

Universidade Federal de Alagoas
Instituto de Computação
Programa de Pós-Graduação em Informática

Estereótipos de Gênero, Autoeficácia e Experiência de Fluxo em Ambientes Educativos Online Gamificados

Francys Rafael do Nascimento Martins

Maceió-AL
Dezembro, 2022

Francys Rafael do Nascimento Martins

Estereótipos de Gênero, Autoeficácia e Experiência de Fluxo em Ambientes Educacionais Online Gamificados

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

Universidade Federal de Alagoas - UFAL
Instituto de Computação
Programa de Pós-Graduação em Informática

Orientador: Ig Ibert Bittencourt Santana Pinto

Coorientador: Geiser Chalco Chalco

Maceió-AL
Dezembro, 2022

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

M386e Martins, Francys Rafael do Nascimento.
Estereótipos de gênero, autoeficácia e experiência de fluxo em ambientes educacionais online gamificados / Francys Rafael do Nascimento Martins. – 2022.
109 f. : il. color.

Orientador: Ig Ibert Bittencourt Santana Pinto.
Coorientador: Geiser Chalco Chalco.
Dissertação (Mestrado em Informática) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Computação. Maceió, 2022.

Bibliografia: f. 88-97.
Apêndice: f. 99-109.

1. Gamificação. 2. Estereótipos de gênero. 3. Autoeficácia. 4. Aprendizagem - Desempenho. 5. Fluxo. I. Título.

CDU: 004 : 371.3



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

FRANCYS RAFAEL DO NASCIMENTO MARTINS

ESTEREÓTIPOS DE GÊNERO, AUTOEFICÁCIA E EXPERIÊNCIA DE FLUXO EM
AMBIENTES EDUCACIONAIS ONLINE GAMIFICADOS

Dissertação submetida ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Informática da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em 08 de dezembro de 2022.

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 IG IBERT BITTENCOURT SANTANA PINTO
Data: 23/12/2022 09:36:15-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

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

Documento assinado digitalmente
 DIEGO DERMEVAL MEDEIROS DA CUNHA M
Data: 12/12/2022 14:07:41-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

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

Documento assinado digitalmente
 LEONARDO BRANDAO MARQUES
Data: 13/12/2022 10:45:18-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. LEONARDO BRANDÃO MARQUES
UFAL – Centro de Educação
Examinador Externo

Documento assinado digitalmente
 GEISER CHALCO CHALLCO
Data: 13/12/2022 13:38:17-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. GEISER CHALCO CHALLCO
Coorientador

À minha mãe Rosely, à minha filha Sophia e à minha amiga Jessica, que foram minhas fontes de força durante este período e que não me fizeram abandonar este sonho diante das dificuldades.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar forças e resiliência para me fazer chegar à realização deste sonho.

A minha mãe, por todo apoio direto e indireto nas inúmeras necessidades e dificuldades que tive durante este processo.

A minha amiga Jessica, por me acompanhar lado a lado e me apoiar desde o pré-projeto até a defesa deste trabalho.

Aos meus orientadores Dr. Ig Ibert e Geiser Chalco por todo ensinamento, incentivo e paciência, durante a condução deste trabalho.

Aos professores e participantes que atuaram direta e indiretamente na pesquisa, por sua disponibilidade e contribuição.

Aos meus amigos e colegas de pesquisa da UFAL, que me auxiliaram durante os inúmeros dias e madrugadas de estudo.

*"Resiliência não é ter pressa. Ser resiliente é seguir em diante, seja na velocidade que for."
(Autor Desconhecido)*

RESUMO

O uso da gamificação vem sendo amplamente estudado nos últimos anos, em particular quando ela é utilizada como intervenção para aumento de motivação e engajamento em cenários educativos. Mesmo tendo-se evidências de que a gamificação causa impactos positivos, também existem estudos que apontam problemas na sua aplicação. Em alguns casos, resultados positivos não são alcançados por influência de diversos fatores, um deles é a da ameaça de estereótipo de gênero, a qual pode impactar no nível de autoeficácia do estudante e no desempenho na aprendizagem. Isto ocorre porque a autoeficácia é o sentimento de se sentir com a capacidade de atingir as metas. Assim, quando determinada tarefa é proposta e o indivíduo não acredita ter as capacidades necessárias em sua execução, o êxito na conclusão da tarefa é fraco. Tal fator, influencia no desempenho da aprendizagem, podendo causar impactos negativos. Por exemplo, o estereótipo de que homens têm mais habilidade em matemática pode influenciar negativamente em algumas mulheres fazendo com que elas tenham uma percepção de autoeficácia muito baixa, causando problemas na aprendizagem, mesmo que as atividades sejam realizadas em um ambiente gamificado. Assim, nesta dissertação nosso objetivo é identificar e explicar como estereótipos de gênero impactam na autoeficácia, na experiência de fluxo (estado de total imersão almejado em cenários educativos) e no desempenho da aprendizagem dos estudantes em ambientes educacionais online gamificados. Para isso, será realizada uma revisão sistemática da literatura (metanálise) e condução de estudos quase-experimentais. A revisão sistemáticas possibilitará a obtenção de um panorama geral de como estereótipos de gênero e gamificação afetam a autoeficácia, experiência de fluxo e desempenho da aprendizagem. Os estudos quasi-experimentais de tipo quantitativo e qualitativo serão conduzidos para identificar e explicar os efeitos causados pelo estereótipo de gênero em ambientes educacionais online gamificados. Desta forma almejamos fornecer evidências no referido a se estereótipos de gênero afetam a experiência de fluxo, se eles afetam a autoeficácia e se eles contribuem num desempenho ruim de aprendizagem dos alunos. Como resultado também esperamos identificar se existe um gênero que possa ser mais afetado pelo estereótipo e compreender as causas desses efeitos. Essas evidências irão contribuir na geração de diretrizes, recomendações e práticas que resultem em adaptações e implementações de ambientes educacionais online gamificados sem ameaça de estereótipo, a elaboração de ambientes mais justos e que promovam a equidade de gênero.

Palavras-chaves: gamificação; estereótipo de gênero; autoeficácia; experiência de fluxo; aprendizagem; educação

ABSTRACT

The use of gamification has been widely studied in recent years, particularly when it is used as an intervention to increase motivation and engagement in educational settings. Even with evidence that gamification causes positive impacts, there are also studies that point to problems in its application. In some cases, positive results are not achieved due to the influence of several factors, one of which is the threat of gender stereotyping, which can impact the student's level of self-efficacy and performance in learning. This is because self-efficacy is the feeling of having the ability to achieve goals. Thus, when a given task is proposed and the individual does not believe he has the necessary capabilities to perform it, success in completing the task is weak. This factor influences the learning performance and can cause negative impacts. For example, the stereotype that men are more skilled in math can negatively influence some women, causing them to have a very low perception of self-efficacy, causing problems in learning, even if the activities are carried out in a gamified environment. Thus, in this dissertation, our objective is to identify and explain how gender stereotypes impact on self-efficacy, on the flow experience (a state of total immersion desired in educational settings) and on student learning performance in gamified online educational environments. For this, systematic literature review (meta-analysis) and quasi-experimental studies will be conducted. The systematic reviews provided an overview of how gender stereotypes and gamification affect self-efficacy, flow experience and learning performance. Quantitative and qualitative quasi-experimental studies will be conducted to identify and explain the effects caused by gender stereotyping in gamified online educational environments. Thus, we aim to provide evidence regarding whether gender stereotypes affect the flow experience, whether they affect self-efficacy and whether they contribute to poor student learning performance. As a result, we also hope to identify if there is a gender that might be more affected by stereotype and understand the causes of these effects. This evidence will contribute to the generation of guidelines, recommendations and practices that result in adaptations and implementations of gamified online educational environments without the threat of stereotyping, the creation of fairer environments that promote gender equity.

Keywords: gamification; gender stereotype; self-efficacy; flow experience; learning; education

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Classificação da Pesquisa. Adaptado de (SILVA; MENEZES, 2005)	19
Figura 2 – Fluxograma do processo de seleção dos artigos	28
Figura 3 – Resultado da avaliação de qualidade em cada um dos estudos finais selecionados	32
Figura 4 – Risco de viés	33
Figura 5 – Gráfico em floresta do tamanho de efeito geral	38
Figura 6 – Gráfico em floresta para análises de subgrupo de acordo com níveis educativo	40
Figura 7 – Gráfico em floresta para análises de subgrupo de acordo com a duração . .	41
Figura 8 – Gráfico de funil para avaliação do viés de publicação	42
Figura 9 – Visão geral do estudo	51
Figura 10 – Elementos de gamificação apresentados na versão do sistema sem estereótipo. Fonte: (ALBUQUERQUE et al., 2017)	55
Figura 11 – Sistema Estereotipado para homens. Fonte: (ALBUQUERQUE et al., 2017)	55
Figura 12 – Sistema estereotipado para mulheres. Fonte: (ALBUQUERQUE et al., 2017)	56
Figura 13 – Exemplo de questão da plataforma gamificada.	56
Figura 14 – Níveis de autoeficácia dos participantes por condição.	58
Figura 15 – Níveis de autoeficácia dos participantes por gênero e ambiente.	60
Figura 16 – Experiência de fluxo dos participantes por condição.	62
Figura 17 – Experiência de fluxo dos participantes por gênero e ambiente.	63
Figura 18 – Desempenho dos participantes por condição.	65
Figura 19 – Desempenho dos participantes por gênero e ambiente.	66
Figura 20 – Design do estudo qualitativo.	76
Figura 21 – Ambiente com estereótipo masculino. Fonte: (ALBUQUERQUE et al., 2017)	77
Figura 22 – Ambiente com estereótipo feminino. Fonte: (ALBUQUERQUE et al., 2017)	78
Figura 23 – Ambiente neutro - sem estereótipo. Fonte: (ALBUQUERQUE et al., 2017)	78
Figura 24 – Respostas para avaliar o nível de autoeficácia dos participantes no ambiente StMale.	79
Figura 25 – Análise dedutiva das respostas dos participantes acerca da autoeficácia. . .	80
Figura 26 – Respostas para avaliar a experiência de fluxo dos participantes.	81
Figura 27 – Análise dedutiva das respostas dos participantes acerca da experiência de fluxo - avaliação das respostas positivas.	82
Figura 28 – Análise dedutiva das respostas dos participantes acerca da experiência de fluxo - avaliação das respostas negativas.	82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Revisões da Literatura que abordam Gamificação e desempenho de aprendizagem no contexto de educação	27
Tabela 2 – Critérios de avaliação da qualidade empregando a metodologia Cochrane	31
Tabela 3 – Análise de subgrupo de acordo com a duração	34
Tabela 4 – Estudos Primários Seleccionados e Dados Extraídos Para Realizar a Metanálise	36
Tabela 5 – Estudos Primários Seleccionados e Dados Extraídos Para Realizar a Metanálise	37
Tabela 6 – Hipóteses do estudo	52
Tabela 7 – Níveis de autoeficácia dos participantes antes e após o uso dos ambientes.	57
Tabela 8 – Teste de autoeficácia ANCOVA sob condições.	58
Tabela 9 – Autoeficácia entre participantes de acordo com gênero e ambientes.	59
Tabela 10 – Teste ANCOVA para diferença de autoeficácia entre meninos e meninas nos ambientes.	59
Tabela 11 – Estatística descritiva e valores ajustados da experiência de fluxo dos participantes por condição	61
Tabela 12 – Teste ANCOVA de experiência de fluxo dos participantes por condição	61
Tabela 13 – Experiência de fluxo dos participantes por gênero e ambiente.	62
Tabela 14 – Teste ANCOVA para experiência de fluxo dos participantes por gênero e ambiente	63
Tabela 15 – Pontos de atividade entre os participantes por condição.	64
Tabela 16 – Teste ANOVA para diferença de desempenho entre os grupos.	64
Tabela 17 – Estatística descritiva de desempenho por gênero e condição.	65
Tabela 18 – Teste ANOVA para diferença de desempenho por gênero e condição.	65

