões de pesquisa, que dizem respeito as populações estudadas, as influências dos estereótipos, hora positivas outras negativa, e ainda um olhar cuidadoso as contribuições das tecnologias educacionais digitais a partir de sua finalidade. Como vimos, elas podem contribuir, e muito, no ensino, e na permanência de estudantes minoritários em cursos de graduação e ainda permitem a promoção de estratégias que visam mitigar as consequências das mazelas sociais.

Creio que o fundamental é, que tenhamos noção de que as tecnologias educacionais, vistas a partir do recorte dessa revisão sistemática, não são as responsáveis, ou ainda não são apontadas como as responsáveis, pela problemática dos estereótipos. Elas tão somente partem das representações sociais presentes em cada contexto, ou ainda tem a intenção de verificar o

impacto desses construtos sociais naqueles que as utilizam. Assim, podemos dizer que as tecnologias acabam servindo como ponte para manifestação de questões, e contextos, sociais presentes em nossa sociedade.

5.7. Conclusão

Nesta revisão sistemática, mergulhamos no cenário atual da pesquisa sobre a presença de estereótipos raciais em tecnologias educacionais digitais, buscando compreender as complexas interações entre representações culturais, educação e tecnologia. Os resultados desta análise revelaram diversas facetas dessa questão multifacetada e apontaram para insights valiosos que merecem consideração cuidadosa.

Primeiramente, nossas descobertas destacam a importância crucial da representação social, especialmente no contexto de avatares, para obter respostas positivas em ambientes educacionais. Estudos como os de Rosenberg-Kima et al. (2010), Richards et al. (2020) e Ratan et al. (2022) demonstram que a forma como os personagens são representados influencia significativamente a experiência dos alunos. Além disso, nossos resultados ressaltam a ligação intrínseca entre o contexto social de cada estudante e o uso das tecnologias educacionais, bem como a influência dos estereótipos nesse uso, como evidenciado por Li, Wang & Campbell (2015), Shah et al. (2020) e Ruthotto et al. (2020).

Outra observação relevante é a predominância de estudos centrados em estudantes universitários, com uma abordagem específica em relação a cursos específicos, em vez de uma análise mais ampla de toda a população estudantil. Isso destaca a necessidade de futuras pesquisas abordarem uma gama mais diversificada de populações educacionais, incluindo níveis de ensino mais baixos, a fim de obter uma compreensão mais completa do impacto dos estereótipos raciais em diferentes contextos educacionais.

Adicionalmente, nossa revisão também ilustra as várias formas pelas quais os estereótipos raciais estão presentes nas tecnologias educacionais, seja de maneira implícita, nas crenças individuais dos usuários, ou explicitamente, como elementos incorporados nas próprias tecnologias. Essa diversidade de manifestações destaca a necessidade de abordagens igualmente variadas para combater e mitigar esses estereótipos.

É importante notar que os estereótipos raciais não têm apenas implicações na utilização das tecnologias educacionais, mas também afetam as vidas pessoais dos indivíduos. Alguns estudos, como os de Gong (2008) e Gamberini et al. (2015), indicam os prejuízos causados por esses estereótipos, enquanto outros, como os de Rosenberg-Kima et al. (2010) e Ratan et al.

(2022), apontam para efeitos positivos quando a conscientização sobre esses estereótipos é promovida. Assim, fica claro que os estereótipos raciais têm um alcance muito além das salas de aula e das tecnologias.

Além disso, nossa revisão destaca o potencial das tecnologias educacionais digitais para apoiar o sucesso de minorias marginalizadas em ambientes de ensino superior, proporcionando ferramentas e estratégias que podem ajudar a mitigar as consequências das disparidades sociais.

No entanto, é importante reconhecer as limitações desta revisão, como a quantidade limitada de estudos encontrados, a restrição ao inglês e a presença de limitações em alguns estudos em relação ao tamanho da amostra. Como trabalhos futuros, sugerimos explorar lacunas identificadas na pesquisa, abordando questões relacionadas às populações estudadas, influências dos estereótipos, e a contribuição específica das tecnologias educacionais de acordo com seus propósitos educacionais.

Por fim, é fundamental ressaltar que as tecnologias educacionais, como evidenciado por esta revisão sistemática, não são as culpadas pelos estereótipos raciais, mas sim reflexos das representações sociais presentes em nossa sociedade. Elas servem como um espelho para questões sociais mais amplas e desempenham um papel importante na conscientização e no combate aos estereótipos. Portanto, é essencial que a comunidade educacional e os designers de tecnologias educacionais se unam para promover uma educação mais inclusiva e equitativa, reconhecendo o poder das tecnologias como uma ferramenta para a mudança social.

6. VERIFICANDO A INFLUÊNCIA DE ESTEREÓTIPOS RACIAIS NOS NÍVEIS DE ANSIEDADE, FLUXO E DESEMPENHO NO USO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS DIGITAIS

A seguinte proposta de trabalho foi elaborada a partir das respostas às questões de pesquisa elaboradas por meio dos trabalhos relacionados encontrados na revisão sistemática de literatura. O objetivo de elaboração da proposta é investigar os possíveis efeitos dos estereótipos raciais presentes em tecnologias educacionais digitais nos usuários finais. Investigaremos isso a partir do uso de avatares, e elementos gamificados estereotipados, em um ambiente virtual de aprendizagem gamificado.

Para isso, será necessário realizarmos um experimento. Almejando este fim, utilizaremos um modelo de ambiente educacional digital desenvolvido por Albuquerque et al.

(2017) para aplicar à um grupo de estudantes de graduação uma atividade de lógica. Este ambiente será modificado para conter estereótipos raciais. Nesta seção, encontra-se uma descrição da questão de pesquisa, hipóteses e do experimento.

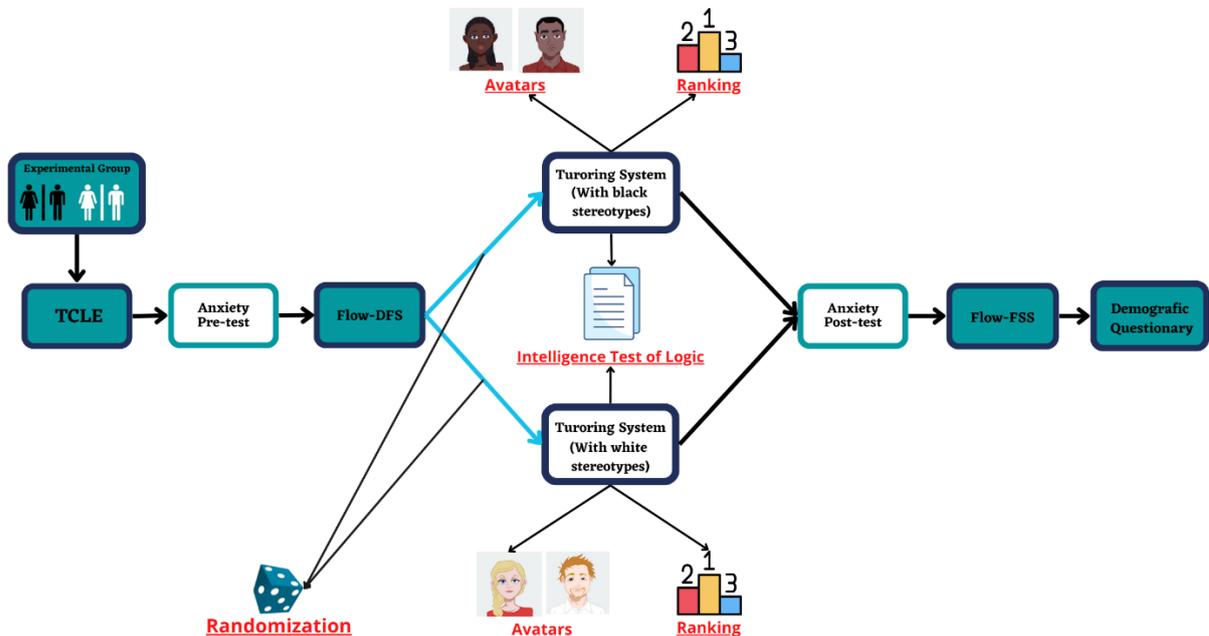
6.1. Experimento

Nosso estudo foi elaborado a partir da questão: Estereótipos raciais afetam a experiência de fluxo, a ansiedade e o desempenho de alunos de graduação brasileiros utilizando ambientes educacionais gamificados para realização de um teste de inteligência de lógica? – *Does race stereotypes Affect the flow experience, Anxiety and performance of Brazilian College Students in gamified tutoring systems for an intelligence test of logic?* – e tem como objetivo verificar se ambientes educacionais gamificados estereotipados, com base na raça, afetam o nível de ansiedade e Flow de seus usuários, e se este efeito impacta no desempenho das atividades propostas.

O experimento terá como participantes estudantes de graduação de instituições públicas do estado de Alagoas, localizado na região Nordeste do Brasil. Os estudantes serão selecionados independente de idade, raça, classe social e gênero. O experimento contará com a aplicação de testes em uma plataforma gamificada que possui elementos estereotipados para raça construída a partir do estudo de (Albuquerque et al., 2017). Verificaremos também, o disposto no artigo de Silva & Pereira (2009), a respeito do desempenho de estudantes cotistas expostos a ameaça dos estereótipos, porém esse efeito será observado na utilização do ambiente educacional online gamificado.

O experimento pretende seguir um delineamento fatorial 2 x 2, em que o primeiro fator será a raça dos participantes (negro; branco) e o segundo o ambiente gamificado ao qual serão alocados (ambiente estereotipado para negros; ambiente estereotipado para brancos), ver **fig 15**. As variáveis dependentes que serão medidas na pesquisa serão o nível de ansiedade, registrado antes e depois da tarefa experimental principal, o nível de desempenho em uma tarefa de lógica intelectual e a experiência de fluxo. A **Tab. (14)** contém as hipóteses postuladas para investigação neste experimento.

Figura 15 – Visão geral do estudo



Elaborada pelo autor (2023)

Tabela 14 Hipóteses formuladas referentes a pergunta de pesquisa

Hipóteses	Descrição
H _{0.0}	Não há diferença estatisticamente significativa nos níveis de ansiedade, desempenho e fluxo dos grupos experimentais quando comparados à seus pares nas diferentes condições experimentais.
H _{1.0}	Há diferença estatisticamente significativa nos níveis de ansiedade, desempenho e fluxo dos grupos experimentais quando comparados à seus pares nas diferentes condições experimentais.
H _{2.0}	Há diferença estatisticamente significativa entre os estudantes da ampla concorrência e da cota no desempenho.
H _{3.0}	Há diferença estatisticamente significativa entre os estudantes da ampla concorrência e da cota no desempenho levando em consideração o recorte racial.

6.2. Metodologia

6.2.1. Medidas

6.2.1.1. Dados demográficos

Os dados demográficos coletados foram selecionados com vistas a possibilitar diferentes análises a partir da amostra de participantes, a saber: gênero, raça, forma de ingresso no ensino superior (ampla concorrência ou cotas).

6.2.1.2. Medida de ansiedade (STAI-S)

A medida de ansiedade foi aferida a partir da versão curta para o Brasil do instrumento *State-Trait Anxiety Inventory* (STAI) apresentado no estudo de Fioravanti-Batos, Cheniaux & Landeira-Fernandez (2011). A versão, STAI-S, possuía 6 itens e tinha como objetivo averiguar a medida do estado de ansiedade (S) antes e após o uso da ferramenta gamificada estereotipada.

6.2.1.3. Medida de Flow

A medida de Fluxo (Flow) foi obtida a partir da aplicação das versões curtas do *Dispositional Flow Scale* (DFS-2) e *Flow State Scale* (FFS-2) para o Brasil, de Bittencourt et al. (2021), que possuíam 9 itens cada. A medida de Flow é utilizada para dimensionar o nível de engajamento na tarefa. Para obtê-la foi preciso aplicar cada uma das versões em momentos distintos. O DFS-2 foi aplicado após o pré-teste de ansiedade (STAI-S) e o FFS-2, por sua vez, após o pós-teste de ansiedade.