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
N	Número de participantes
M	Média
SD	Standard Deviation
SE	Standard Error
SMD	Standard Media Difference
CI	Confidence Interval
stBoost	Impulso de Estereótipo
stThreat	Ameaça de Estereótipo
stMale	Ambiente Estereotipado Masculino
stFemale	Ambiente Estereotipado Femenino
default	Ambiente Sem Estereótipos
PBL	Points, Badges and Leaderboards
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
DFS	Dispositional Flow Scale
FSS	Flow State Scale
EMMs	Estimate Marginal Means
OP	Objetivo de Pesquisa

CONTEÚDO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Contexto	15
1.2	Problema	15
1.3	Objetivo de Pesquisa (OP)	16
1.3.1	Subobjetivos de pesquisa	16
1.4	Justificativa	17
1.5	Organização	18
2	METODOLOGIA	19
3	ARTIGO I: UMA METANÁLISE DO EFEITO DA GAMIFI- CAÇÃO NA AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTO	21
3.1	Introdução	21
3.2	Fundamentação Teórica	23
3.2.1	Aquisição de Conhecimento	23
3.2.2	Gamificação	24
3.2.3	Trabalhos Relacionados	24
3.3	Metodologia	26
3.3.1	Estratégia de Seleção de Estudos	26
3.3.2	CrITÉrios de Inclusão e Exclusão	27
3.3.3	Seleção de Estudos	28
3.3.4	Processo de Extração de Dados	29
3.3.5	Avaliação de Qualitativa dos Estudos	30
3.3.6	Processo de Análises de Dados	33
3.3.6.1	Tamanhos de Efeito	33
3.3.6.2	Análises da Heterogeneidade	33
3.3.6.3	Análises de Subgrupo	34
3.3.6.4	Avaliação do Viés de Publicação	34
3.4	Resultados	35
3.4.1	Estudos Primários Seleccionados	35
3.4.2	Tamanho de Efeito Geral	38
3.4.3	Análises Subgrupo: Nível Educativo	39
3.4.4	Análises Subgrupo: Duração	39
3.4.5	Viés de Publicação	42
3.5	Discussão	42

3.6	Conclusão e Considerações Finais	43
4	ARTIGO II: DESENGAJANDO OS ENGAJADOS: SISTEMAS DE TUTORIA GAMIFICADOS ESTEREOTIPADOS POR GÊNERO ESTÃO MINANDO A AUTOEFICÁCIA E O ESTADO DE FLUXO DAS MENINAS.	44
4.1	Introdução	44
4.2	Trabalhos relacionados	46
4.2.1	Ameaça de estereótipo e gamificação	46
4.2.2	Ameaça do estereótipo e autoeficácia na educação	47
4.2.3	Gamificação e experiência de fluxo na educação	48
4.2.4	Autoeficácia e desempenho de aprendizagem	49
4.3	Metodologia	50
4.4	Resultados	57
4.4.1	Autoeficácia por condição estereotipada (H1)	57
4.4.2	Autoeficácia por gênero e ambiente (H2)	58
4.4.3	Experiência de fluxo por condição (H3)	60
4.4.4	Experiência de fluxo por gênero e ambiente (H4)	61
4.4.5	Desempenho na aprendizagem por condição (H5)	64
4.4.6	Desempenho por gênero e ambiente (H6)	64
4.5	Discussão	66
4.6	Conclusão e Trabalhos futuros	68
5	ARTIGO III: ANÁLISE QUALITATIVA - ESTUDO EXPERIMENTAL SOBRE OS EFEITOS DO ESTEREÓTIPO DE GÊNERO EM SISTEMAS DE TUTORIA GAMIFICADOS DE LÓGICA.	70
5.1	Introdução	70
5.2	Trabalhos Relacionados	73
5.2.1	Estudos qualitativos de gamificação e experiência de fluxo	73
5.2.2	Estudos qualitativos de gamificação e autoeficácia	73
5.2.3	Estudos qualitativos de gamificação e estereótipo de gênero	74
5.3	Metodologia	75
5.3.1	Participantes	75
5.3.2	Estratégia de Pesquisa	75
5.3.3	Análise de dados	76
5.3.4	Materiais e instrumentos	77
5.4	Resultados	78
5.4.1	QP1: Por que participantes masculinos tiveram maior autoeficácia que os femininos no ambiente STMale?	78

5.4.2	QP2: Por que participantes masculinos têm experiência de fluxo maior que participantes femininos?	79
5.5	Discussão	83
5.6	Conclusão e Trabalhos Futuros	83
6	CONCLUSÃO GERAL	86
	BIBLIOGRAFIA	88
	APÊNDICES	98
	APÊNDICE A – PRÉ-TESTE DE AUTOEFICÁCIA	99
	APÊNDICE B – PÓS-TESTE DE AUTOEFICÁCIA	103
	APÊNDICE C – PRÉ-TESTE DE ESTADO DE FLUXO	107
	APÊNDICE D – PÓS-TESTE DE ESTADO DE FLUXO	108
	APÊNDICE E – PÓS-TESTE - ANÁLISE QUALITATIVA	109

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contexto

A área de informática na educação vem sendo amplamente estudada e debatida. Segundo (JOSÉ, 2001), a informática na educação é caracterizada pela inserção do computador nos espaços escolares, podendo a mesma ser utilizada no processo de ensino-aprendizagem de qualquer disciplina ou domínio do conhecimento. Ao longo da história, as tecnologias da informação e comunicação eram utilizadas apenas para processar e armazenar informações administrativas e de centros comerciais. Com o passar do tempo, as mesmas se tornaram tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e seu uso começou a adentrar os muros da escola. Hoje, a utilização de computadores na educação é muito mais diversificada, interessante e desafiadora, do que simplesmente a de transmitir informação ao aprendiz.

As TDIC podem ser também utilizadas para enriquecer ambientes de aprendizagem e auxiliar o aprendiz no processo de construção do seu conhecimento (VALENTE et al., 1999). Dentre as n's possibilidade de aplicação da tecnologia na sala de aula ou fora dela, uma das que vêm se desenvolvendo e sendo amplamente estudada é a gamificação, que pode promover benefícios para o aprendizado do aluno. Alguns dos principais objetivos do uso da gamificação é diminuir a frustração e desmotivação dos alunos, bem como melhorar a concentração, engajamento e aspectos de aprendizagem ((CÓZAR-GUTIÉRREZ; SÁEZ-LÓPEZ, 2016), (PAIVA et al., 2016)).

Diversos estudos vêm sendo desenvolvidos com a implementação e avaliação do uso de técnicas de gamificação nos sistemas educacionais, elevando o conceito de sistemas educacionais gamificados. (LIU, 2020) apresenta em seu estudo a identificação de pesquisas sobre sistemas educacionais gamificados. Tais sistemas são constituídos de diferentes elementos de gamificação, como troféus, níveis, desafios e tabelas de classificação podem servir como motivações extrínsecas que se relacionam diretamente com motivações intrínsecas dos usuários, como competição, autoexpressão, realização, status, recompensa e altruísmo para aumentar a motivação e engajamento. Como exemplo de sistemas educacionais gamificados, pode-se apresentar CodeSchool, Duolingo, Passei Direto e MeuTutor.

1.2 Problema

O Estereótipo é um fenômeno que se manifesta sob a forma de elementos emocionais, valorativos e volitivos, influenciando o comportamento humano (BACCEGA, 1998). No que lhe concerne, este fenômeno pode ser dividido em dois casos: "ameaça de estereótipo" (stThreat) ou

“impulso de estereótipo” (stBoost). Segundo (SPENCER S. J., 1999), a ameaça de estereótipo é um fenômeno que ocorre quando "alguém pode ser julgado, tratado em termos de, estereótipos negativos de autorrealização sobre um grupo". Estar sob ameaça de estereótipo tende a resultar em desempenho inferior no domínio estereotipado ((CHRISTY; FOX, 2014) apud (SPENCER S. J., 1999)).

(CHRISTY; FOX, 2014) conduziram um estudo onde, participantes do sexo feminino utilizaram uma representação virtual de uma sala de aula. Neste ambiente, existia a possibilidade de que, os homens estivessem entre os melhores do ranking, as mulheres estivessem entre as melhores do ranking ou que não existisse ranking de classificação e, em seguida, as participantes foram solicitadas a preencher um questionário de matemática. Os resultados do estudo indicaram que as mulheres na condição de classificação dominada por mulheres tiveram pior desempenho no questionário de matemática do que aquelas na classificação dominada por homens. Apresentando evidências de que a ameaça de estereótipo de gênero pode influenciar no desempenho dos estudantes.

Sendo assim, observa-se que as ameaças de estereótipos podem existir de diversas formas, principalmente no contexto educacional, onde crenças são postuladas como a de que homens são melhores em matemática do que mulheres. A partir destas reflexões, é necessário observar como esta ameaça de estereótipo afeta o desempenho na aprendizagem, motivação e autoeficácia do estudante quando é utilizado um sistema educativo gamificado. A existência de estereótipos de gênero em ambientes gamificados pode consistir, por exemplo, numa padronização de cores única, onde a interface apresenta ao usuário telas com a paleta de cores apenas em tons considerados masculinos. (ALBUQUERQUE et al., 2017) apresenta em seu estudo, um experimento semelhante ao descrito nesta pesquisa, onde um grupo de homens e mulheres foi redirecionado arbitrariamente para um ambiente educacional estereotipado de gênero e solicitado a fazer uma pesquisa. Após os teste de hipóteses, os resultados sugeriram que homens e mulheres têm diferentes níveis de ansiedade quando enfrentam ameaças de estereótipos. Além disso, observou-se que um ambiente semelhante ao masculino aumentou a ansiedade das mulheres.

1.3 Objetivo de Pesquisa (OP)

O objetivo da pesquisa é “identificar, analisar e explicar os efeitos do estereótipo de gênero na experiência de fluxo, autoeficácia e desempenho dos alunos de ensino médio em ambientes gamificados educativos online”.

1.3.1 Subobjetivos de pesquisa

(OP1) Identificar como a gamificação afeta a aquisição de conhecimento.

(OP2) Analisar como estereótipo de gênero afeta a experiência de fluxo, autoeficácia e desempenho de alunos do ensino médio em ambientes gamificados educativos.

(OP3) Explicar porque estereótipos de gênero afetam a experiência de fluxo, autoeficácia e desempenho (aquisição de conhecimento) dos alunos do ensino médio em ambientes gamificados educativos.

Para alcançar o OP1, foi conduzida uma metanálise com a questão de pesquisa: *A gamificação afeta a aquisição de conhecimento?* para ser empregada nos OP2 e OP3 como uma forma específica de medir o desempenho na aprendizagem. Conhecimento é a familiaridade, percepção ou entendimento de algo, sendo assim, a aquisição de conhecimento dos estudantes durante um processo de aprendizagem pode ser medido de muitas maneiras e empregando muitas fontes.

Para alcançar o OP2, realizamos um quase-experimento com a finalidade de responder à questão de pesquisa: *O estereótipo de gênero afeta a experiência de fluxo, autoeficácia e desempenho de alunos do ensino médio em um sistema de tutoria gamificado para lógica?*

E por fim, Para alcançar o OP3, um estudo qualitativo foi conduzido a fim de responder às questões de pesquisa: *QP1: Por que há diferença significativa na autoeficácia dos participantes masculinos e femininos no ambiente STMale?* e *QP2: Por que há diferença significativa na experiência de fluxo entre participantes masculinos e femininos?*

Sistemas de tutoria gamificados foram escolhidos para o estudo devido a que o domínio de lógica é base fundamental da maioria de cursos nas áreas de STEM, no qual estereótipos de gênero são também mais frequentes.

1.4 Justificativa

A contribuição esperada, a partir dos resultados obtidos neste trabalho, consiste na geração de diretrizes, recomendações e práticas que resultem em adaptações e implementações de tecnologia digital gamificada sem ameaça de estereótipo, tecnologia mais justa e tecnologia que promova a equidade de gênero. Em outras palavras, uma tecnologia que não possibilite oportunidades de melhor desempenho para apenas um gênero específico, mas que toda e qualquer pessoa sinta-se confortável em utilizá-la, onde o objetivo seja apenas potencializar o desempenho, engajamento e motivação do estudante que esteja utilizando-a, e não despertar sentimentos como a incapacidade de responder algo ou a obrigatoriedade de se sair bem, pois quem utilizar irá se sentir confortável e familiarizado com a ambiente proposto.

1.5 Organização

O texto da dissertação está organizado em seis capítulos. O Capítulo 1 apresenta em forma resumida o contexto, problema, objetivo e questões de pesquisa e a justificativa abordada nesta dissertação. No Capítulo 2 é apresentada a metodologia utilizada. No Capítulo 3 é apresentada a metanálise acerca da aquisição de conhecimento por meio da gamificação. Os capítulos 4 e 5, apresentam os resultados do quase-experimento (análise quantitativa) e a análise qualitativa a fim de atender aos objetivos de pesquisa 2 e 3. Finalmente, o capítulo 6 apresenta a conclusão geral do trabalho.

2 METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa a ser conduzida nesta dissertação é classificada conforme as proposições indicadas em (SILVA; MENEZES, 2005). A figura 1 apresenta as etapas e respectivas classificações da pesquisa:

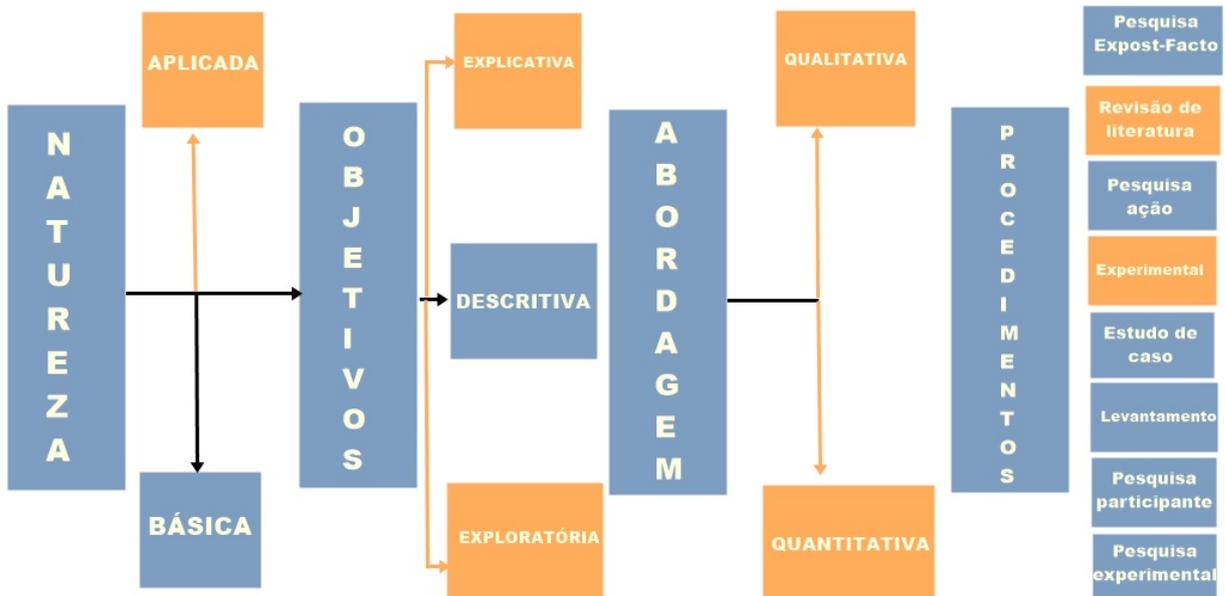


Figura 1 – Classificação da Pesquisa. Adaptado de (SILVA; MENEZES, 2005)

Do ponto de vista da natureza: A natureza da pesquisa é aplicada, tendo em vista que o objetivo desta dissertação é a geração de conhecimento para sua aplicação na construção de diretrizes, recomendações e práticas que resultem em adaptações e implementações de tecnologia digital gamificada, de acordo com a justificativa para a realização deste estudo.

Do ponto de vista de seus objetivos: A pesquisa é de tipo exploratória e explicativa. No contexto de pesquisa exploratória, foi realizado um levantamento bibliográfico que fundamenta o problema de pesquisa. De maneira complementar, foram formuladas hipóteses, que são avaliadas em um estudo empírico, constituindo assim a parte explicativa da dissertação.

Do ponto de vista da abordagem: O estudo empírico foi realizado como uma abordagem mista - qualitativa e quantitativa. Em referência ao levantamento bibliográfico que foi realizado, a pesquisa é de tipo qualitativa, uma vez que a análise dos dados foi realizada de forma dedutiva. No estudo empírico, foram analisados dados numéricos para medir e comparar resultados, sendo este considerado quantitativo. Os dados necessários para a realização do estudo, foram coletados utilizando instrumentos psicométricos

e questionários de conhecimento de múltipla escolha. O estudo empírico também é considerado qualitativo, pois foram realizadas entrevistas com perguntas abertas para reunir conhecimentos e sentimentos detalhados dos participantes do estudo.

Do ponto de vista dos procedimentos: O levantamento da literatura utilizada na pesquisa foi realizado a partir de uma metanálise com consulta em artigos científicos de livros, jornais e anais de congressos. Esse levantamento foi conduzido para atender ao subobjetivo de pesquisa 1, enquanto o estudo empírico foi conduzido como um quase-experimento para responder as questões de pesquisa do OP2 e finalmente para responder às questões de pesquisa do OP3, foram conduzidos estudos de casos.