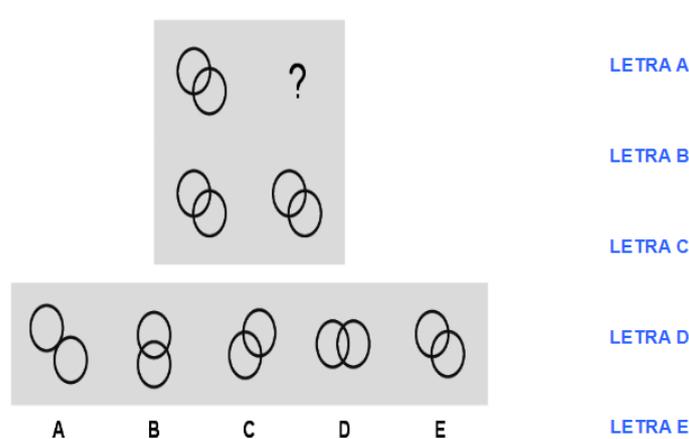
6.2.1.4. Quiz gamificado de lógica

O quiz de lógica foi composto por 20 questões de múltipla escolha. A **figura 16** apresenta um exemplo de questão do quiz. Cada participante iniciava a tarefa com zero pontos, e a cada resposta correta recebia 10 pontos. Seus erros não eram penalizados, ou seja, um erro não implicava em perda. Ao responder a 5 questões corretamente o participante recebia um emblema (badge), isso também ocorria ao responder 10 questões corretamente e ao finalizar essa etapa do experimento, ver **fig. 17**.

Figura 16 – Exemplo de questão de lógica

Questão 3/20

Resposta:



LETRA A

LETRA B

LETRA C

LETRA D

LETRA E

Figura 17 – Emblemas



Elaborado pelo autor (2023)

6.2.2. Participantes

Os participantes consistiram em estudantes de graduação de instituições de ensino superior, públicas, do estado de Alagoas, região nordeste do Brasil. O processo de amostragem foi por conveniência.

Atendendo ao disposto na **Resolução de Nº 466 de 12 de dezembro de 2012**, a qual versa sobre as diretrizes e normas que regulamentam as pesquisas envolvendo seres humanos, prezando sempre pela dignidade da pessoa humana, este projeto de pesquisa foi aprovado, após submissão na Plataforma Brasil sob o número protocolar: **44824621.1.0000-5013**. Ademais, considerando ainda o disposto no Item IV, “*Do processo de consentimento livre e esclarecido*”, desta resolução (466/2012), foram tomadas as seguintes providências:

Com relação aos estudantes de graduação: os estudantes de graduação foram convidados a participar da pesquisa por meio de visitas realizadas pelo pesquisador aos locais em que realizavam suas atividades acadêmicas, tais como salas de aula e laboratórios de pesquisa, bem como por meio de e-mails enviados para os “períodos” (equivalente ao e-mail de cada turma), e mensagens encaminhadas para grupos de WhatsApp. A estes também foi apresentado o TCLE e tomados os devidos cuidados éticos necessários.

6.2.3. Procedimentos e materiais

A aplicação dos procedimentos seguiu a seguinte ordem:

1. TCLE;
2. Pré-teste de Ansiedade: aplicação da versão simplificada do instrumento STAI-S para o Brasil. Itens na ordem 1 a 6. Escala de likert de 1 a 4;
3. Pré-teste de Fluxo: aplicação da versão simplificada do instrumento DFS-2 para o Brasil;

4. Questionário de raciocínio lógico: realizado em ambiente gamificado e estereotipado;
5. Pós-teste de Ansiedade: aplicação da versão simplificada do instrumento STAI-S para o Brasil com os itens na ordem inversa, para evitar enviesamento de respostas (itens na ordem 6 a 1). Escala de likert de 1 a 4;
6. Pós-teste de Fluxo: aplicação da versão simplificada do instrumento FSS-2 para o Brasil;
7. Pesquisa demográfica.

O experimento foi realizado em diferentes momentos dos anos de 2022 e 2023 devido aos períodos de início e término do semestre letivo das instituições de ensino superior as quais os participantes pertenciam. Inicialmente, o experimento iniciou sua coleta em 24/11/22 e encerrou seu primeiro ciclo em 28/12/2022, não conseguindo obter o número de participantes esperado, coletando somente 96 respostas. Após esse período, foi retomado em 24/01/2023 e concluído em 15/03/23, com o total de 192 respostas, das quais somente 160 puderam ser utilizadas por estarem completas.

Inicialmente, o participante, ao acessar o link do experimento era direcionado para a página inicial contendo o TCLE (ver anexo tal) ao qual deveriam responder de forma afirmativa dando seu consentimento para a coleta e publicação de seus dados durante a pesquisa. Em seguida, eram redirecionados para a página do pré-teste de ansiedade, com os itens apresentados em ordem crescente (item 1 a 6) que avalia o estado de ansiedade do participante (STAI-S). Respondido o teste, o participante avançava para a página do pré-teste de fluxo (DFS-2), contendo 9 questões, e ao concluí-lo era redirecionado aleatoriamente para uma das versões do ambiente gamificado estereotipado no qual deveria responder ao quiz de lógica, que possui 20 questões.

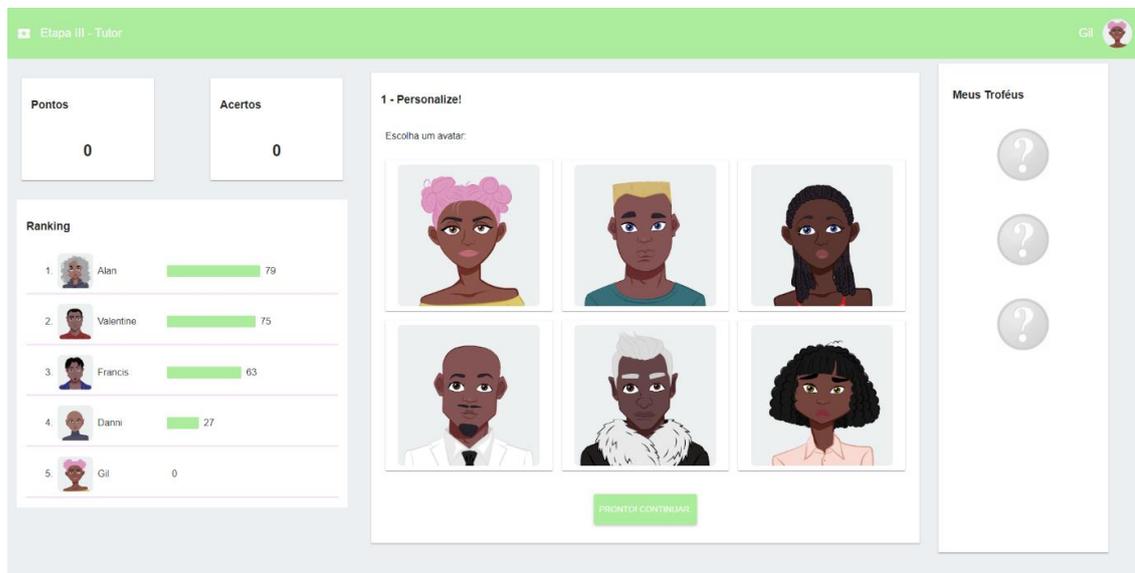
As versões disponíveis do ambiente gamificado estereotipado eram duas: uma versão estereotipada para pessoas negras, ver **fig.18**, e outra para pessoas brancas, ver **fig.19**. A estereotipação foi pensada a partir do modelo proposto pelo trabalho de Albuquerque et al. (2017), porém não levou em consideração as cores adotadas na plataforma, uma vez que em seu estudo, Albuquerque et al. (2017), estava considerando estereótipos de gênero e o presente estudo se interessa por estereótipos raciais.

Portanto, a versão estereotipada para pessoas negras (fig.17) contava com um conjunto variado de avatares negros (tanto masculinos, quanto femininos) e um ranking constituído por avatares que representavam, também, pessoas negras. A versão estereotipada para pessoas brancas (fig.18) seguiu os mesmos preceitos que a versão para pessoas negras, tendo seus avatares e ranking estereotipados para representar pessoas brancas.

Os avatares foram elaborados na ferramenta *Avatar Maker*³¹ com o auxílio de pessoas de diferentes níveis de escolaridade (ensino médio completo, ensino superior incompleto e ensino superior completo), e que se identificavam enquanto pessoas pretas ou pessoas brancas. Os avatares eram criados na ferramenta online de diferentes formas e encaminhados via WhatsApp para os avaliadores que informavam se acreditavam que os avatares eram compatíveis ou não com o que acreditavam representar uma pessoa negra ou branca, e se acreditavam ser possível de se sentirem identificados com a figura.

A cor do layout dos ambientes foi escolhida a partir dos estudos de Hallock (2003) e Thiel (2019), tendo em vista a busca por uma cor que possuísse uma boa aceitabilidade por ambos os gêneros e que possibilitasse um ambiente harmonioso e confortável para o desenvolvimento das atividades propostas.

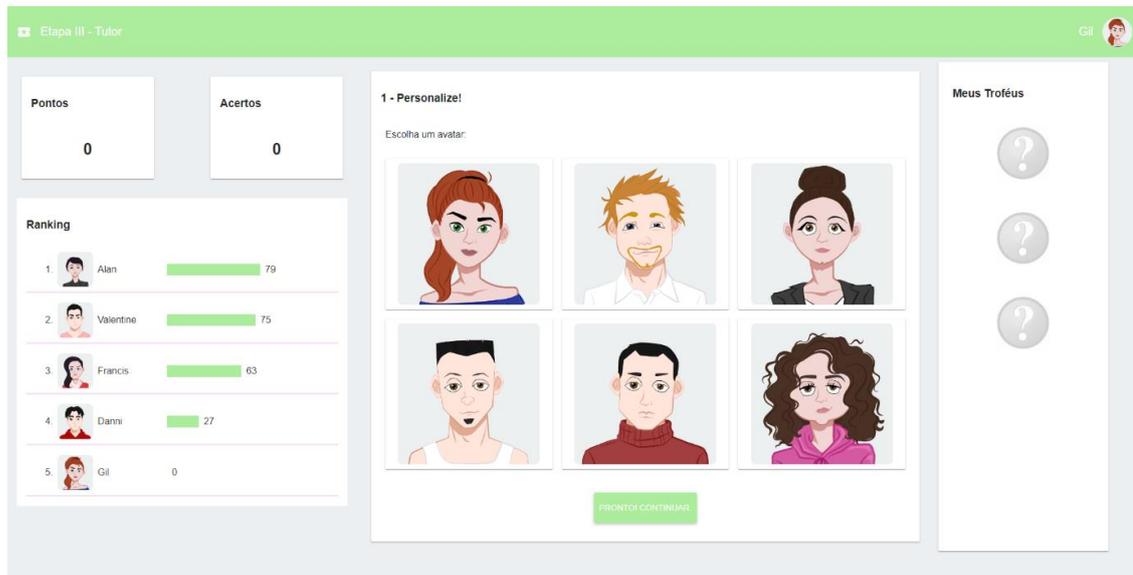
Figura 18 – Ambiente estereotipado para pessoas negras



Elaborado pelo autor (2023)

³¹ <https://avatarmaker.com/>

Figura 19 – Ambiente estereotipado para pessoas brancas



Elaborado pelo autor (2023)

Após a resolução do quis, o participante é encaminhado para o pós-teste de ansiedade (STAI-S) com os itens apresentados em ordem decrescente (item 6 a 1). Tendo concluído a etapa de testagem anterior, o participante é encaminhado para o pós-teste de fluxo (FSS-2) contendo 9 questões. Finalizado o teste, o participante realiza, por fim, a resolução da pesquisa demográfica que objetiva dispor diferentes olhares sobre os dados coletados.

6.2.4. Análise de dados

Os dados foram tabulados no software Excel e analisados via linguagem R de programação (R Core Team, 2022). Para tanto, utilizou-se do pacote MANOVA.RM (Friedrich, Konietschke & Pauly, 2018) para comparar os níveis de ansiedade e flow de estudantes universitários, nos momentos antes e depois da intervenção. Ademais, buscou-se comparar estudantes entre grupos, sendo eles: a) Gênero: Masculino e Feminino; b) Raça: Brancos e Negros (Pardos e Pretos unificados)³²; c) Admissão à universidade: Ampla concorrência e Cotistas; e d) Tipo de teste: Pretos e Brancos. Sendo assim, quatro sujeitos com identidade de gênero diversas foram excluídos da análise, além disso, sujeitos amarelos e que não informaram sua etnia foram excluídos da amostra. A partir disso, a MANOVA.RM foi realizada considerando n= 148.

Já para a ANOVA fatorial não paramétrica, utilizou-se do pacote *vegan* (Oksanen et al., 2019) para comparar o desempenho dos participantes através dos grupos supracitados. Para

³² Unificados devido ao compromisso firmado no referencial teórico deste trabalho de dissertação na seção 2.6.

tanto, considerou-se a permutação de 9.999 bancos de dados simulados através da dimensionalidade do banco de dados original. O pacote *pairwiseAdonis* (Arbizu, 2020) foi utilizado para o cálculo das comparações pareadas entre os sujeitos, considerando os resultados da NP-ANOVA fatorial. Por fim, a influência da ansiedade e do flow no desempenho dos estudantes foi testada a partir da regressão linear múltipla, considerando o pacote *stats* (R Core Team, 2022).