3 ARTIGO I: UMA METANÁLISE DO EFEITO DA GAMIFICAÇÃO NA AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTO

Dentro da área da educação, a aquisição de conhecimento é resultado do processo de ensino e aprendizagem. Tendo em vista a aplicabilidade da gamificação para melhorar os processos de ensino aprendizagem, a meta-análise apresentada neste capítulo tem como objetivo responder à questão de pesquisa QP: "*Gamificação afeta a aquisição de conhecimento?*". A metanálise foi dividida em duas etapas, a primeira se deu no processo de busca e seleção de estudos primários a partir de 07 revisões sistemáticas de literatura relacionadas a temática de gamificação na educação. Dos 431 estudos primários revisados, 19 foram selecionados para a metanálise, sendo apenas 07 deles empregados para o cálculo de tamanhos de efeito e avaliação de viés de publicação. A segunda etapa, foi realizada em caráter de atualização, pois as revisões citadas acima não compreendiam estudos entre o período de 2019 a 2022. Para tanto, foi aplicada a string de busca "gamif* AND (knowled* OR cognition* OR comprehension OR understanding) AND (educat* OR learn*)" na base Scopus e como resultado obteve-se um total de 1.247 referências de estudos primários. Deste total, 107 artigos foram selecionados para este trabalho. Contudo, após a leitura destes últimos, apenas 20 artigos foram incluídos para a realização da metanálise. Sendo assim, a avaliação estatística de cálculos de tamanho de efeito e viés de publicação foi realizada com 27 estudos primários selecionados. Após a realização das análises estatísticas foi indicado que existem evidências que a gamificação afeta positivamente na aquisição de conhecimento, mas que esses resultados não podem ser generalizados. Os efeitos dependem fortemente do nível educativo no qual é aplicado e da duração da intervenção.

3.1 Introdução

A gamificação é um fenômeno emergente, que deriva diretamente da popularização e popularidade dos games, e de suas capacidades intrínsecas de motivar a ação, resolver problemas e potencializar aprendizagens nas mais diversas áreas do conhecimento e da vida dos indivíduos (FARDO, 2013). Motivados pelo crescente número de pesquisas sobre gamificação em outras áreas, o interesse pela gamificação e seu emprego tem aumentado também na área de educação (LEE; DOH, 2012; DOMÍNGUEZ et al., 2013). Este crescente interesse pode ser explicado, principalmente, pelo potencial da gamificação para influenciar, engajar e motivar pessoas (KAPP, 2012), a exemplo, é demonstrado no mapeamento sistemático conduzido por (BORGES et al., 2014), que 46,15% dos estudos avaliados, a partir da string de busca

"Gamification", têm como foco o Ensino Superior, para promover o envolvimento dos alunos por meio das atividades de aprendizagem que se baseiam em conceitos de gamificação.

Na educação, a gamificação se constitui na utilização de elementos de design de jogos em cenários que não são jogos, criando espaços de aprendizagem mediados pelo desafio, pelo prazer e entretenimento. Compreendemos esses espaços como distintos cenários escolares e não escolares nos quais são potencializados os benefícios por meio de elementos de jogos, ou seja, trabalhar com gamificação na educação trata-se de aplicar elementos de jogos em contextos, produtos e serviços educativos com a intenção de promover a motivação e o comportamento adequado dos estudantes (FIQUEIREDO; PAZ; JUNQUEIRA, 2015).

O uso da gamificação na educação é um campo que vem sendo bastante explorado nos últimos anos e traz junto uma dimensão de assuntos que podem ser explorados em conjunto, para que sua aplicação seja tão eficaz quanto se propõe. Revisões sistemáticas de (ALHAMMAD; MORENO, 2018) relatam a descoberta de que, no uso da gamificação na educação de engenharia de software, o principal objetivo é melhorar o envolvimento do aluno e, em menor grau, a melhorar o conhecimento do aluno. Já a revisão sistemática de (DICHEV; DICHEVA, 2017) retratam que, embora muito venha sendo publicado sobre o uso da gamificação no contexto educacional, os resultados de aprendizagem apresentados nos estudos ainda não são bem compreendidos ou são inconclusivos sobre o impacto real da mesma na retenção do conhecimento do aluno, por exemplo.

Na revisão de (MAJURI; KOIVISTO; HAMARI, 2018), observa-se ausência semelhante da relação da gamificação com o conhecimento aprimorado pelos participantes, porém sob uma perspectiva quantificável onde foi identificado que os estudos recentes sobre gamificação na educação apresentam resultados mais focados em métricas comportamentais (e.g., tempo de permanência) do que aprendizagem em si (e.g., notas das disciplinas). Porém, sabe-se que o uso de elementos de design de jogo, são envolventes, o que aumentaria a motivação dos alunos em direção ao objetivo final (recebendo um conhecimento de um novo processo de negócio, por exemplo) (RINC et al., 2014).

Em contrapartida, ao observar o uso da gamificação no desempenho de aprendizagem, a revisão sistemática conduzida por (ROJAS; CHILUIZA; VALCKE, 2017) apresenta que o uso da gamificação no contexto educacional, aumenta significativamente o desempenho de aprendizagem dos alunos. A partir disso, pode-se associar que tal alteração em nível de desempenho tende a influenciar diretamente no conhecimento adquirida pelo aluno ao utilizar essa abordagem.

Observando as discordâncias existentes na literatura sobre o efeito da gamificação na assimilação de conhecimento durante sua aplicação em cenários educativos, faz-se necessário a condução de uma revisão da literatura que apresente também um estudo analítico apresentando um resumo dos estudos conduzidos nesse contexto. A presente metanálise tem o propósito de apresentar um panorama geral do que vem sendo produzido sobre os efeitos da gamificação no

conhecimento e apresentar dados mais conclusivos sobre este efeito.

O presente estudo buscou mostrar através de uma metanálise a relação da gamificação e conhecimento e como a mesma pode contribuir, seja de maneira positiva ou negativa para seu desenvolvimento, principalmente, no que diz respeito à área da educação. Os resultados encontrados a partir do estudo realizado serão apresentados ao longo das seções a seguir.

Na seção 3.2 é apresentado o levantamento referencial teórico do estudo. Já na seção 3.3 é apresentado o método utilizado na condução da metanálise. Na seção 3.4 são apresentados os resultados obtidos na metanálise e na seção 3.5, a discussão dos mesmos é apresentada. Por fim, a seção 3.6 apresenta a conclusão do trabalho, as considerações dos autores e limitações do estudo.

3.2 Fundamentação Teórica

3.2.1 Aquisição de Conhecimento

Segundo (ZAGZEBSKI, 2017), o conhecimento caracteriza-se por um estado no qual uma pessoa está em contato cognitivo com a realidade. Sendo assim, conhecimento é constituído por uma relação onde, de um lado está um sujeito consciente, e do outro lado está uma parte da realidade com a qual o indivíduo como conhecedor está direta ou indiretamente relacionado. Conhecimento, segundo o dicionário, nada mais é que o ato de conhecer, é ter ideia ou a noção de algo através de informações que lhe são apresentadas/experienciadas. De forma simplificada, "assimilação conhecimento" é a aquisição de informação, fatos ou compreensão sobre algo.

No processo de ensino e aprendizagem, indivíduos como estudantes adquirem conhecimento e desenvolvem habilidades. Ambos conceitos, habilidade e conhecimento estão estreitamente vinculados no processo de aprendizagem. Quando aprendemos algo, assimilamos conhecimento e com a prática e aplicação do conhecimento desenvolvemos habilidades. Uma habilidade significa que o indivíduo é capaz de fazer algo com o conhecimento, existindo diferentes níveis de habilidade e a prática é a chave para melhorá-la. À medida que as habilidades de um indivíduo melhora com a prática, também se adquire novo conhecimento que é chamado de conhecimento prático, conhecimento resultado do desenvolvimento das habilidades. Assim, dentro da área da educação o conhecimento pode ser medido através do desempenho dos alunos em atividades de aprendizagem ou como índice de aprendizagem, onde alunos com maior conhecimento passam a absorver com mais facilidade o assunto abordado e conseqüentemente começam a apresentar melhores resultados, como melhores notas, por exemplo.

O conhecimento pode ser entendido como direto ou indireto, sendo o direto a forma em que o sujeito está em contato experimental com a porção da realidade conhecida, enquanto o indireto sendo um conhecimento proporcional, uma vez que, o que o sujeito sabe é uma proporção verdadeira sobre o mundo (ZAGZEBSKI, 2017).

Conhecimento, segundo (CARVALHO, 2012) é a informação que, devidamente tratada, muda o comportamento do sistema. Em nosso contexto, o sistema é o indivíduo, a pessoa que está aprendendo no cenário de ensino. Quando isso acontece, a informação interage com processos mentais, insights, crenças, valores e experiências do sujeito, o que ocasiona tomada de decisão fundamentadas no conhecimento assimilado e, como consequência, causa uma mudança de comportamento.

3.2.2 Gamificação

O termo "gamificação" (do original inglês: *gamification*) significa a aplicação de elementos utilizados no desenvolvimento de jogos eletrônicos, tais como estética, mecânica e dinâmica, em outros contextos não relacionados a jogos (KAPP, 2012). Segundo (PEIXOTO; SILVA, 2017), a dinâmica é a experiência de como o usuário interage e cria expectativas no software. A mecânica é caracterizada pelos processos básicos que impulsionam a ação para frente e geram o engajamento do jogador e a estética/componentes são instâncias mais específicas da mecânica e dinâmica.

Um dos principais objetivos da Gamificação é aumentar o engajamento dos usuários por meio do uso de técnicas semelhantes às usadas em jogos, como: placares e feedback imediato (FLATLA et al., 2011), fazendo com que os usuários se sintam no controle de suas ações e se motivem com as tarefas (PAVLUS, 2010). De acordo com (KAPP, 2012), o uso correto destes elementos determina o sucesso ou o fracasso de um jogo, ou de um ambiente gamificado.

3.2.3 Trabalhos Relacionados

Revisões da Literatura de Gamificação e Aquisição de Conhecimento

Esta seção faz uma breve revisão da literatura relevante sobre gamificação e discute os resultados identificados nas mesmas. Algumas delas trazem estudos que avaliam o desempenho do aluno, que pode ser considerada uma métrica para medir o conhecimento e outras trazem estudos relacionados apenas a gamificação num contexto geral dentro da educação.

(YILDIRIM; ŞEN, 2019), apresenta uma meta-análise que se baseia em pesquisas experimentais de 40 estudos, onde buscam investigar o efeito da gamificação no desempenho do aluno entre 2010 e 2016. Para chegar aos resultados apresentados eles avaliaram o nível de escolaridade dos alunos (primário, médio e universidade) e se o curso ou disciplina era voltada para área de tecnologia, para chegar a conclusão que a gamificação tem um efeito positivo no desempenho dos alunos, entretanto não é avaliado de forma direta se esse desempenho está atrelado ou não a aquisição de conhecimento.