6.3. Resultados

6.3.1. Perfil sociodemográfico

Contou-se com a participação de 160 sujeitos, sendo a maioria mulheres (68,75%), brancos (47,50%) e admitidos à universidade via ampla concorrência (47,50%). Quanto à condição do teste, 77 pessoas foram submetidas ao tipo de teste para pessoas negras (48,12%), enquanto 83 pessoas foram submetidas ao tipo de teste para pessoas brancas (51,87%). Os dados podem ser conferidos na **Tabela 15**.

Tabela 15. Perfil sociodemográfico

	n	%
Admissão		
Ampla	76	47,500%
Demanda 1 PPI	18	11,875%
Demanda 2 PPI	22	13,750%
Demanda 3 PPI	25	15,625%
Demanda 4 PPI	15	9,375%
PCD – Demanda 1	1	0,625%
PCD – Demanda 2	1	0,625%
PCD – Demanda 4	1	0,625%
Raça-cor		
Amarela	4	2,500%
Branca	76	47,500%
Parda	47	29,375%
Não informado	5	3,125%
Preta	28	17,500%
Gênero		
Feminino	110	68,750%
Masculino	46	28,750%
Não binário	1	0,625%
Não informado	2	1,250%
Transgênero	1	0,625%

Condição do teste			
	Negros	77	48,125%
	Branco	83	51,875%
Condição do teste * Raça			
	<i>Negro</i> *Amarela	1	1,299%
	<i>Negro</i> *Branca	39	50,649%
	<i>Negro</i> *Parda	25	32,468%
	<i>Negro</i> *Não informado	1	1,299%
	<i>Negro</i> *Preta	11	14,286%
	<i>Branco</i> *Amarela	3	3,614%
	<i>Branco</i> *Branca	37	44,578%
	<i>Branco</i> *Parda	22	26,506%
	<i>Branco</i> *Não informado	4	4,819%
	<i>Branco</i> *Preta	17	20,382%

6.3.2. Ansiedade e fluxo (flow)

Inicialmente, os resultados do modelo multivariado apontaram diferenças estatisticamente significativas para os momentos de mensuração [MATS(1)= 8,896, $p < 0,001$], além da interação entre gênero e os momentos de mensuração (pré e pós-testes), indicando que homens e mulheres apresentaram efeitos diferentes da intervenção. Ademais, pode-se inferir que não há diferenças globais para os demais grupos investigados (**Tabela 16**).

Tabela 16. Resultados do modelo multivariado

	MATS	df	<i>p</i>-resampling
Gênero	0,410	1	0,616
Raça	0,327	1	0,650
Admissão	1,301	1	0,376
Teste	0,052	1	0,856
Tempo	8,757	1	< 0,001
Gênero*Tempo	3,954	1	0,011*
Raça*Teste*Tempo	0,235	1	0,494

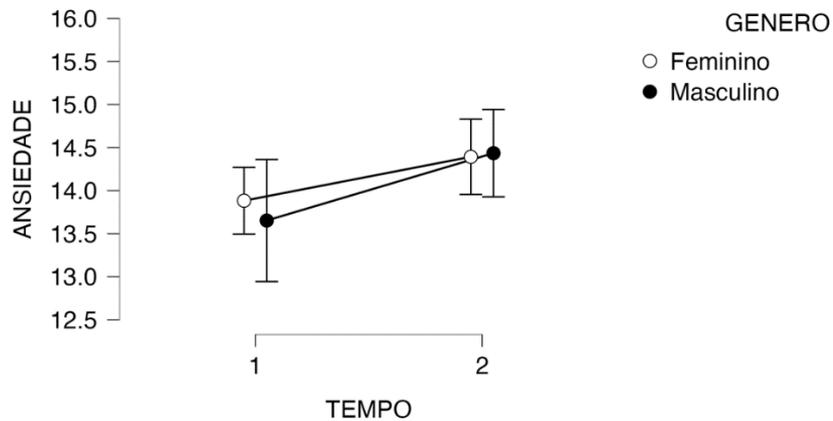
Posteriormente, analisou-se o modelo univariado da ansiedade, que confirmou os achados anteriores, uma vez que foi possível observar diferenças entre os momentos de mensuração [F(1)= 4,825, $p = 0,005$] (**Tabela 17**). O teste de comparações pareadas

confirmaram diferenças significativas entre os grupos ($2-1 = 0,550$, $p = 0,003$), indicando que o segundo momento de aferição apresentou maiores níveis de ansiedade. Contudo, não foi possível observar diferenças significativas entre gênero e momentos de mensuração, contrastando com os resultados do modelo multivariado.

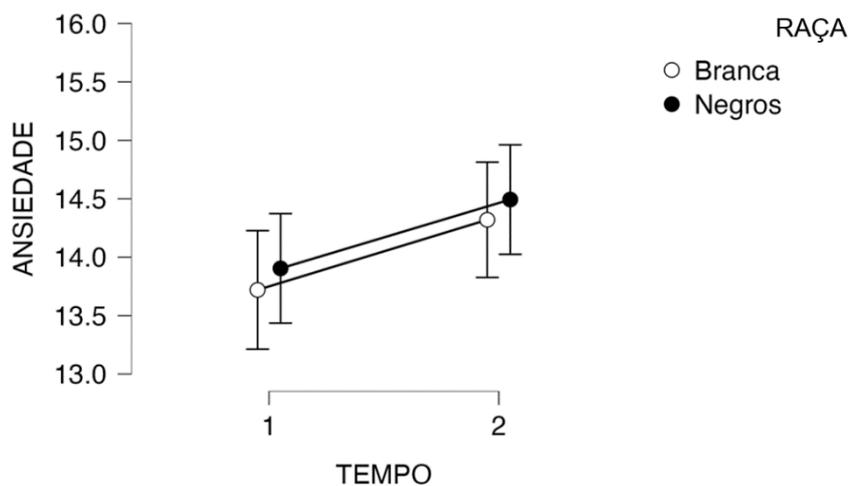
Tabela 17. Modelo univariado da Ansiedade

	MATS	df	<i>p-resampling</i>
Gênero	0,019	1	0,908
Raça	0,393	1	0,601
Admissão	0,175	1	0,733
Teste	0,250	1	0,674
Tempo	3,796	1	0,016*
Gênero*Tempo	3,954	1	0,827
Raça*Teste*Tempo	0,135	1	0,639

Figura 20 – Diferenças nos níveis de Ansiedade por gênero e raça



20a.



20b.

Elaborado pelo autor (2023)

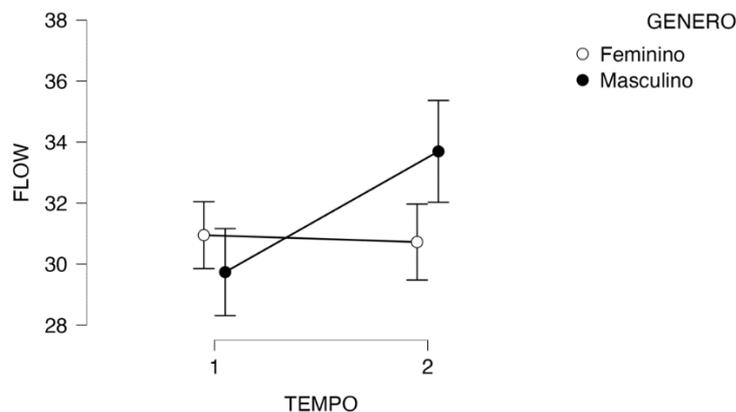
É importante ressaltar que os gráficos presentes na **Figura 20** apresentam as semelhanças entre os grupos, uma vez que não foi possível observar diferenças significativas na interação de raça e gênero com tempo.

Por fim, os resultados do modelo univariado de Fluxo (Flow) confirmaram novamente os achados da MANOVA (**Tabela 18**), apontando diferenças significativas entre os momentos de mensuração [$F(1) = 3,819, p = 0,004$]. A comparação pareada confirmou a diferença entre os momentos de mensuração ($2-1 = 1,13, p = 0,040$). Além disso, foi possível observar diferenças significativas na interação entre gênero e tempo, contudo, os testes comparativos refutaram a hipótese inicial do modelo univariado da variável Flow, visto que não foi possível observar diferenças significativas entre as interações (homem e mulher). Desta maneira, observou-se que o efeito da intervenção foi significativo para toda a amostra, independentemente dos grupos analisados.

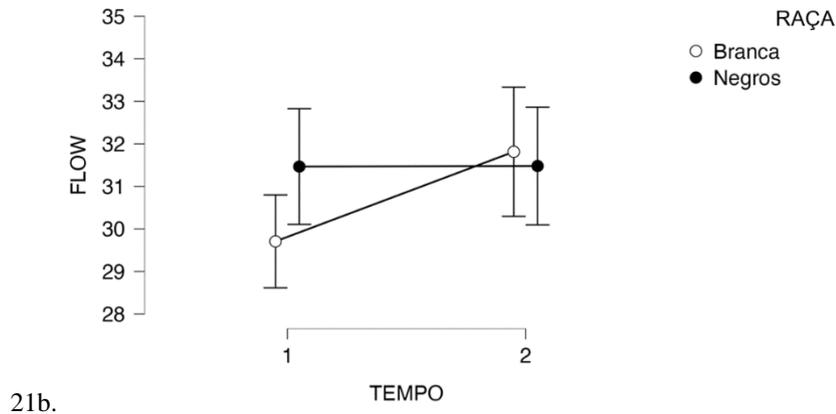
Tabela 18. Modelo univariado do Flow

	MATS	df	<i>p</i> -resampling
Gênero	1,512	1	0,326
Raça	0,054	1	0,854
Admissão	3,011	1	0,161
Teste	0,160	1	0,745
Tempo	6,907	1	0,001*
Gênero*Tempo	6,905	1	0,001*
Raça*Teste*Tempo	1,368	1	0,112

Figura 21 – Diferenças nos níveis de Flow por gênero e raça



21a.



Elaborado pelo autor (2023)

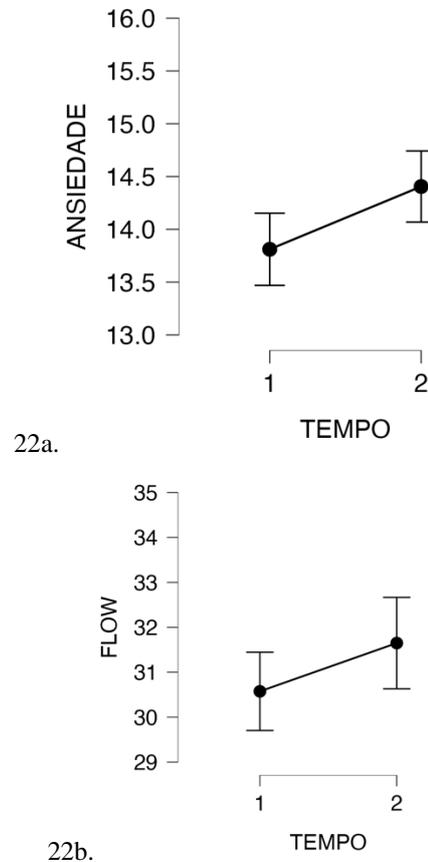
Os gráficos presentes na **Figura 21** apresentam as semelhanças entre grupos e momentos de mensuração, uma vez que o teste estatístico apontou ausência de diferenças no delineamento de pesquisa.

Sendo assim, através dos testes estatísticos, foi possível perceber que o aumento da Ansiedade e do Flow entre os participantes da amostra foi significativo. Contudo, não foi possível observar diferenças entre grupos, indicando que o efeito da intervenção não difere entre homens e mulheres, ou com admissão em ampla concorrência e cotas, bem como estudantes de raça branca, negra. Ademais, a hipótese inicial de que haveria diferenças nos níveis de ansiedade e fluxo (flow) entre a interação de raça e condição do teste foi refutada, levando a crer que os níveis de ansiedade e fluxo (flow) não diferem entre pessoas brancas submetidas ao teste para pessoas brancas e negras, além de pessoas negras submetidas ao teste para pessoas brancas e negras. As estatísticas descritivas dos fenômenos estudados podem ser conferidas na **Tabela 19** e na **Figura 22**.

Tabela 19. Estatísticas descritivas da amostra

	Antes		Depois	
	M (DP)	Med (IQR)	M (DP)	Med (IQR)
Ansiedade	13,81 (2,14)	14,00 (2,00)	14,36 (2,07)	14,50 (3,00))
Flow	30,54 (5,33)	30,00 (7,00)	31,67 (6,26)	31,00 (10,00)

Figura 22 – Comparação dos níveis de ansiedade e fluxo através dos momentos de mensuração



Elaborado pelo autor (2023)

6.3.3. Desempenho

Quando comparado o desempenho dos participantes em função das variáveis supracitadas, os resultados apontaram diferenças significativas entre gêneros e etnias, além de diferenças entre as interações de gênero, etnia com admissão; gênero, admissão e condição do teste; e por fim, gênero, raça, admissão e condição do teste (**Tabela 20**). A partir disso, pode-se inferir que as variáveis sociodemográficas apresentaram maior importância quando comparados os níveis de desempenho dos participantes. Sendo assim, testes comparativos foram realizados para investigar quais grupos dentre as variáveis e interações apresentaram diferenças reais entre si.