Em outra metanálise, (HUANG et al., 2020) revisaram 30 estudos comparando gamificação a condições de não gamificação para comparar os resultados de aprendizagem dos alunos e chegaram a resultados que demonstram que a gamificação parece ter efeito positivo

e significativo nos resultados de aprendizagem dos alunos. Porém, afirma que nem todos os elementos de design de gamificação podem ter o mesmo efeito de aprendizagem nos alunos, e deixam claro que é necessário mais pesquisas empíricas sobre este tópico.

([LOOYESTYN et al., 2017](#)) revisou 15 estudos sobre a eficácia da gamificação no envolvimento adulto, e alguns desses estudos eram inclusive em contexto não educacional (por exemplo, marketing, uso de medicamentos para a saúde, desenho de pesquisas, comércio online). Os tamanhos de efeito individuais apenas relataram três estudos que focaram especificamente o desempenho do aluno na aprendizagem, limitando a conclusão.

([SAILER; HOMNER, 2020](#)) conduziram um estudo para sintetizar sistematicamente os resultados da pesquisa sobre os efeitos da gamificação em resultados de aprendizagem cognitivos, motivacionais e comportamentais, foram avaliados 38 estudos onde os resultados mostraram pequenos efeitos significativos de gamificação nos efeitos na motivação e nos resultados comportamentais, já os resultados voltados para a aprendizagem cognitiva foram bem mais estáveis, trazendo assim a informação de que baseado em seus resultados a gamificação é sim um método eficaz para o ensino.

([GARLAND, 2015](#)) conduziu um estudo que visa determinar quais aspectos da gamificação são importantes em ambientes educacionais, e como essas informações podem ser usadas para usar com sucesso gamificação no ensino de uma segunda língua. Para isso foi avaliado um total de 14 estudos. No geral, descobriu-se que a gamificação normalmente tinha um efeito positivo. Além disso, várias variáveis de moderador foram importantes, incluindo a duração da instrução, inclusão de aspectos competitivos e uso de tempo em elementos de tarefa.

Já ([BAPTISTA; OLIVEIRA, 2019](#)) realizaram uma meta-análise para examinar alguns fatores que podem prever a intenção do usuário de usar a gamificação como, por exemplo, facilidade de uso, valor hedônico, prazer e utilidade. Para isso uma mistura de estudos de gamificação e jogos foram analisados em conjunto (por exemplo, jogos sérios, jogos de realidade aumentada) o que torna impossível isolar as descobertas relacionadas apenas à gamificação. Além disso, o estudo não examinou as variáveis especificamente relacionadas ao desempenho acadêmico dos alunos.

Já ([PARRALES; CEDEÑO, 2020](#)) traz uma metanálise de 24 estudos onde analisou quantitativamente os efeitos da gamificação no desempenho acadêmico do aluno em vários ambientes educacionais onde uma análise de 32 estudos qualitativos revela quatro razões para o prazer de gamificação dos alunos: (a) gamificação pode promover entusiasmo; (b) a gamificação pode fornecer feedback sobre o desempenho; (c) a gamificação pode cumprir necessidades de reconhecimento dos alunos; e (d) a gamificação pode promover o estabelecimento de metas.

Os estudos apresentados nesta seção evidenciam resultados que observam o desempenho ou conhecimento do aluno sob a perspectiva de uso da gamificação. De uma forma geral, não foram avaliados pelos estudos se essa utilização poderia trazer outros tipos de resultados e

seus motivos como, por exemplo, no caso de um resultado negativo, ou ainda uma justificativa evidenciada do porquê a utilização da gamificação trouxe resultados positivos para a aquisição de conhecimento. Conduzimos este estudo, para investigar se a utilização da gamificação tem impacto positivo ou negativo para aquisição do conhecimento, incluindo uma análise sob a ótica de fatores como, por exemplo, nível educacional ou tempo de duração.

3.3 Metodologia

A metanálise foi conduzida empregando as diretrizes do protocolo PRISMA-P (MOHER et al., 2015), tendo como objetivo principal responder a questão de pesquisa: "*Gamificação afeta a aquisição de conhecimento em contextos educativos?*". Vale ressaltar que na construção desta metanálise, houve colaboração direta da estudante do Mestrado em Informática Jessica Fernanda Silva Barbosa, podendo este capítulo da dissertação ser considerado um trabalho de muitas mãos.

3.3.1 Estratégia de Seleção de Estudos

Inicialmente, não foi definida String de busca devido a que a busca de artigos com estudos primários não foi efetuada em base de dados de artigos científicos como Scopus, ACM ou Google Scholar. O processo de seleção de estudos foi realizado a partir de estudo terciário de gamificação disponível no link: <<https://drive.google.com/drive/folders/1IQgsfJTzAWM-NIUC6kR54pC0ClbOFHRp>> - Um estudo terciário que lista e apresenta um resumo de todas as revisões sistemáticas da literatura sobre gamificação.

O primeiro passo foi obter (a) "lista de revisões sistemáticas" que contém estudos referidos ao assunto de gamificação na educação e aquisição de conhecimento. Para isso foi empregada a folha de cálculo disponibilizado pelos autores do estudo terciário (disponível no website: <<https://tinyurl.com/49fk39cs>>). Na folha de cálculo se aplicou o termo "educação" no filtro de contexto (coluna "context"), selecionado assim as revisões sistemáticas que abordam gamificação em educação. Enquanto na coluna "performance" foi aplicado o filtro de mostrar apenas estudos que fazem alguma medição de desempenho da aprendizagem. Após esta etapa, foram identificadas 07 revisões sistemáticas da literatura que estão detalhadas na Tabela 1.

O segundo passo foi identificar os (b) estudos primários que abordam aquisição de conhecimento nas revisões sistemáticas de gamificação indicadas na Tabela 1. Para isso foi aplicado os critérios de inclusão e exclusão a partir da leitura dos títulos e resumos dos estudos primários, seguida da leitura total dos estudos pré-selecionados e da aplicação dos critérios citados acima. Posteriormente, para que a metanálise incluísse estudos mais recentes, foi utilizada uma string de busca, pois as revisões citadas acima não compreendiam estudos entre o período de 2019 a 2022. Para tanto, foi aplicada a string de busca "gamif* AND (knowled*

Tabela 1 – Revisões da Literatura que abordam Gamificação e desempenho de aprendizagem no contexto de educação

	Revisão	Quantidade de estudos primários
1	(PEIXOTO; SILVA, 2017)	127
2	(BORGES et al., 2014)	40
3	(ROJAS; CHILUIZA; VALCKE, 2017)	23
4	(ALHAMMAD; MORENO, 2018)	21
5	(MAJURI; KOIVISTO; HAMARI, 2018)	128
6	(DICHEV; DICHEVA, 2017)	52
7	(YILDIRIM; ŞEN, 2019)	40

OR cognition* OR comprehension OR understanding) AND (educat* OR learn*)" na base Scopus, onde foram retornadas 1.247 referências de estudos primários. Após a análise dos títulos e resumos, 107 artigos foram selecionados para este trabalho. Em seguida, foi realizada a leitura total desses estudos, onde finalmente 20 artigos foram incluídos.

3.3.2 Critérios de Inclusão e Exclusão

Os critérios de inclusão aplicados na seleção de estudos primários para a metanálise foram:

- Estudo empírico;
- Estudo que aborda "gamificação"(intervenção) aplicada na "educação"(contexto) para medir ou observar a "aquisição de conhecimento"(resultado);

Os critérios de exclusão aplicados foram:

- Literatura cinza;
- Artigo não escrito em inglês;
- Estudos secundários (revisão da literatura) ou terciários (revisão de revisões);
- Não é um estudo empírico (é uma proposta, estudo teórico, estudo metodológico, estudo descritivo, ou estudo de análises de dados);
- Não aborda o tema de "gamificação"(intervenção);
- Não faz medição ou observa "aquisição de conhecimento"(resultados);
- O estudo não está enquadrado no contexto de "educação".

3.3.3 Seleção de Estudos

Após a filtragem realizada nos 1.678 estudos advindos das revisões citadas na Tabela 1 e da string de busca utilizada, obteve-se um total de 39 artigos incluídos (BARRIO; MUÑOZ-ORGANERO; SORIANO, 2015); (BERNIK; BUBAS; RADOSEVIC, 2015); (BONDE et al., 2014); (BUCKLEY; DOYLE, 2016); (CHARLES; BUSTARD; BLACK, 2011); (CHENG; LIN; SHE, 2015); (CHEONG; CHEONG; FILIPPOU, 2013); (DE-MARCOS et al., 2014); (HAKULINEN; AUVINEN; KORHONEN, 2015); (HEW et al., 2016); (IBANEZ,); (LONG; ALEVEN, 2014); (MATSUBARA; SILVA, 2017); (MELERO et al., 2015); (MELERO; HERNÁNDEZ-LEO; MANATUNGA, 2015); (NEVIN et al., 2014); (PETTIT et al., 2015); (POOLE et al., 2014); (SU; CHENG, 2015); (CHU; FOWLER, 2020); (RANIERI; RAFFAGHELLI; BRUNI, 2021); (DZIOB, 2020); (SAILER; SAILER, 2021); (SALEH; ALTHAQAFI, 2022); (GUTIÉRREZ-PUERTAS et al., 2021); (PHUNGOEN et al., 2020); (KWON; ÖZPOLAT, 2021); (PUTZ; TREIBLMAIER, 2019); (CHEN; LIU; HUANG, 2019); (JIMÉNEZ-HERNÁNDEZ et al., 2020); (LINGANNA et al., 2020); (LEGAKI; KARPOUZIS; ASSIMAKOPOULOS, 2019); (DENDEN et al., 2020); (CHEN; LI; CHEN, 2020); (MASKELIŪNAS et al., 2020); (WU et al., 2021); (PRYKHODCHENKO et al., 2020); (PARK; KIM, 2021); (GHERGULESCU et al., 2019).