Tabela 20. Resultados do teste de ANOVA fatorial não paramétrica

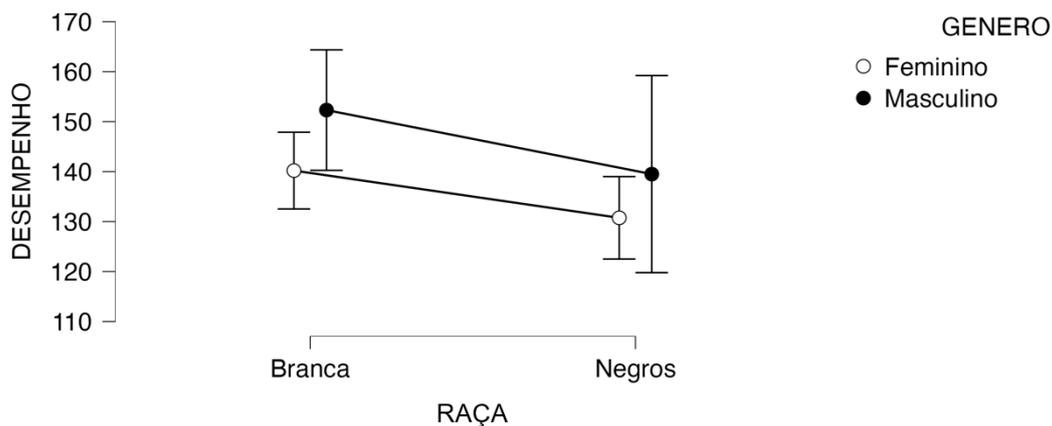
	F	p	R²
Gênero	4,889	0,029*	0,029
Raça	4,756	0,028*	0,028

Admissão	0,548	0,455	0,003
Teste	1,322	0,251	0,077
Gênero*Raça*Admissão	4,359	0,041*	0,255
Gênero*Admissão*Teste	5,991	0,017*	0,004
Gênero*Raça*Admissão*Teste	7,406	0,008*	0,043

Os resultados dos testes comparativos indicaram que homens apresentaram desempenho superior no teste quando comparados a mulheres [F(1)= 4,301, $p = 0,038$, $R^2 = 0,029$, H-M= 11,445]. De maneira semelhante, pessoas brancas apresentaram resultados superiores de desempenho quando comparados com pessoas negras [F(1)= 4,867, $p = 0,030$, $R^2 = 0,032$, B-N= 11,249].

Quanto às comparações entre as interações, Homens brancos com admissão em ampla concorrência apresentaram níveis de desempenho superior quando comparados à Mulheres negras com admissão via cotas [F(1)= 11,075, $p = 0,056$, $R^2 = 0,187$, I-J= 31,825], com nível de significância limítrofe. Contudo, não foi possível observar diferenças significativas na interação entre gênero, admissão na universidade e condição do teste, bem como na interação entre todas as variáveis independentes deste estudo. Ressalta-se ainda que não foi possível observar diferenças globais ou pareadas entre a interação entre Raça e tipo de Teste.

Figura 23 – Diferenças nos Desempenhos por gênero e Raça



Elaborado pelo autor (2023)

Por fim, a **Figura 23** apresenta os níveis de Desempenho considerando gênero e etnia dos participantes do estudo. Entretanto, mais uma vez o gráfico ilustra as semelhanças entre os grupos.

6.3.4. Influência dos mediadores de aprendizagem no desempenho

Por fim, analisou-se a influência da Ansiedade e do Fluxo (Flow) no desempenho dos estudantes. Para tanto, a análise de regressão linear múltipla foi realizada, e indicou influências significativas da ansiedade ($B = -2,407$, $t = -2,021$, $p = 0,045$) e do fluxo (flow) ($B = 1,457$, $t = 3,693$, $p < 0,001$) no desempenho dos estudantes. A partir disso, pode-se inferir que o aumento de 1 unidade no questionário de ansiedade diminui 2,407 pontos de desempenho, enquanto o aumento de 1 unidade no questionário de fluxo (flow) aumenta em 1,457 pontos no desempenho dos estudantes.

6.4. Discussão

A partir da análise de resultados da amostra do experimento temos que: a hipótese nula, **H_{0,0} foi refutada**. E que as demais hipóteses, **H_{1,0}**, a respeito da existência de diferenças estatisticamente significantes nos diferentes grupos da amostra, para ansiedade, fluxo e desempenho, **foi parcialmente confirmada**; e que, **H_{2,0}**, relacionada à presença de diferenças estatisticamente significantes nos níveis de desempenho de estudantes cotistas e não-cotistas (ampla concorrência), bem como a **H_{3,0}**, que dizia respeito a possibilidade de existência de uma diferença estatisticamente significativa no desempenho entre estudantes cotistas e não-cotistas (ampla concorrência) considerando o recorte racial, **confirmadas**.

Com a rejeição da hipótese nula, a confirmação parcial de uma, e a confirmação integral das demais hipóteses, nossos resultados apontam algumas condições interessantes, a saber: o aumento de fluxo e ansiedade para todos os grupos avaliados; A presença de diferenças, ainda que não totalmente estatisticamente significantes, entre alunos cotistas e não-cotistas, considerando a raça e o seu gênero; E a influência dos mediadores psicológicos, fluxo e ansiedade, no desempenho dos participantes.

O aumento dos níveis de fluxo e ansiedade para os grupos pode significar que todos foram influenciados pela ameaça dos estereótipos. O aumento da ansiedade diante de uma situação de ameaça corrobora com o disposto na literatura nos estudos de Steele e Aronson (1995), Pennington et al. (2016), Albuquerque et al. (2017), Chang et al. (2019), Santos et al. (2022a), bem como com os resultados de nosso experimento anterior (seção 4), que aponta para uma influência negativa dos estereótipos em mediadores psicológicos que afetam a aprendizagem, tendo em vista que os resultados do experimento indicam que o nível de ansiedade impacta na pontuação dos estudantes de forma negativa.

Por sua vez, o aumento de fluxo nos grupos pode ser resultado do sentimento de pertença, ou ainda de identificação, proporcionado pela presença de estereótipos, ou seja, em um ambiente em que a raça estava de acordo com a do pesquisado (Smith & Johnson, 2006; Rosenberg-Kima et al., 2010; Swift, Abrams e Marques, 2013; Richards et al. 2020; Ratan et al., 2022; Shih et al., 2022;), bem como a exposição a situações em que eram colocados em situação de minorias, ou seja, em um ambiente que não correspondia a raça do pesquisado (Shapiro e Neuberg, 2007).

A presença de resultados estatisticamente significantes entre estudantes cotistas e não-cotistas, quanto ao desempenho na atividade, corrobora com o estudo de Silva e Pereira (2009) que também encontrou essas diferenças. Porém, deve ser observado que se tratou de um estudo realizado em um contexto e delineamento diferente deste.

Tais diferenças, entre estudantes da ampla concorrência e cotistas, mais especificamente entre homens brancos da ampla concorrência e mulheres negras cotistas, apontam que as variáveis sociodemográficas apresentam maior importância quando comparados os níveis de desempenho dos participantes, isso corrobora com o disposto na literatura a respeito da influência dos recortes sociais (interseccionalidade) associados aos participantes em diferentes áreas de suas vidas (Gong, 2008; Cloud-Buckner et al., 2009; Silva e Pereira, 2009; Rosenberg-Kima et al., 2010; Gamberini et al., 2015; Li, Wang & Campbell, 2015; Shah et al., 2020; Ruthotto et al., 2020; Santos et al., 2022a).

Com relação a influência dos mediadores psicológicos no desempenho, houve a corroboração com o disposto na literatura a respeito de seus efeitos, tanto o aumento deste quanto maior o nível de fluxo, podendo estar inclusive relacionado a presença de elementos gamificados (Kim, Jung & Kim, 2015; Himari et al., 2016; Xi & Himari, 2019; Csikszentmihalyi, 2020; Oliveira et al., 2020a; Oliveira et al., 2020b; Oliveira et al., 2022; Csikszentmihalyi, 2022), quanto a diminuição dele pelo aumento do nível de ansiedade dos participantes (Steele e Aronson, 1995; Myers, 2014; Penington et al., 2016).

6.5. Limitações e estudos futuros

Este trabalho apresenta algumas limitações importantes. Entre elas, podemos citar o tamanho da amostra que não permite generalizar os resultados para todos os estudantes que apresentem características semelhantes aos dos sujeitos da pesquisa. O ambiente de aplicação da pesquisa também não foi o ideal, uma vez que não foi possível aplicá-la em um laboratório exclusivo para tal, tendo sido realizada em salas de aula com a supervisão do pesquisador e do

professor que havia cedido parte de sua aula para a aplicação da pesquisa, nos corredores das instituições com a presença do pesquisador, e na residência dos estudantes sem supervisão. Assim, consideramos que esse fator pode ter afetado os resultados da pesquisa.

Outro fator limitante diz respeito ao uso de smartphones para responder a pesquisa. Alguns estudantes não tinham acesso a notebooks ou PC's domésticos para responder à mesma ocasionando a perda de dados ao registrar a resposta por aparelhos mobile, reduzindo o tamanho da amostra em 30 sujeitos. Ademais, alguns alunos relataram nunca ter tido acesso à um notebook e/ou sistema gamificado anteriormente ocasionando confusão e em um maior tempo de resposta ao experimento. Esses fatores, somados, podem de alguma forma ter influenciado nos resultados do experimento.

Outro fator importante diz respeito a ausência de uma situação de Controle, ou seja, um delineamento experimental que apresente uma condição nula de estereótipos, ou ainda, que apresente ambos os estereótipos. Por não haver o comparativo entre as condições estereotipadas e uma condição estereotipada para ambos, ou não estereotipada para nenhum dos grupos, nossos resultados podem ter sido prejudicados.

Recomendamos que, em pesquisas futuras, os pesquisadores realizem estudos não somente com o instrumental adequado, como foi feito aqui, mas, também, com condições ideais dentro daquilo que for possível, ou seja, com um laboratório adequado em que não ocorram interferências externas que possam afetar as medidas psicológicas dos sujeitos pesquisados. Ademais, que também sejam disponibilizados os aparelhos ideais para responder ao experimento para que não haja perda de dados importantes, ou ainda de respostas inteiras. E ainda que haja a construção de um delineamento experimental que considere três condições possíveis.

6.6. Conclusão

O objetivo deste experimento foi responder à questão: Estereótipos raciais afetam a experiência de fluxo, a ansiedade e o desempenho de alunos de graduação brasileiros utilizando ambientes educacionais gamificados para realização de um teste de inteligência de lógica? – *Does race stereotypes Affect the flow experience, Anxiety and performance of Brazilian College Students in gamified tutoring systems for an intelligence test of logic?* Para respondê-la foi realizado um experimento em um ambiente educacional online gamificado com diferentes versões. Os resultados nos indicam que a questão é respondida. Os estereótipos raciais afetam os níveis de ansiedade, fluxo e desempenho de seus participantes. Porém, não foi possível

encontrar diferenças estatisticamente significativas em todos os casos avaliados o que sugere que ambos os grupos foram afetados da mesma maneira pelos estereótipos. Também, verificou-se que homens brancos, que entraram na universidade pela ampla concorrência, pontuaram mais que mulheres negras cotistas.

Indicam, também, que os mediadores psicológicos de fato afetam os níveis de desempenho, e que estes por terem possibilidade de ser afetados pela ameaça dos estereótipos devem ser levados em conta no momento da produção de tecnologias educacionais e soluções digitais. Assim, concluímos que o estudo contribui para produção de insights para as áreas da informática na educação e da psicologia social e para produções a partir de suas interfaces.

7. DESIGN DECOLONIAL E IA NA EDUCAÇÃO: DESAFIOS E PROPOSTAS TRANSDISCIPLINARES

7.1. Introdução

A Inteligência artificial aplicada a educação (AIED) é uma área em constante avanço que tem o potencial de melhorar os processos de ensino aprendizagem, implementar estratégias de gestão escolar e revolucionar a instrução (Roll e Wylie, 2016; Chen et al. 2020). Porém, a implementação de soluções nesses aspectos apresenta dilemas éticos e desafios importantes. Um destes pode ser apresentado como GAP digital, que corresponde a ausência de igualdade de acessibilidade a tecnologia (Noble, 2018; Schiff, 2022; Freitas et al., 2023; Isotani et al. 2023). A desigualdade de acesso produz não somente a ausência de soluções aplicáveis a todos como também impacta na disparidade entre as diferentes classes sociais.

Qual seria então a solução para esse dilema? De acordo com Filgueiras, Mendonça e Almeida (2023), não é possível compreender sistemas compostos por seres humanos e não-humanos (sociotécnicos) sem um olhar transdisciplinar. Isso ocorre, devido a complexidade dessas relações, uma vez que o avanço da algoritmização social apresenta riscos de diversos tipos, sejam eles econômicos, sociais, políticos ou culturais. Como exemplos, podemos citar: a precarização crescente do trabalho, a polarização política, o colonialismo de dados, a difusão de fake News e a deslegitimação de instituições públicas. Diante disso, faz-se necessária a colaboração entre diferentes perspectivas epistêmicas, ontológicas, e políticas, pois tais questões acabam empurrando as fronteiras de uma área para outra, como no caso das ciências sociais e da ciência da computação.

O objetivo deste trabalho é apresentar brevemente algumas das aplicações e desafios presentes no uso da Inteligência Artificial (IA) na educação, e propor um modelo de design decolonial de soluções digitais apoiado na transdisciplinaridade e nas epistemologias do Sul. Esperamos dessa forma contribuir com as estratégias para redução da *Desigualdade social* (10) e o aumento da *Educação de qualidade* (4) presentes nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU) no Brasil (ONU, n.d.).

Figura 24 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)



Adaptado de ONU (n.d.)

7.2. Inteligência artificial na educação (AIED): usos e desafios

7.2.1. Inteligência artificial aplicada à educação

A IA na educação tem evoluído rapidamente, com aplicações em áreas como análise de dados, personalização da aprendizagem, sistemas de tutoria inteligente, análise de sentimentos, criação de conteúdo adaptativo e gerenciamento de aprendizagem (Luckin, 2018; Chen et al. 2020; Hersh, 2020, Zhai et al., 2021). A IA tem potencial para melhorar a qualidade e a eficiência do ensino ao fornecer feedback em tempo real aos alunos, identificar lacunas no conhecimento e habilidades e adaptar a aprendizagem às necessidades individuais (Blikstein, 2021, Zhai et al., 2021). A IA também pode apoiar os educadores ao automatizar tarefas administrativas e de avaliação, permitindo que se concentrem em aspectos mais complexos e humanos da educação (Chen et al. 2020; Hersh, 2020; Zhai et al., 2021).

7.2.2. Desafios e considerações éticas

A adoção da IA na educação também traz desafios e implicações éticas, como:

a. Viés algorítmico: Os algoritmos de IA podem perpetuar ou exacerbar preconceitos e discriminação se forem treinados com dados enviesados (Eubanks, 2018; Cortiz & Santos, 2022; Holmes et al., 2022; Schiff, 2022). É essencial garantir que os dados usados no desenvolvimento de IA sejam representativos e não discriminatórios. Os desenvolvedores de IA devem estar atentos aos vieses existentes nos dados e buscar soluções para mitigá-los.

b. Privacidade: A coleta e análise de dados de alunos levanta preocupações sobre a privacidade e a proteção de informações pessoais (Zuboff, 2019; Zhai et al., 2021; Cortiz & Santos, 2022; Homes et al. 2022; Schiff, 2022). As soluções de IA devem ser projetadas para respeitar a privacidade dos alunos e cumprir as regulamentações de proteção de dados. Além disso, os alunos e seus responsáveis devem ser informados sobre como os dados são coletados, armazenados e utilizados.

c. Acesso desigual à tecnologia: A desigualdade no acesso à tecnologia e à IA pode agravar as disparidades existentes na educação (Noble, 2018; Schiff, 2022; Freitas et al., 2023; Isotani et al. 2023). Políticas e iniciativas devem ser implementadas para garantir que todos os alunos possam se beneficiar das inovações na IA educacional. Isso inclui investimentos em infraestrutura, treinamento de educadores e desenvolvimento de soluções acessíveis e inclusivas.

d. Transparência e responsabilidade: A IA na educação deve ser transparente em seus métodos e processos de tomada de decisão (Mittelstadt, 2019; Zhai et al. 2021; Holmes et al. 2022; Schiff, 2022; Cortiz & Santos, 2022). Os desenvolvedores de IA devem ser responsáveis pelo impacto de suas soluções e trabalhar em colaboração com educadores e comunidades afetadas. A inclusão de múltiplas partes interessadas no desenvolvimento e implementação de soluções de IA pode garantir que os interesses e preocupações de todos sejam considerados e abordados.

e. O lugar do professor em sala de aula: As atitudes dos professores com relação a tecnologia influenciam no impacto e na eficiência do uso da IA na educação. Por um lado, os profissionais podem ser resistentes ao uso, ou então os alunos podem ser superdependentes desses recursos tecnológicos. É preciso que haja uma formação adequada para evitar cenários de total recusa, que podem impedir os alunos de se beneficiarem pelo uso de recursos digitais bem adaptados ao seu contexto, ou hiper dependência que pode afetar as relações de ensino

aprendizagem, de modo que os alunos passem a não se envolver em processos de reflexão e investigação ao utilizarem ferramentas generativas (Zhai et al., 2021).

7.3. Transdisciplinaridade, decolonialidade e epistemologias do Sul

7.3.1. Transdisciplinaridade

A transdisciplinaridade, proposta por Nicolescu (1999; 2000), corresponde a uma metodologia de trabalho em que seus objetos estão, ao mesmo tempo, localizados entre, através e para além das disciplinas, e que tem por objetivo a compreensão do presente a partir da compreensão de que nenhuma teoria é completa em si mesma e é incapaz de versar sozinha sobre a complexidade do mundo.

A pesquisa transdisciplinar se baseia em três importantes pilares: os *Níveis de Realidade*, que correspondem a noção de que não existe somente uma perspectiva da realidade possível, uma vez que a realidade pode ser acessada de diferentes maneiras a depender da experiência e dos instrumentos utilizados; a *Complexidade*, relativa aos processos que envolvem a descrição e as relações entre as variáveis; e a *Lógica do Terceiro Incluído*, que reconhece a existência de uma terceira possibilidade para além das perspectivas dicotômicas existentes, com vistas a aumentar a possibilidade de compreender a realidade, complexa, de maneira mais abrangente e inclusiva.

Vemos, na Decolonialidade e nas epistemologias do Sul, uma possibilidade de trabalhar com a transdisciplinaridade.

7.3.2. Decolonialidade

Para Santos (2022), não é possível realizar a descolonização sem que o colonizador e o colonizado passem pelo mesmo processo. Ainda que esses processos ocorram de formas distintas, elas implicam em garantir meios possíveis de estar no mundo de maneira digna para todos. Para isso, é preciso, além da luta contra o racismo e o privilégio da branquitude, e o sexismo, descolonizar a educação. Mas o que seria descolonizar? Antes, faz-se necessário diferenciar a perspectiva pós-colonial da decolonialidade. Em suma a diferença pode ser apontada por meio das diferentes tradições geopolíticas e intelectuais (Santos, 2022).

O Pós-colonialismo corresponde a um conjunto de ideias que surgiu no final dos anos 1960 a partir da independência política das colônias da Ásia e da África que eram controladas pela Europa. Os estudos pós-coloniais vão discutir as consequências da descolonização – para Santos (2022) a terminologia decolonial ou descolonial é uma questão de escolha – nessas colônias, em especial aquelas que tangem a política, a cultura e a economia dos países

subalternizados pelo processo de colonização. Argumentam que, embora a colonização histórica (ocupação territorial e governo) tenha terminado, o colonialismo permanece sob diferentes aspectos. Seus estudos baseiam-se em intelectuais europeus, eurocêntricos, tais como: Jacques Lacan, Michel Foucault, Jacques Derrida (Santos, 2022).

A Decolonialidade, ou Descolonialidade (Santos, 2022), é um enfoque teórico e prático, surgido particularmente na América do Sul no período dos anos 1990, anos após o início dos processos de independência política dos países latino-americanos. Esses estudos discutem que o final do colonialismo, após a independência dos países do Sul-americanos, deu lugar a um padrão de interação social que herdou as características nocivas do colonialismo, a colonialidade. Esse modo de interação é descrito como uma perspectiva racial abrangente acerca da realidade social, que afeta socioeconomicamente a vida das pessoas que estão sob sua influência. Na colonialidade, tudo aquilo que não se enquadre em uma visão eurocêntrica do mundo é visto como inferior, marginal e até mesmo perigoso (Santos, 2022).

Enquanto movimento teórico-político, a decolonialidade busca desconstruir as estruturas e práticas coloniais ainda presentes em diversas áreas, incluindo a educação (Quijano, 2007). O objetivo é promover a diversidade epistêmica, valorizando diferentes perspectivas culturais e históricas, e rompendo com abordagens eurocêntricas (Maldonado-Torres, 2016). A Decolonialidade também se preocupa com a descolonização do conhecimento, questionando a hierarquia de saberes e conhecimentos impostos pelo colonialismo (Mignolo, 2007). Esse enfoque busca criar espaços para vozes e tradições intelectuais marginalizadas, bem como fomentar a justiça social e a equidade na educação (Mignolo & Walsh, 2018). Promovendo as vozes subalternas, os estudos decoloniais permitem a produção de intervenções epistemológicas que costumam não estar presentes nos estudos pós-coloniais (Santos, 2022).

7.3.3. Epistemologias do Sul

As epistemologias do Sul correspondem a um conjunto de formulações teóricas elaboradas a partir dos anos 2000 por intermédio do Fórum Social Mundial, evento que reúne diversos movimentos sociais de diferentes continentes com o objetivo de elaborar estratégias de transformação global. Compartilham com o pós-colonialismo e a de(s)colonialidade dois elementos distintos: a permanência do colonialismo e a denúncia dos aspectos negativos da colonialidade (Santos, 2022).

De acordo com Santos (2019), podemos definir as epistemologias do Sul enquanto produções e validações de conhecimentos oriundos das experiências de resistência de todos os

grupos sociais que têm sido alvo, sistematicamente, das injustiças, opressão e destruição provocadas pelo capitalismo e pelo sistema patriarcal. São os saberes de povos indígenas, quilombolas, latinos, negros; de grupos considerados subalternos.

Enquanto a atividade das epistemologias dominantes é avaliar os fundamentos, a validade e os limites do conhecimento concebido como científico, as epistemologias do Sul buscam dialogar a respeito dos diferentes conhecimentos que surgem do movimento de resistência contra-hegemônico dos grupos que foram marginalizados com o intuito de valorizar, de maneira equitativa, os saberes invisibilizados, e silenciados, pelo colonialismo. Ademais, as epistemologias do Sul, tem como premissa que a compreensão do mundo, como um todo, ultrapassa a perspectiva ocidental a respeito dele e, portanto, não apenas os conhecimentos subalternos devem ser valorizados, como também devem ser avaliados segundo os critérios locais de validação, garantindo assim o respeito a diversidade epistemológica (Santos, 2019; Chaves, 2021).

Para tal, as epistemologias do Sul não objetivam o fim das epistemologias do Norte (dominantes, eurocêtricas), ou ainda as diferenças traçadas entre os conhecimentos. Uma vez que valorizam a diferença, e o direito de existir, buscam uma forma de construir um relacionamento horizontal entre as formas possíveis de conhecimento. Pois, compreendem que os conhecimentos existentes são fruto de determinados contextos, e devem ser avaliados por seus resultados práticos nos ambientes em que estão inseridos, assim tornando-se também um saber pragmático, que se distancia da neutralidade, que é vista, nesta perspectiva, como um dispositivo que separa a sociedade em grupos de opressores e oprimidos (Santos, 2019; Chaves, 2021).

As epistemologias do Sul, de acordo com Santos (2019) e Chaves (2021), operam por meio de alguns instrumentos, a saber: a linha abissal, a sociologia das ausências, a sociologia das emergências, as ecologias, a tradução intercultural e a artesanaria das práticas. A linha abissal consiste na compreensão de que há um abismo postulado pelas epistemologias do Norte que separa o pensamento dominante, eurocêntrico, válido, dos pensamentos ditos inferiores, subalternos, que não podem ser aproveitados. Nesse sentido, as epistemologias do Sul são pós-abissais, pois buscam eliminar o dualismo hierárquico.

A sociologia das ausências tem por objetivo descrever e investigar os modos pelos quais o Norte abissal se vale para anular as outras formas de pensamento provocando assim as ausências. Ainda que as outras formas de ser e existir no mundo se façam presentes, elas estão

marginalizadas, invisibilizadas e ocultas, e esse processo se daria por meio da prática de cinco monoculturas, a saber: a do saber científico, a das classificações, a da escala dominante, a do tempo linear e a da produção capitalista. A sociologia das emergências consiste no resgate e valorização dos saberes expostos pelas sociologias das ausências. Enquanto a sociologia das ausências tem um enfoque na negatividade da dominação, a sociologia das emergências tem um enfoque na positividade, no sentido de tornar perceptível e modificar posições subjetivas (Santos, 2019; Chaves, 2021).