A Figura 2 apresenta o processo de seleção dos artigos realizado. Os critérios de exclusão e inclusão foram utilizados em todos os passos do processo de seleção de artigos para a composição do estudo, sendo que a cada passo, os estudos foram selecionados de acordo com tais critérios.

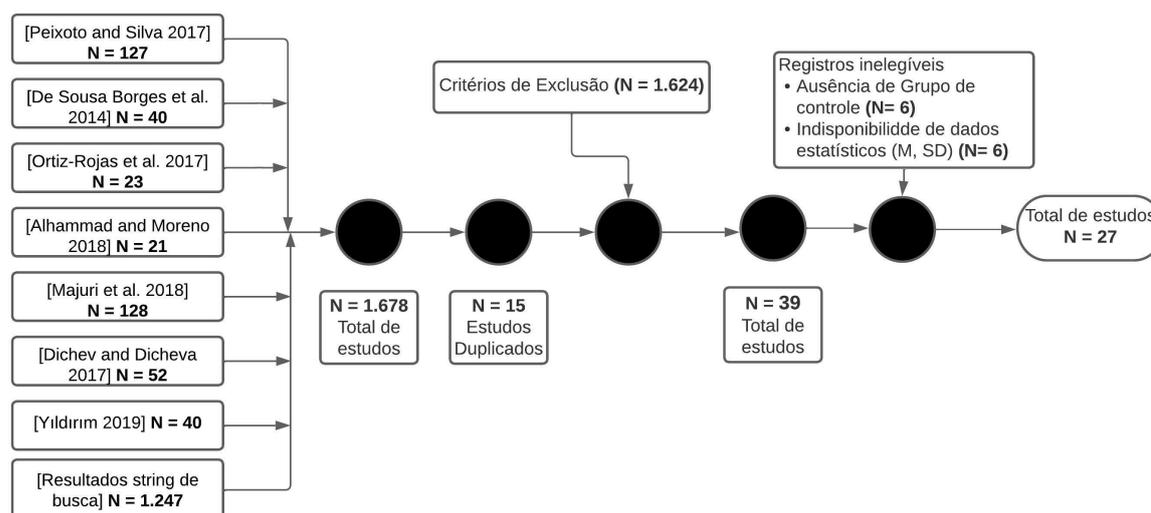


Figura 2 – Fluxograma do processo de seleção dos artigos

Como pode ser observado, foram empregadas como base de busca 07 revisões sistemáticas em gamificação e as 1.247 referências advindas da string de busca, que resultam em 1.678 estudos primários, dos quais após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, deram como resultado 39 estudos primários. Seis dos estudos apresentaram ausência de grupo controle e

seis estudos foram indicados como estudos finais e apenas 27 apresentaram dados suficientes para serem avaliados estatisticamente.

3.3.4 Processo de Extração de Dados

Finalizada a seleção de estudos, foi conduzida a etapa de extração de dados a partir dos estudos finais. Esse processo se deu em forma de leitura completa dos artigos selecionados tendo como objetivo a análise minuciosa de cada trabalho e sua metodologia, principalmente no que diz respeito a classificação de resposta à questão de pesquisa.

Todo processo de extração de dados foi conduzido a partir de um formulário, disponível para consulta no link: <<https://forms.gle/Lo3GnCrqwvm532uy5>>. Nesse formulário foram extraídas as informações relevantes para a metanálise, as quais são:

- (a) autores do artigo;
- (b) título do artigo;
- (c) instrumento (e.g. Atenção - Questionário IMMS, número de mensagens entre participantes, tempo de permanência no sistema);
- (d) público-alvo do experimento (e.g. estudantes de ensino médio, estudantes de Austrália, estudantes universitários do MIT);
- (e) contexto específico do experimento (e.g. aulas de matemática, aulas de programação, site FAQ para tirar dúvidas, grupo de facebook da disciplina, sala de aula de literatura);
- (f) número de participantes do grupo experimental;
- (g) a média (Mean) no grupo experimental e do grupo intervenção;
- (h) a desviação padrão (SD = Standard Deviation) no grupo experimental e do grupo intervenção;
- (i) duração da intervenção do grupo experimental (e.g., 1 semana, 1 dia, 1 hora, 1 mês);
- (j) o tipo de intervenção aplicada no grupo experimental (sistema gamificado ou não, elementos utilizados);
- (k) número de participantes do grupo de controle;
- (l) a média (Mean) no grupo de controle;
- (m) a desviação padrão (SD = Standard Deviation) no grupo de controle;
- (n) a duração da intervenção (e.g., 1 semana, 1 dia, 1 hora, 1 mês) no grupo de controle;

- (o) o tipo de controle (e.g., sistema não gamificado, sistema tradicional) aplicado no estudo empírico. Isso é o elemento aplicado no grupo de controle;

Os dados foram extraídos e em seguida foi realizada a avaliação de qualidade dos estudos detalhada na seção seguinte.

3.3.5 Avaliação de Qualitativa dos Estudos

A avaliação da qualidade dos estudos é importante, pois indica a confiança que se terá nos resultados da metanálise, a partir dos dados apresentados nos estudos primários. Os resultados encontrados podem ser sistematicamente diferentes da realidade que se quer retratar devido à existência de vies. A depender do delineamento das pesquisas, pontos específicos de cada um desses vieses podem ter maior ou menor relevância (PEREIRA; GALVÃO, 2014).

Após a extração dos dados dos 39 artigos finais selecionados, foi efetuada a avaliação de qualidade desses estudos para verificar a validade interna e externa dos artigos primários. A validade interna está relacionada a capacidade de responder com qualidade à questão de pesquisa proposta em cada estudo, ou seja, se os estudos de fato tratam aquilo para o qual foram propostos e o procedimento metodológico do estudo foi aplicado de forma adequada. Isto é, que de fato o estudo esteja livre de vies na forma em que o estudo é conduzido, no processo de coleta de dados e nas análises conduzidas. Já a validade externa refere-se a questão de se os resultados apresentados podem ser úteis para a comunidade científica, avaliando se os resultados e forma de apresentação podem ajudar a gerar conjecturas adequadas em outros estudos.

Para a avaliação da qualidade, foi utilizado a metodologia de Cochrane como sistema de avaliação (HIGGINS, 2011). Trata-se de uma metodologia que aplica uma escala de qualidade baseada em componentes, em que diferentes aspectos de vies são considerados. No sistema utilizado foram avaliados os componentes: (C1) "*random sequence generation*", (C2) "*allocation sequence concealment*", (C3) "*blinding of participants and personnel*", (C4) "*blinding of outcome assessment*", (C5) "*incomplete outcome data*", e (C6) "*selective outcome reporting*". Esses componentes são selecionados para caracterizar os mecanismos pelos quais os vieses podem ser introduzidos nos estudos. O processo de avaliação dos riscos de vies em cada um dos componentes foi realizado em duas etapas, a primeira foi a descrição dos riscos em detalhes suficientes para que um julgamento possa ser realizado; e a segunda foi a categorização dos riscos em: "baixo risco de vies", "alto risco de vies" ou "risco incerto de vies". Uma síntese do que significa cada componente e o julgamento aplicado a cada um deles partir da metodologia é apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Critérios de avaliação da qualidade empregando a metodologia Cochrane

Código	Critério	Descrição dos riscos de viés
C1	Random sequence generation	Corresponde ao viés de seleção de participantes e ele é indicado como alto risco quando a seleção de participante é realizada com um método não aleatório (e.g., escolha dos participantes baseado em conveniência). Corresponde a baixo risco de viés quando os participantes são selecionados usando algum método aleatório (e.g., gerador de números aleatórios no computador, lançamento de moedas, estratificação aleatória).
C2	Allocation sequence concealment	Selection bias - Seu risco é considerado baixo quando a alocação é aleatória (e.g., uso de gerador de números aleatórios, uso de envelopes opacos, a escolha de papéis é aleatória). Corresponde a alto risco de viés quando a alocação é conhecida pela equipe com antecedência, envelopes ou embalagens estão sem as salvaguardas e escolha dos papéis são previamente conhecida
C3	Blinding of participants and personnel	Detection bias - Corresponde ao cegamento dos participantes, ele é indicado alto risco de viés quando os participantes têm conhecimento que estão participando da intervenção ou controle e isso afeta os resultados (outcomes) observados. Corresponde a baixo risco quando é improvável que os participantes e o executor saibam ter participado da intervenção ou controle ou quando ter conhecimento de participação na intervenção ou controle não afeta os resultados.
C4	Blinding of outcome assessment	Attrition bias - Corresponde ao cegamento da avaliação dos resultados, ele é indicado como alto risco de viés, quando os participantes tem conhecimento da medição, do que será medido, influenciando nas respostas. Corresponde a baixo risco de viés quando, os participantes não tem conhecimento da medição ou do que será medido, ou quando os participantes tem conhecimento da medição, do que será medido, mas isso não influencia as respostas.
C5	Incomplete outcome data	Attrition bias - Corresponde a eficácia na coleta de dados. Seu viés é considerado alto se os dados são ausentes aos resultados, existe um desequilíbrio entre grupos significativos, existe diferença de proporção significativa sem motivos ou razões justificadas. Correspondem a baixo risco se estão sem dados ausentes, dados ausentes não relacionados aos resultados (outcomes) medidos, dados não balanceados mas quase-balanceados entre os grupos e a diferença de proporção é plausível.
C6	Selective outcome reporting	Attrition bias - Corresponde a alto risco de viés, se os resultados (outcomes) esperados para os testes das hipóteses estão incompletos, existem resultados incompletos de modo que não podem ser usados na metanálise (não há tamanho da amostra, média ou desvio padrão). Correspondem a baixo risco se, os resultados estatísticos apresentados são apresentados conforme foi planejado (de acordo com um protocolo) e em detalhe, não há protocolo do estudo empírico, mas os resultados são apresentados de forma clara e em detalhe (tamanho da amostra, média e desvio padrão no mínimo).