As ecologias consistem em cinco alternativas para as cinco monoculturas responsáveis por produzir as ausências, são elas: ecologia de saberes, ecologia dos reconhecimentos, ecologia das trans-escalas, ecologia das temporalidades e a ecologia da produtividade. A tradução intercultural, complementar a ecologia de saberes, permite que os diversos conhecimentos que a compõem estejam em constante diálogo horizontal e articulados. É uma ferramenta que permite hibridizar os conhecimentos, que não são completos em si mesmos, e produzir, por meio do reconhecimento das diferenças, da escuta, e do diálogo, uma estreita relação entre a atividade intelectual e as práticas sociais que leva a consensos que permitem a partilha de riscos e lutas (Santos, 2006; Santos, 2019; Chaves, 2021).

Por fim, a artesanaria das práticas consiste em referenciar os conhecimentos não-científicos, ou seja, aqueles que são saberes práticos e populares que foram produzidos por meio de práticas sociais. Conhecimentos articulados entre a reflexão e a ação, que não são científicos, mas são válidos, uma vez que são éticos e críticos. Éticos, pois reconhecem e avaliam as desigualdades sociais com enfoque na justiça social e críticos por proporem outros modelos de sociedade e por consequência diferentes formas de habitar e se relacionar com o mundo (Santos, 2006; Santos, 2019; Chaves, 2021).

As epistemologias do Sul, se apresentam como uma proposta decolonial que propõe um programa utópico, diante do atual cenário mundial (citar unesco), de enfretamento ao sistema capitalista, ao patriarcado e ao colonialismo. Seu programa está pautado na impossibilidade de separação entre diferentes eixos que articulam as possibilidades múltiplas de ser e estar no mundo assumindo um compromisso social, ético, e político, que tem como objetivo a transformação de valores individuais e coletivos em prol de uma sociedade mais equitativa e humanizada.

7.4. Possibilidades de interseção entre ia na educação e epistemologias do sul

A IA pode ser usada para promover práticas educacionais decoloniais de várias maneiras:

a. Diversificação de conteúdos: A IA pode ser empregada para criar currículos e materiais didáticos que valorizam diferentes perspectivas culturais, evitando a reprodução de visões eurocêntricas (Castro-Gómez & Grosfoguel, 2007). Algoritmos de recomendação de conteúdo podem ser desenvolvidos para incluir uma variedade de vozes e tradições intelectuais, garantindo uma abordagem mais inclusiva e representativa do conhecimento global.

b. Personalização da aprendizagem: A IA pode ser utilizada para adaptar o ensino às necessidades e contextos culturais específicos dos alunos, promovendo equidade e inclusão (Cope & Kalantzis, 2020). Sistemas de tutoria inteligente e aprendizado adaptativo podem considerar as diferenças culturais e linguísticas, bem como o conhecimento prévio dos alunos, oferecendo recursos e atividades adequados às suas experiências e habilidades.

c. Combate a estereótipos e discriminação: A IA pode ser programada para identificar e combater preconceitos e estereótipos em materiais educacionais e práticas pedagógicas (Benjamin, 2019; Santos, 2022). Algoritmos de análise de texto e imagem podem ser usados para detectar conteúdos enviesados, enquanto algoritmos de geração de conteúdo podem ser treinados para evitar a reprodução de estereótipos. Isso pode contribuir para a criação de ambientes de aprendizagem mais inclusivos e respeitosos.

d. Fomento ao pensamento crítico: A IA pode ser utilizada para desenvolver atividades que estimulam a reflexão crítica dos alunos sobre questões coloniais e pós-coloniais (Andreotti, 2011). Isso pode incluir a criação de cenários de aprendizagem baseados em problemas ou a geração automática de perguntas e debates que envolvam temas decoloniais. Ao fomentar o pensamento crítico, os alunos podem ser incentivados a questionar e desafiar as estruturas de poder e conhecimento que moldam suas realidades.

e. Design decolonial de tecnologias educacionais: As tecnologias educacionais implementadas com IA podem ser projetadas, e aplicadas, com base nos contextos específicos de aprendizagem de uma determinada comunidade. Atualmente no Brasil as soluções de ambientes virtuais de aprendizagem parecem não resolver os problemas e desafios educacionais para os quais são propostos, pois apresentam muita superficialidade em sua abordagem (Gomes, Silva e Sarmiento, 2021). A ideia por trás dessa possibilidade é gerar impacto positivo na educação utilizando soluções mais bem adaptadas e contextualizadas. Porém, a partir dos

conceitos de IA na educação Offline (*Offline AIED*) e desplugada (*AIED Unplugged*) isso começa a mudar (Freitas et al., 2023; Isotani et al., 2023; Portela et al., 2023).

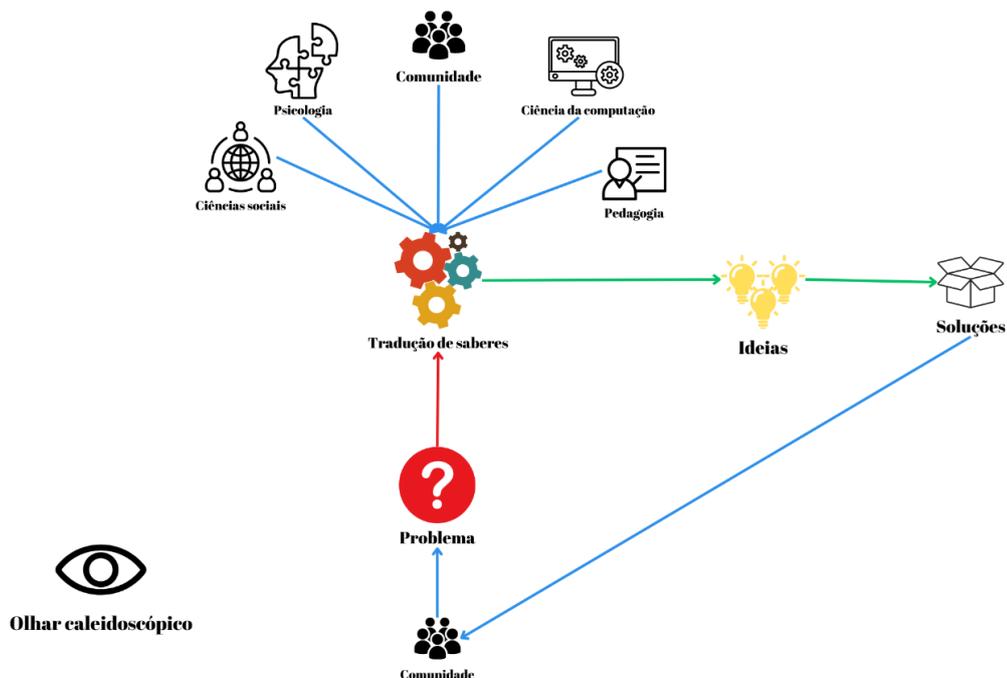
7.5. Uma proposta transdisciplinar de trabalho em design de tecnologias educacionais

7.5.1. Modelo de trabalho: olhar caleidoscópico

Tendo em vista a dificuldade de implementação em âmbito nacional de soluções para educação em diversos cenários (Gomes, Silva e Sarmiento, 2021), a proposta descrita a seguir objetiva fazer frente aos designs comuns e tradicionais que tem enfoque em fazer transposições de uma realidade à outras, como se fosse possível aplicar diferentes soluções à contextos completamente distintos. Sabemos, pela literatura, que isso não é possível (Ricaurte, 2019; Gomes, Silva e Sarmiento, 2021; Souza, 2021; Cortiz e Santos, 2022; Freitas et al. 2023).

O termo *olhar caleidoscópico*, proposto neste texto, consiste numa ideia de múltiplas perspectivas a respeito de um mesmo fenômeno, e corrobora com as ferramentas das epistemologias do Sul como componente necessário para o desenvolvimento de trabalhos de design de soluções em tecnologias educacionais com IA. A figura a seguir (**fig. 25**), exemplifica o fluxograma de trabalho a partir do olhar caleidoscópico para a abordagem de um problema educacional de uma comunidade.

Figura 25 – Esquema de olhar caleidoscópico



Elaborado pelos autores (2023)

Esse esquema, está em consonância com as epistemologias do Sul, pois ao considerar, de antemão, a linha Abissal, a sociologia das ausências e a sociologia das emergências, abre as possibilidades para se trabalhar em conjunto para dar origem a novas práticas e inovações. Considerando a transdisciplinaridade, é possível trazer diferentes perspectivas, a partir de áreas do conhecimento distintas – em nosso exemplo: ciências humanas, exatas e sociais aplicadas – e por meio da ecologia de saberes, e de sua tradução, colocar a comunidade, que apresenta o problema, como participe dos processos de desenvolvimento da solução, uma vez que é ela quem convive diariamente com as consequências deste e possui um saber próprio a respeito dele.

Ao fazer esse movimento potente e ampliado, as ideias produzidas entre as escutas e falas terão não somente base no cotidiano desses sujeitos, como também, encontrarão respaldo em técnicas e estratégias possíveis que não estão contempladas em seu dia a dia o que torna a solução mais bem localizada e estruturada para aquele público.

7.6. Conclusão

O objetivo deste trabalho foi apresentar uma perspectiva possível de design de soluções digitais a partir das questões éticas que envolvem o uso de IA na educação e os conceitos de transdisciplinaridade e epistemologias do sul. Ao propormos a metodologia de olhar caleidoscópico esperamos contribuir com novas formas de fazer e inventar no campo da educação e da tecnologia.

Ademais, podemos concluir que a interseção entre IA na educação e Decolonialidade oferece oportunidades promissoras para repensar e transformar práticas educacionais. Ao explorar as potencialidades da IA, é possível promover a diversidade epistêmica, a inclusão e a equidade no ensino e aprendizagem. No entanto, é crucial estar atento aos desafios e implicações éticas associadas ao uso da IA e garantir que seu desenvolvimento e implementação estejam alinhados com os princípios decoloniais. Pesquisas futuras podem investigar ainda mais a aplicação prática de soluções de IA em contextos educacionais específicos, abordar questões relacionadas ao acesso equitativo à tecnologia e à formação de educadores para lidar com os desafios que emergem nesta interseção.

Além disso, o envolvimento das comunidades afetadas e a colaboração entre especialistas em IA, educadores e estudiosos decoloniais são essenciais para garantir uma abordagem inclusiva e justa na integração da IA na educação. A adoção responsável da IA na educação deve ser guiada pelos princípios de justiça social, equidade e diversidade, garantindo

que todos os alunos possam se beneficiar das inovações tecnológicas, independentemente de sua origem cultural, geográfica ou socioeconômica. Nesse sentido, a interseção entre IA na educação e Decolonialidade pode representar uma oportunidade valiosa para repensar e reconstruir a educação para um futuro mais justo e inclusivo.

8. À GUIA DE CONCLUSÃO

Este trabalho de dissertação teve como objetivo explorar a temática dos estereótipos raciais, e de gênero, em tecnologias educacionais digitais. Para tanto, adentramos na problemática relacionada aos ambientes educacionais gamificados que poderiam estar gerando perda de desempenho acadêmico em estudantes devido a presença de problemas de Design e Execução provocados por estereótipos.

Esses estereótipos, e seus efeitos, foram explorados nos capítulos 4, 5 e 6 desta dissertação. Sendo os capítulos 4, e 6, relacionados a experimentos que visavam verificar os efeitos destes estereótipos, de gênero e raciais respectivamente, em mediadores psicológicos da aprendizagem, tais como o self-handicapping (autossabotagem), ansiedade e o fluxo (flow). Por sua vez, o capítulo 5, buscou explorar, na literatura científica existente, quais as implicações da presença destes estereótipos em tecnologias educacionais digitais e de que forma a temática era pesquisada.

Os resultados que encontramos, e as conclusões à que chegamos, nos capítulos 4, 5, e 6, nos levam a compreender que a temática é vasta e que cuidados melhores devem ser tomados para explorar um campo tão rico e importante que está atravessado pela interseccionalidade e pela subjetividade dos estudantes. Ademais, nossos achados evidenciam que as desigualdades de gênero, e raciais, ainda persistem quando tratamos de tecnologia educacional produzida por, e para, humanos, e que os fatores sociais exercem papel determinante na maneira como o aluno utiliza e se beneficia, ou não, do uso da tecnologia.