A Figura 3 apresenta o resultado da avaliação de qualidade em cada um dos estudos finais utilizados na revisão da literatura. Os riscos de viés são representados por meio de cores semáforo, onde alto risco é indicado pela cor vermelho, baixo risco é indicado pela cor verde e o risco incerto é indicado pela cor amarela.

Como resultado da avaliação de qualidade, a Figura 4 apresenta o resumo de risco de viés dos 39 estudos finais selecionados para a realização da metanálise. De acordo com o gráfico pode se observar que o maior risco de viés existe no critério (C1) "*random sequence generation*". A maioria de estudos adotou uma técnica de amostragem de conveniência. Isto é, um método de seleção de participantes não aleatória. Esse risco é esperado, já que no contexto de educação, o fenômeno estudado é sempre em cenários reais de aprendizagem, no qual o experimentador muitas vezes não tem controle na distribuição aleatória dos sujeitos, nem dos grupos de controle e intervenção, sendo necessário se adaptar as diretrizes da escola

Autores	C1	C2	C3	C4	C5	C6
[Charles, T. et al.,2011]	Red	Red	Yellow	Yellow	Red	Red
[Ibanez, M.-B., Di-Serio, A. and Delgado-Kloos, C., 2014]	Red	Red	Yellow	Red	Green	Yellow
[Matsubara, P. G. F. and Silva, C. L. C. Da, 2017]	Red	Red	Green	Green	Green	Green
[Barrio, C.M., Organero M.M., & Soriano, J. S. 2015]	Green	Yellow	Red	Green	Green	Green
[Bernik, A., Bubaš, G., & Radošević, D. 2015]	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Red
[Bonde, M. T., 2014]	Red	Yellow	Yellow	Green	Green	Green
[Hew, K. F., et al.,2016]	Green	Green	Green	Green	Green	Green
[Long, Y., & Alevan, V. 2014]	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green
[Nevin, C. R., et al.,2014]	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green
[Poole, S., et al.,2014]	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Green
[Su, C. H., & Cheng, C. H. 2015]	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Green	Green
[Buckley, P., & Doyle, E. 2016]	Red	Red	Green	Green	Yellow	Green
[Petit, R.K., et al, 2015]	Yellow	Yellow	Red	Green	Green	Green
[Cheong, C., Cheong, F., & Filippou, J. 2013]	Green	Yellow	Red	Green	Green	Green
[de-Marcos, L., et al., 2014]	Green	Green	Yellow	Yellow	Green	Green
[Melero, J., Hernández-Leo, D., & Manatunga, K. 2015]	Red	Yellow	Yellow	Green	Green	Green
[Melero, J., et al.,2015]	Yellow	Green	Yellow	Green	Green	Green
[Cheng et al., 2015]	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red
[Hakulinen, Auvinen & Korhonen (Finland), 2015]	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green
[Chu M.-W., Fowler T.A., 2020]	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Green	Green
[Ranieri M., Raffaghelli J.E., Bruni I., 2021]	Yellow	Red	Yellow	Green	Yellow	Yellow
[Denden M. et al., 2020]	Yellow	Green	Yellow	Green	Green	Green
[Dziob D., 2020]	Green	Yellow	Yellow	Green	Green	Green
[Sailer M., Sailer M., 2021]	Green	Green	Yellow	Yellow	Green	Green
[Saleh A.M., Ahmed Althaqafi A.S., 2022]	Red	Yellow	Yellow	Green	Green	Green
[Putz L.-M., Treiblmaier H., 2020]	Yellow	Green	Green	Yellow	Red	Green
[Chen C.-M., Li M.-C., Chen T.-C., 2020]	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green
[Jiménez-Hernández E.M., 2021]	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green
[Linganna R.E., Patel S.J., 2020]	Green	Yellow	Green	Yellow	Green	Green
[Legaki N.Z., Karpouzis K., Assimakopoulos V. 2019]	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green
[Chen C.-M., Liu H., Huang H.-B. 2020]	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green
[Kwon H.Y., Özpolat K. 2021]	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Green	Yellow
[Ghergulescu I., 2019]	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green
[Wu T., 2021]	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green
[Prykhodchenko S.D. et al., 2020]	Red	Yellow	Green	Green	Green	Green
[Park J., 2019]	Yellow	Green	Yellow	Green	Yellow	Yellow
[Maskeliūnas R. et al., 2020]	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Green
[Gutiérrez-Puertas L. et al., 2021]	Yellow	Green	Green	Yellow	Green	Green
[Phungoen P. et al., 2020]	Green	Green	Yellow	Yellow	Green	Green

Figura 3 – Resultado da avaliação de qualidade em cada um dos estudos finais selecionados

ou instituição educativa onde é realizada o estudo.

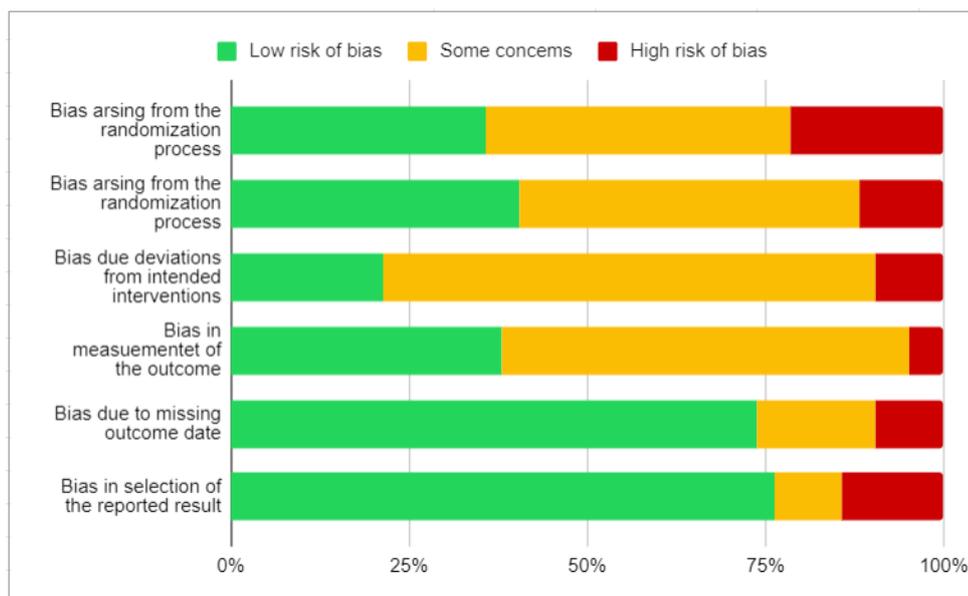


Figura 4 – Risco de viés

3.3.6 Processo de Análises de Dados

3.3.6.1 Tamanhos de Efeito

Para o cálculo dos tamanhos de efeito foi empregado o software do pacote "meta", versão 4.16-2 (BALDUZZI; RÜCKER; SCHWARZER, 2019) no software R (versão 4.0.5) (R-Core Team, 2021), seguindo o diretrizes sugeridas por (HARRER et al., 2019), o modelo de efeitos aleatórios foi usado para calcular todos os tamanhos de efeito, bem como as diferenças médias padrão (SMD) - *Standard Mean Differences* (KORICHEVA; GUREVITCH; MENGERSEN, 2013), devido a que os estudos finais selecionados empregaram populações e intervenções heterogêneas. Hedges' g foi a medida de tamanho de efeito calculada empregando a diferença média padronizada e ajustada entre dois grupos com base nos desvios padrão combinados. Essa medida é particularmente útil para a metanálise de estudos com tamanhos de amostra variados (KORPERSHOEK et al., 2016).

Se os meios e desvios padrões não foram relatados nos estudos finais selecionados, eles eram excluídos do cálculo de tamanho de efeito, pois não continham as informações básicas para realizar o cálculo do tamanho de efeito geral no software R. Caso o estudo apresentasse média, mas não apresentasse desvio padrão ou erro padrão, ou nenhuma das duas, o estudo também era excluído para o cálculo dos tamanhos de efeito. Se um estudo apresentou mais de um grupo de intervenção ou grupo de controle, para determinar o tamanho de efeito foi considerado cada par intervenção-controle possível um novo dado a ser empregado no cálculo.

3.3.6.2 Análises da Heterogeneidade

Durante o cálculo do tamanho de efeito, foi avaliada a heterogeneidade das médias e desvios padrões nos estudos finais selecionados, observando para isso índice I^2 que apresenta

uma medida de inconsistências baseado na magnitude e direção dos efeitos e força da evidência em cada estudo. Para interpretação do índice I^2 foi empregada as diretrizes indicadas em (HIPPEL, 2015), sendo assim considerados valores: de 0% até 40% como não ser importante; de 30% até 60% como heterogeneidade moderada; de 50% até 90% como heterogeneidade considerável; e de 75% até 100% como heterogeneidade substancial.

O uso de algoritmos não supervisionados para identificar os outliers é necessário devido a que o número possíveis de combinações para os subgrupos de estudos incluídos na metanálises é exponencial ($n = 2^K - 1$).

3.3.6.3 Análises de Subgrupo

A análise de subgrupo nos tamanhos dos efeitos foi conduzida aplicando o modelo de efeitos aleatórios para as variáveis categóricas: (a) Nível Educativo; e (b) Duração. Para análises de subgrupo de acordo com a duração, os estudos foram classificados em longo ou curto a partir do cálculo da mediana da duração em horas dos estudos. Para que o cálculo fosse realizado, o período de duração de todos os estudos foi convertidos em horas, visto que o menor período apresentado por um estudo foi dado em horas, e existiam estudos com período de dias ou meses, então para facilitar o cálculo da mediana todos os artigos ficaram com períodos iguais. Após ser feita a conversão da duração em horas aplicou-se a fórmula para calcular a mediana e assim foi definido que os longos são aqueles que apresentam uma duração acima da média e que estudos curtos são aqueles que apresentaram duração abaixo da média. É importante ressaltar que não foi feita a análise de subgrupos em outras variáveis categóricas, como população, contexto, intervenção e controle, pois não existia forma de realizar comparações entre eles já que não houve suficiente número de estudos diferentes em cada possível valor dessas variáveis categóricas.