Por fim, o capítulo 7, oriundo de uma provocação do Orientador, nos faz pensar que a temática dos estereótipos ainda se estende para outros lugares, como o campo da IA. Não são poucos os modelos treinados com dados enviesados, ou ainda, as soluções que são aplicadas sem o devido cuidado com o público-alvo e suas situações reais de necessidade. Assim, deixamos a provocação! Pensar uma maneira decolonial de produzir e implementar IA na educação, pois diante do encontrado, e evidenciado, nos capítulos 4, 5, e 6, desta dissertação,

não há como produzir tecnologia sem um olhar transdisciplinar, ou como proposto, caleidoscópico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADEDOYIN, O. B.; SOYKAN, E. Covid-19 pandemic and online learning: the challenges and opportunities. **Interactive Learning Environments**, p. 1-13, 2020. doi: <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1813180>.
- ALBUQUERQUE, J.; BITTENCOURT, I. I.; COELHO, J. A.; SILVA, A. P. Does gender stereotype threat in gamified educational environments cause anxiety? An experimental study. **Computers & Education**, p. 161-170, 2017.
- ALMEIDA, M. E. B. **Educação a Distância na Internet: Abordagens e Contribuições dos Ambientes Digitais de Aprendizagem**. São Paulo: Atlas, 2015.
- ANDREOTTI, V. (Towards) decoloniality and diversity in global citizenship education. **Globalisation, Societies and Education**, v. 9, n. 3-4, p. 381-397, 2011.
- ARBIZU, P. M. pairwiseAdonis: Pairwise multilevel comparison using adonis. R package version 0.4, 1, 2020.
- BARLOW, D. H.; DURAND, V. M. **Psicopatologia: uma abordagem integrada**. São Paulo: Cengage Learning, 2018.
- BENJAMIN, R. **Race after technology: Abolitionist tools for the new Jim code**. Polity, 2019.
- BICKMORE, T. et al. Diversity Informatics: Reducing Racial and Gender Bias with Virtual Agents. *In: Proceedings of the 21st ACM International Conference on Intelligent Virtual Agents*, p. 25-32, setembro de 2021.
- BITTENCOURT II et al. Validation and psychometric properties of the BrazilianPortuguese dispositional flow scale 2 (DFS-BR). **PLoS ONE**, v. 16, n. 7, e0253044, 2021. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253044>.
- BLIKSTEIN, P. Digital fabrication and ‘making’ in education: The democratization of invention. *In: K. Peppler (Ed.), The SAGE encyclopedia of out-of-school learning*, p. 254-259. SAGE Publications, 2021.
- BUTLER, J. P. **Problemas de gênero: feminismo e subversão da identidade**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003.
- CARNEIRO, S. Enegrecer o feminismo: a situação da mulher negra na América Latina a partir de uma perspectiva de gênero. **Racismos contemporâneos**, n. 49, p. 49-58. Rio de Janeiro: Takano Editora, 2003.
- CASTRO-GÓMEZ, S.; GROSGOUEL, R. **El giro decolonial: Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global**. Siglo del Hombre Editores, 2007.
- CHANG, F.; LUO, M.; WALTON, G.; AGUILAR, L.; BAILENSON, J. Stereotype threat in virtual learning environments: Effects of avatar gender and sexist behavior on women’s math

learning outcomes. **Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking**, v. 22, p. 634-640, 2019. doi: <https://doi.org/10.1089/cyber.2019.0106>.

CHAVES, P. J. **Didática, decolonialidade e epistemologias do Sul: uma proposta insurgente contra a neoliberalização do ensino escolar e universitário**. Curitiba: Editora CRV, 2021.

CHEN, L.; CHEN, P.; LIN, Z. Artificial intelligence in education: A review. **Ieee Access**, v. 8, p. 75264-75278, 2020.

CHRISTY, K. R.; FOX, J. Leaderboards in a virtual classroom: A test of stereotype threat and social comparison explanations for women's math performance. **Computers & Education**, v. 78, p. 66-77, 2014. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.05.005>.

CLOUD-BUCKNER, J. et al. Expression of personality through avatars: Analysis of effects of gender and race on perceptions of personality. *In: Human-Computer Interaction. Ambient, Ubiquitous and Intelligent Interaction: 13th International Conference, HCI International 2009, San Diego, CA, USA, July 19-24, 2009, Proceedings, Part III*, p. 248-256. Springer Berlin Heidelberg, 2009.

COPE, B.; KALANTZIS, M. **E-learning ecologies: Principles for new learning and assessment**. Routledge, 2020.

CORTIZ, D.; SANTOS, J. C. F. Computação Afetiva: entre as limitações técnicas e os desafios do colonialismo de dados. **Revista Fronteiras**, v. 24, n. 3, 2022.

COSTA, A. C. S.; MARCHIORI, P. Z. Gamificação, elementos de jogos e estratégia: uma matriz de referência. **Inf. e Doc.**, v. 6, n. 2, p. 44-65, 2016. doi: <https://doi.org/10.11606/issn.2178-2075.v6i2p44-65>.

COSTA, V. Academia não absorve os saberes indígenas, aponta especialista. [online] **Jornal da Ciência**. Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/academia-nao-absorve-os-saberes-indigenas-aponta-especialista/> [Acessado em 29 Jul. 2023].

CRENSHAW, K. Demarginalizing the intersection of race and sex: A black feminist critique of antidiscrimination doctrine, feminist theory and antiracist politics. **u. Chi. Legal f.**, 1989, p. 139.

CSIKSZENTMIHALYI, M. **Flow: A Psicologia do Alto Desempenho e da Felicidade**. Objetiva: Rio de Janeiro, 2020.

CSIKSZENTMIHALYI, M. **Flow – Guia prático: Como encontrar o foco ideal no trabalho e na vida**. Objetiva: Rio de Janeiro, 2022.

DAVIS, A. **Mulheres, raça e classe**. 1ª ed. São Paulo: Boitempo, 2016. *E-book*

DHAWAN, S. Online learning: A panacea in the time of covid-19 crisis. **Journal of Educational Technology Systems**, v. 49, p. 5-22, 2020. doi: <https://doi.org/10.1177/0047239520934018>.

DICHEVA, D. et al. Gamification in education: A systematic mapping study. **Journal of Educational Technology Society**, v. 18, p. 80-100, 2015. doi: <https://doi.org/10.1515/cait2014-0007>.

DOS SANTOS, W. O. et al. Flow Theory to Promote Learning in Educational Systems: Is it Really Relevant? **Brazilian Journal of Computers in Education (Revista Brasileira de**

Informática na Educação - RBIE), v. 26, n. 2, p. 29-59, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5753/RBIE.2018.26.02.29>.

DOS SANTOS, W. et al. Challenges of Flow Theory Applied to Computers in Education. *In: Anais do IV Workshop de Desafios da Computação aplicada à Educação*, p. 81-90. SBC, julho de 2015.

EUBANKS, V. **Automating inequality: How high-tech tools profile, police, and punish the poor**. St. Martin's Press, 2018.

FANON, F. **Pele negra, máscaras brancas**. Ubu Editora, 2020.

FIELD, A. P. **Discovering statistics using IBM SPSS statistics**. Sage, 2013.

FILGUEIRAS, F.; MENDONÇA, R. F.; ALMEIDA, V. Governando algoritmos: interdisciplinaridade, democracia e poder. [online] **Jornal da Ciência**. Disponível em: http://jcnoticias.jornaldaciencia.org.br/wp-content/uploads/2023/07/JC_804.pdf [Acessado em 29 Ago. 2023].

FIORAVANTI-BASTOS, A. C. M.; CHENIAUX, E.; LANDEIRA-FERNANDEZ, J. Development and validation of a short-form version of the Brazilian state-trait anxiety inventory. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 24, n. 3, p. 485-494, 2011.

FOUCAULT, M. Capítulo 11. *In: Em Defesa da Sociedade* (pp.285-315). WMF Martins Fontes Ltda, 2005.

FOUCAULT, M. **A Arqueologia do Saber** (7ªed.). Forense Universitária, 2008.

FREITAS, E. L. S. X. et al. Inteligência Artificial para Educação: Um Caminho para um Campo mais inclusivo. **Revista Brasileira De Informática Na Educação**, v. 31, p. 307–322, 2023. <https://doi.org/10.5753/rbie.2023.3156>.

FRIEDRICH, S.; KONIETSCHKE, F.; PAULY, M. Analysis of multivariate data and repeated measures designs with the R package MANOVA. **arXiv** preprint arXiv:1801.08002, 2018.

GAMBERINI, L. et al. Psychological response to an emergency in virtual reality: Effects of victim ethnicity and emergency type on helping behavior and navigation. **Computers in Human Behavior**, v. 48, p. 104–113, 2015. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.01.040>.

GOFFMAN, E. **Estigma: notas sobre a manipulação da identidade deteriorada**. Rio de Janeiro: LTC, 1988. (Trabalho original publicado em 1963).

GOMES, A. S.; SILVA, R. M. A.; SARMENTO, T. S. Fronteiras do design decolonial e os ambientes escolares no Brasil. *In: Decolonialidade a partir do Brasil: Volume IX*, p. Não especificada. Editora Dialética: São Paulo, 2021.

GOMES, L. F. E. Ser Pardo: o limbo identitário-racial brasileiro e a reivindicação da identidade. **Cadernos de gênero e diversidade**, v. 5, n. 1, p. 66-78, 2019.

GONG, L. The boundary of racial prejudice: Comparing preferences for computer-synthesized White, Black, and robot characters. **Computers in Human Behavior**, v. 24, n. 5, p. 2074–2093, 2008. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2007.09.008>.

GONZALEZ, L. **Lugar de Negro**. Marco Zero, 1982.

HALLOCK, J. **Colour assignment**. <http://www.joehallock.com/edu/COM498/>.

MYERS, D. G. Quais são as consequências do preconceito? *In: Psicologia Social*, p. 272-277. AMGH, 2014. Porto Alegre.

HAMARI, J. et al. Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in human behavior*, v. 54, p. 170-179, 2016.

HERSH, M. A. The role of artificial intelligence in education. *In: The impact of artificial intelligence*, p. 193-209. Springer, 2020.

HOLMES, W. et al. Ethics of AI in Education: Towards a Community-Wide Framework. *Int J Artif Intell Educ*, v. 32, p. 504–526, 2022. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1>.

ISHIKAWA, K. **Guide to Quality Control**. Hong Kong: Imprint, 1976.

ISOTANI, S. et al. AIED Unplugged: Leapfrogging the Digital Divide to Reach the Underserved. *In: International Conference on Artificial Intelligence in Education*, p. 772-779. Cham: Springer Nature Switzerland, junho de 2023. https://doi.org/10.1007/978-3-031-36336-8_118.

KAPP, K. M. **The Gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education**. Hoboken, NJ: Pfeiffer, 2012.

KIM, G. et al. Processing racial stereotypes in virtual reality: An exploratory study using functional near-infrared spectroscopy (fNIRS). *In: Augmented Cognition: 13th International Conference, AC 2019, Held as Part of the 21st HCI International Conference, HCII 2019*, p. 407-417. Springer International Publishing, 2019.

KIM, J.; CASTELLI, D. M. Effects of gamification on behavioral change in education: A meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 18, n. 7, p. 3550, 2021.

KIM, J.; JUNG, J.; KIM, S. The relationship of game elements, fun and flow. *Indian Journal of Science and Technology*, v. 8, n. 8, p. 405-11, 2015.

KYMLICKA, W. Multiculturalism and minority rights: West and East. *JEMIE*, v. 14, n. 4, 2015.

LI, Y.; WANG, Q.; CAMPBELL, J. Investigating Gender and Racial/Ethnic Invariance in Use of a Course Management System in Higher Education. *Education Sciences*, v. 5, n. 2, p. 179–198, 2015. doi: <https://doi.org/10.3390/educsci5020179>.

LOPES, N.; GOMES, A. O “boom” das plataformas digitais nas práticas de ensino: Uma experiência do ead no ensino superior. *Revista Practicum*, v. 5, p. 106-120, 2020. doi: <https://doi.org/10.24310/revpracticumrep.v5i1.9833>.

LOW, T.; SPÓSITO, D.; FERRY, V. Desigualdades raciais e violência de gênero: O que podemos (des)aprender com a pandemia da COVID-19 desde uma perspectiva interseccional? *In: Psicologias em tempos de pandemia: Reflexões políticas e práticas clínicas*, Maceió, AL: EDUFAL, 2021.

LUCKIN, R. **Machine learning and human intelligence: The future of education for the 21st century**. UCL Institute of Education Press, 2018.

MALDONADO-TORRES, N. **Outline of ten theses on coloniality and decoloniality**. Foundation Frantz Fanon, 2016.

- MARTIN, A. J. **Self-Handicapping and defensive pessimism: Predictors and consequences from a self-worth motivation perspective.** (Doctoral Thesis). University of Western Sydney, Macarthur. Australia, 1998.
- MATTHEWS, A. K. et al. Description of a student success program to increase support, coping, and self-efficacy among under-represented minority nursing students in the wake of the dual pandemics of COVID-19 and racial violence. **Journal of professional nursing**, v. 43, p. 42-52, 2022.
- MENA, R. O. S. **Estudo das Relações entre as Estratégias de Self-handicapping, Autoestima, Autoeficácia e o Rendimento Acadêmico: Um estudo com alunos do ensino superior.** [Master's thesis, Universidade da Madeira]. Disponível em: <https://digituma.uma.pt/bitstream/10400.13/2700/1/MestradoRaquelMena.pdf>, 2019.
- MIGNOLO, W. D.; WALSH, C. E. **On decoloniality: Concepts, analytics, and praxis.** Duke University Press, 2018.
- MITTELSTADT, B. **AI ethics.** MIT Press, 2019.
- MOREIRA, G. L. R.; KNOLL, G. F. Elementos de Gamificação no Aplicativo Duolingo. **Disciplinarum Scientia**, v. 19, n. 2, p. 205-214, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumCH/article/download/2923/2334>.
- MUKASONGA, S. **A mulher de pés descalços.** São Paulo: Editora Nós, 2017.
- MYERS, D. G. Quais são as consequências do preconceito? *In: Psicologia Social*, p. 272-277. AMGH, 2014. Porto Alegre.
- NICOLESCU, B. **O Manifesto da Transdisciplinaridade.** Triom: São Paulo, 1999.
- NICOLESCU, B. Um novo tipo de conhecimento - transdisciplinaridade. *In: Educação e Transdisciplinaridade.* São Paulo: CETRANS, 2000. 175 p. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/ue000013.pdf>. Acesso em: 26 de julho de 2023.
- NOBLE, S. U. **Algorithms of oppression: How search engines reinforce racism.** NYU Press, 2018.
- OKSANEN, J. et al. **Package ‘vegan’.** Community ecology package, version, 2(9), 2019.
- OLIVEIRA, W. et al. Gamificação e Informática na Educação. *In: Informática na Educação: games, inteligência artificial, realidade virtual/aumentada e computação ubíqua (Série Informática na Educação, v.7).* Sociedade Brasileira de Computação, 2021. Disponível em: <https://ieducacao.ceie-br.org/gamificacao/>.
- OLIVEIRA, W. et al. The effects of personalized gamification on students' flow experience, motivation, and enjoyment. **Smart Learning Environments**, v. 9, n. 1, p. 16, 2022.
- OLIVEIRA, W. et al. Towards automatic flow experience identification in educational systems: A qualitative study. *In: Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, p. 702-711. SBC, 2020a.
- OLIVEIRA, W. et al. Does Tailoring Gamified Educational Systems Matter? The Impact on Students' Flow Experience. *In: HICSS*, p. 1-10, 2020b.
- OMI, M.; WINANT, H. **Racial formation in the United States.** 3ª ed. New York: Routledge, 2015.

ONU. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. [online] brasil.un.org. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: (n.d.).

PAGE, M. J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **International journal of surgery**, v. 88, 2021.

PENNINGTON, C. R.; HEIM, D.; LEVY, A. R.; LARKIN, D. T. Twenty years of stereotype threat research: A review of psychological mediators. **PloS one**, v. 11, n. 1, e0146487, 2016.

PEREIRA, A. M. F. et al. Flow theory and learning in the Brazilian context: a systematic literature review. **Educação e Pesquisa**, 2022.

PEREIRA, M. E. **Estereótipos**. UFBA, *E-book*, 2021.

PORTELA, C. et al. A Case Study on AIED Unplugged Applied to Public Policy for Learning Recovery Post-pandemic in Brazil. *In: International Conference on Artificial Intelligence in Education*, p. 788-796. Cham: Springer Nature Switzerland, junho de 2023. https://doi.org/10.1007/978-3-031-36336-8_120.

PRECIADO, B. **Manifesto contra-sexual**. 3ª ed. São Paulo: n-1 edições, 2014.

PRECIADO, P. B. **Eu sou o monstro que vos fala: Relatório para uma academia de psicanalistas**. 1ª ed. Zahar, 2022.

QUIJANO, A. Coloniality and modernity/rationality. **Cultural Studies**, v. 21, n. 2-3, p. 168-178, 2007.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL: <https://www.R-project.org/>, 2022.

RATAN, R. et al. Avatar customization orientation and undergraduate-course outcomes: Actual-self avatars are better than ideal-self and future-self avatars. **Computers & Education**, v. 191, 104643, 2022.

RIBEIRO, D. **Pequeno Manual Antirracista**. Companhia das Letras, 2019.

RICAURTE, P. Data epistemologies, the coloniality of power, and resistance. **Television & New Media**, v. 20, n. 4, p. 350-365, 2019.

RICHARDS, D.; ALSHARBI, B.; ABDULRAHMAN, A. Can I help you? Preferences of young adults for the age, gender and ethnicity of a Virtual Support Person based on individual differences including personality and psychological state. *In: Proceedings of the Australasian Computer Science Week Multiconference.*, 2020. doi: <https://doi.org/10.1145/3373017.3373065>.

ROCKINSON-SZAPKIW, A. J.; SHARPE, K.; WENDT, J. Promoting Self-Efficacy, Mentoring Competencies, and Persistence in STEM: A Case Study Evaluating Racial and Ethnic Minority Women's Learning Experiences in a Virtual STEM Peer Mentor Training. **Journal of Science Education and Technology**, v. 31, n. 3, p. 386-402, 2022.

RODRIGUES, R. L. et al. Discovery engagement patterns moocs through cluster analysis. **IEEE Latin America Transactions**, v. 14, p. 4129-4135, 2016. doi: <https://doi.org/10.1109/tla.2016.7785943>.

ROLL, I.; WYLIE, R. Evolution and Revolution in Artificial Intelligence in Education. **Int J Artif Intell Educ**, v. 26, p. 582–599, 2016. <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0110-3>.

ROSENBERG-KIMA, R. B. et al. The Influence of Computer-based Model's Race and Gender on Female Students' Attitudes and Beliefs Towards Engineering. **Journal of Engineering Education**, v. 99, n. 1, p. 35–44, 2010. doi: <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2010.tb01040.x>.

RUTHOTTO, I. et al. Lurking and participation in the virtual classroom: The effects of gender, race, and age among graduate students in computer science. **Computers & Education**, 2020. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103854>.

SABIN, J. et al. Brief online implicit bias education increases bias awareness among clinical teaching faculty. **Medical Education Online**, v. 27, n. 1, 2022. doi: <https://doi.org/10.1080/10872981.2021.2025307>.

SANTOS, B. S. Para uma sociologia das ausências e uma sociologia das emergências. *In: Conhecimento prudente para uma vida decente: um discurso sobre as ciências revisitado*. Editora Cortez: São Paulo, p. 777-821, 2006.

SANTOS, B. S. **O fim do império cognitivo: a afirmação das epistemologias do Sul**. Editora Autêntica: Belo Horizonte, 2019.

SANTOS, B. S. **Descolonizar: abrindo a história do presente**. Editora Boitempo: São Paulo, 2022.

SANTOS, J. et al. Does gender stereotype threat affects the levels of aggressiveness, learning and flow in gamified learning environments?: An experimental study. **Educ Inf Technol**, 2022a. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11220-3>.

SANTOS, J. et al. Tecnologias Educacionais Estereotipadas: Um desafio a ser enfrentado. 2022b.

SANTOS, J. et al. Two billion registered students affected by stereotyped educational environments: an analysis of gender-based color bias. **Humanit Soc Sci Commun**, v. 9, p. 249, 2022c. <https://doi.org/10.1057/s41599-022-01220-6>.

SCHIFF, D. Education for AI, not AI for Education: The Role of Education and Ethics in National AI Policy Strategies. **Int J Artif Intell Educ**, v. 32, p. 527–563, 2022. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00270-2>.

SHAH, N. et al. Racial hierarchy and masculine space: Participatory in/equity in computational physics classrooms. **Computer Science Education**, 2020. doi: <https://doi.org/10.1080/08993408.2020.1805285>.

SHAPIRO, J. R.; NEUBERG, S. L. From stereotype threat to stereotype threats: Implications of a multi-threat framework for causes, moderators, mediators, consequences, and interventions. **Personality and Social Psychology Review**, v. 11, n. 2, p. 107–130, 2007.

SHIH, M. et al. Stereotype Performance Boosts: The Impact of Self-Relevance and the Manner of Stereotype Activation. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 83, n. 3, p. 638–647, 2002. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.83.3.638>.

SHIH, M. J.; PITTINSKY, T. L.; HO, G. C. Stereotype boost: Positive outcomes from the activation of positive stereotypes. *In: Inzlicht, M.; Schmader, T. (Eds.), Stereotype threat: Theory, process, and application*, p. 141–156. Oxford University Press, 2012.

- SILVA, J. d.; PEREIRA, M. E. Ameaça dos estereótipos no desempenho intelectual de estudantes universitários cotistas. *In: Avaliação educacional: Reatando e desatando nós*, p. 225–247, 2009. <https://books.scielo.org/id/wd/pdf/lordelo-9788523209315-11.pdf>.
- SMITH, J. L.; JOHNSON, C. S. A Stereotype Boost or Choking Under Pressure? Positive Gender Stereotypes and Men Who Are Low in Domain Identification. **Basic and Applied Social Psychology**, v. 28, n. 1, p. 51–63, 2006. The Ohio State University. http://dx.doi.org/10.1207/s15324834basp2801_5.
- SNYDER, C. R.; LOPEZ, S. J. Mindfulness, Flow e Espiritualidade: em busca das melhores experiências. *In: Psicologia Positiva – Uma abordagem científica e práticas das qualidades humanas*, p. 222–238, Artmed, Porto Alegre, 2009.
- SOUZA, J. Inteligência artificial, algoritmos preditivos e o avanço do colonialismo de dados na saúde pública brasileira. *In: S. A. da Silveira, J. Souza, & J. F. Cassino (Eds.), Colonialismo de dados: como opera a trincheira algorítmica na guerra neoliberal*, p. 107-125. São Paulo: Autonomia Literária, 2021.
- STEELE, C. M.; ARONSON, J. Stereotype threat and the intellectual test performance of African Americans. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 69, n. 5, p. 797–811, 1995. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.69.5.797>.
- SWIFT, H. J.; ABRAMS, D.; MARQUES, S. Threat or boost? Social comparison affects older people's performance differently depending on task domain. **The Journals of Gerontology, Series B: Psychological Sciences and Social Sciences**, v. 68, n. 1, p. 23–30, 2013. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbs044>.
- THIEL, Cristiane. **A Psicologia das Cores no Marketing**. *E-book*, 2019.
- TODOS PELA EDUCAÇÃO. EQUIDADE ÉTNICO-RACIAL NA EDUCAÇÃO**. 2022. Disponível em: <https://todospelaeducacao.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2022/12/educacao-ja-2022-equidade-etnico-racial.pdf>.
- VALDIVIA, A. What was out of the frame? A dialogic look at youth media production in a cultural diversity and educational context in Chile. **Learning, Media and Technology**, v. 42, n. 1, p. 112–125, 2016. <https://doi.org/10.1080/17439884.2016.1160926>.
- WERBACH, K.; HUNTER, D. Level 4: The Gamification Toolkit: Game Element. *In: Werbach, K.; Hunter D. For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*, p. 69-83. Wharton Digital Press, Philadelphia, 2012.
- WLADIS, C.; CONWAY, K. M.; HACHEY, A. C. The Online STEM Classroom—Who Succeeds? An Exploration of the Impact of Ethnicity, Gender, and Non-traditional Student Characteristics in the Community College Context. **Community College Review**, v. 43, n. 2, p. 142–164, 2015. <https://doi.org/10.1177/0091552115571729>.
- XI, N.; HAMARI, J. Does gamification satisfy needs? A study on the relationship between gamification features and intrinsic need satisfaction. **International Journal of Information Management**, v. 46, p. 210-221, 2019.
- ZANATTO, R. **Perfil Motivacional de Alunos de Arquitetura: Um Estudo Exploratório**. Master's thesis, Universidade Estadual de Londrina, 2007. Disponível em: <http://www.uel.br/pos/ppedu/images/stories/downloads/dissertacoes/2007/2007%20-%20ZANATTO,%20Rinaldo.pdf>.

ZHAI, X. et al. A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education from 2010 to 2020. **Complexity**, 2021, p. 1-18. <https://doi.org/10.1155/2021/8812542>.

ZILSE, S. S. O.; WEBER, A. L.; FLORIANI, J. R. Graduação em tempos de pandemia-aulas por videoconferência e percepção dos acadêmicos. **Revista Paidéi@-Revista Científica de Educação a Distância**, v. 13. doi: <https://doi.org/10.29327/3860.13.23-1>.

ZUBOFF, S. **The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power**. PublicAffairs, 2019.