A seguir na Tabela 3 é apresentado o resumo das informações obtidas a partir da análise de duração dos estudos: (BARRIO; MUÑOZ-ORGANERO; SORIANO, 2015; HEW et al., 2016; LONG; ALEVEN, 2014; SU; CHENG, 2015; BUCKLEY; DOYLE, 2016; DOYLE; BUCKLEY; CARROLL, 2014; DE-MARCOS et al., 2014).

Tabela 3 – Análise de subgrupo de acordo com a duração

	K	SMD	SE	LLCI	ULCI	P	Q
Long	28	0.5405688	0.2206547	0.108	0.973	0.01429197	600.04720
Short	7	-0.3335979	0.3893533	-1.097	0.430	0.39155547	65.80014

3.3.6.4 Avaliação do Viés de Publicação

Gráfico de funil foi o método utilizado para identificar a presença de viés de publicação na metanálise. Nesse gráfico, são representados os tamanhos de efeito de cada estudo no eixo

x e o erro padrão no eixo y para representar a precisão do estudo. O pacote R dmetar (versão 0.09) (HARRER et al., 2019) foi empregado para gerar o gráfico de funil e, também, para efetuar o teste de Egger. O teste de Egger é usado para avaliar estatisticamente a assimetria do gráfico de funil, apresentando uma medida da regressão linear das estimativas do tamanho de efeito e os erros padrão ponderados por sua variância inversa.

3.4 Resultados

Nesta seção é apresentado os resultados da metanálises, os tamanhos de efeitos, gráficos em floresta, gráfico de funil e estatísticas realizadas conforme ao detalhado na Seção 3.3.6.

3.4.1 Estudos Primários Selecionados

As Tabelas 4 e 5 apresentam o resumo das características dos estudos primários selecionados para a metanálise apresentada nesta seção.

Tabela 4 – Estudos Primários Seleccionados e Dados Extraídos Para Realizar a Metanálise

	Intervenção			Controle			Controle	Intervenção (duração)	População	Contexto	Instrumento	Qld
(BARRIO; MUÑOZ-ORGANERO; SORIANO, 2015)	62	5,69	0,83	69	5,29	1,05	Tradicional Instruction	Real Time Feedback (short)	higher education students	STEM	questionnaire	4,5
(BERNIK; BUBAS; RADOSEVIC, 2015)	28	20,89	5,78)	27	15,3	4,5	Tradicional Instruction	Educational Game (short)	higher education students	STEM	Pre-test, post-test and questionnaire	3,5
(HEW et al., 2016)	21	20,93	3,155	22	22,35	3,205	Tradicional Instruction	Educational Game(short)	higher education students	STEM	Pre-test and online forum	5,5
(LONG; ALEVEN, 2014) (a)	32	0,463	0,16	30	0,477	0,19	System without gamification	Educational Game (short)	high school students	STEM	Pre-test, post-test and questionnaire	4,5
(LONG; ALEVEN, 2014) (b)	32	0,491	0,173)	30	0,477	0,19)	System without gamification	Educational Game (short)	high school students	STEM	Pre-test, post-test and questionnaire	4,5
(LONG; ALEVEN, 2014) (c)	32	0,52	0,203)	30	0,477	0,19	System without gamification	Educational Game (short)	high school students	STEM	Pre-test, post-test and questionnaire	4,5
(LONG; ALEVEN, 2014) (d)	32	0,503	0,167)	30	0,477	0,19	System without gamification	Educational Game (short)	high school students	STEM	Pre-test, post-test and questionnaire	4,5
(LONG; ALEVEN, 2014) (e)	32	0,438	0,161)	30	0,477	0,19	System without gamification	Educational Game (short)	high school students	STEM	Pre-test, post-test and questionnaire	4,5
(SU; CHENG, 2015)	34	71,059	8,352)	34	72,235	10,036	Conventional m-learning	MGLS (long)	elementary school students	STEM	Pre-test, post-test, questionnaire and interview with students and teachers	3,5
(SU; CHENG, 2015)	34	71,059	8,352)	34	73,176	9,846)	Tradicional Instruction	MGLS (long)	elementary school students	STEM	Pre-test, post-test, questionnaire and interview with students and teachers	3,5
(BUCKLEY; DOYLE, 2016)	156	0,763	1,128)	122	1,888	1,64)	Pre-test and post-test	MGLS (short)	higher education students	STEM	Pre-test and post-test	3
(DE-MARCOS et al., 2014)	114	52,86	26,11)	73	87,73	18,61	Tradicional Instruction	DGBL (long)	higher education students	STEM	Pre-test and post-test	5,5
(DE-MARCOS et al., 2014)	114	78,4	25,96)	73	87,73	18,61	Tradicional Instruction	DGBL (long)	higher education students	STEM	Pre-test and post-test	5,5
(CHU; FOWLER, 2020)	57	80,5747	80,5747)	69	78,798	78,798	System without gamification	Educational Game (long)	elementary school students	STEM	questionnaire	4,5
(CHU; FOWLER, 2020)	57	79,2957	80,9065)	69	78,798	78,798	System without gamification	Educational Game (long)	elementary school students	STEM	questionnaire	4,5
(RANIERI; RAF-FAGHELLI; BRUNI, 2021)	400	16,2	4,32)	400	12,48	2,57	Tradicional Instruction	Educational Game (long)	higher education student	STEM	questionnaire	3
(DZIOB, 2020)	36	67,76	15,38)	26	58,58	16,25	Tradicional Instruction	Educational Game (long)	high school students	STEM	questionnaire	4,5
(DZIOB, 2020)	37	58,44	12,44)	31	47,05	8	Tradicional Instruction	Educational Game (long)	high school students	STEM	questionnaire	4,5

Tabela 5 – Estudos Primários Seleccionados e Dados Extraídos Para Realizar a Metanálise

	Intervenção			Controle			Controle		Intervenção (duração)		População	Contexto	Instrumento	QId
(SAILER; HOMNER, 2020)	96	0,58	0,21)	109	0,47	0,2	Tradicional	Ins- truction	Educational Game (long)	higher education students	STEM	questionnaire	5	
(SALEH; ALTHAQAFI, 2022)	20	7,2	0,53)	20	4,45	0,52	Tradicional	Ins- truction	Educational Game (long)	elementary school students	STEM	questionnaire	4	
(GUTIÉRREZ-PUERTAS et al., 2021)	92	9,56	0,89)	92	7,8	6,43	Tradicional	Ins- truction	Educational Game (long)	higher education student	STEM	knowledge test	5	
(PHUNGOEN et al., 2020)	52	17,22	1,93)	53	16,6	1,97	Tradicional	Ins- truction	Educational Game (long)	higher education student	STEM	questionnaire	5	
(KWON; ÖZPOLAT, 2021)	33	6,4	0,79	29	6,43	0,68	Tradicional	Ins- truction	Educational Game (long)	higher education student	STEM	questionnaire	5	
(PUTZ; TREIBLMAIER, 2019)	261	18,73	4,15	123	23,88	9,47	Tradicional	Ins- truction	Educational Game (long)	higher education student and technical level	STEM	questionnaire	4	
(CHEN; LI; CHEN, 2020)	28	91,07	6,73	27	88,74	6,68	System without gamification		Educational Game (long)	higher elementary school students	STEM	test and questionnaire	4,5	
(JIMÉNEZ-HERNÁNDEZ et al., 2020)	31	54,52	20,75	31	55,32	21,36	Tradicional	Ins- truction	Educational Game (long)	higher education student	STEM	questionnaire	5	
(LINGANNA et al., 2020)	9	62,582	84,89	9	70,36	93,27	Tradicional	Ins- truction	MGLS (long)	higher education student	STEM	questionnaire	5,5	
(LEGAKI; KARPOUZIS; ASSIMAKOPOULOS, 2019)	135	36,57	13,25	108	31,58	11,48	Tradicional	Ins- truction	Educational Game (long)	higher education student	STEM	questionnaire	4	
(DENDEN et al., 2020)	16	29,54	2,98	16	21,82	2,1	Tradicional	Ins- truction	Educational Game (long)	higher education student	STEM	questionnaire	5	
(DENDEN et al., 2020)	16	29,54	2,98	16	21,82	2,1	Tradicional	Ins- truction	Educational Game (long)	higher education student	STEM	questionnaire	5	
(CHEN; LIU; HUANG, 2019)	10	79	9,07	10	71	6,15	Tradicional	Ins- truction	Educational Game (long)	higher education student	STEM	questionnaire	5	
(MASKELIŪNAS et al., 2020)	27	8,41	1,29	27	7,62	1,16	Tradicional	Ins- truction	Educational Game (long)	higher education student	STEM	questionnaire	4,5	
(WU et al., 2021)	56	124,54	13,32	54	118,43	17,66	Tradicional	Ins- truction	Educational Game (long)	higher education student	STEM	questionnaire	5	
(PRYKHODCHENKO et al., 2020)	26	11,28	2,55	24	7,25	2,56	Tradicional	Ins- truction	Educational Game (long)	elementary school students	STEM	tests	4	
(PARK; KIM, 2021)	40	12,93	0,32	41	11,97	0,33	Tradicional	Ins- truction	Educational Game (long)	higher education student	STEM	Pre-test and post-test	4	
(GHERGULESCU et al., 2019)	42	75	22,1	36	60	32,1	Tradicional	Ins- truction	Educational Game (long)	high school students	STEM	Pre-test and post-test	4	

3.4.2 Tamanho de Efeito Geral

A Figura 5 apresenta o gráfico em floresta do cálculo de tamanho de efeito geral estimado na metanálise. A primeira coluna corresponde a identificação dos estudos, já a segunda e terceira coluna apresentam a média (*mean*) e desvio padrão (*SD*) do conhecimento nos grupos de intervenção (*intervention*) e controle (*control*). A quarta e quinta coluna correspondem ao tamanho de efeito de cada estudo, em forma gráfica e representados por a diferença da média padrão (*SMD*) e por seus respectivos intervalos de confiança de 95% (*CI*). A última coluna diz respeito ao peso de cada publicação para o cálculo do tamanho de efeito geral como agregado dos tamanhos de efeito de cada estudo.

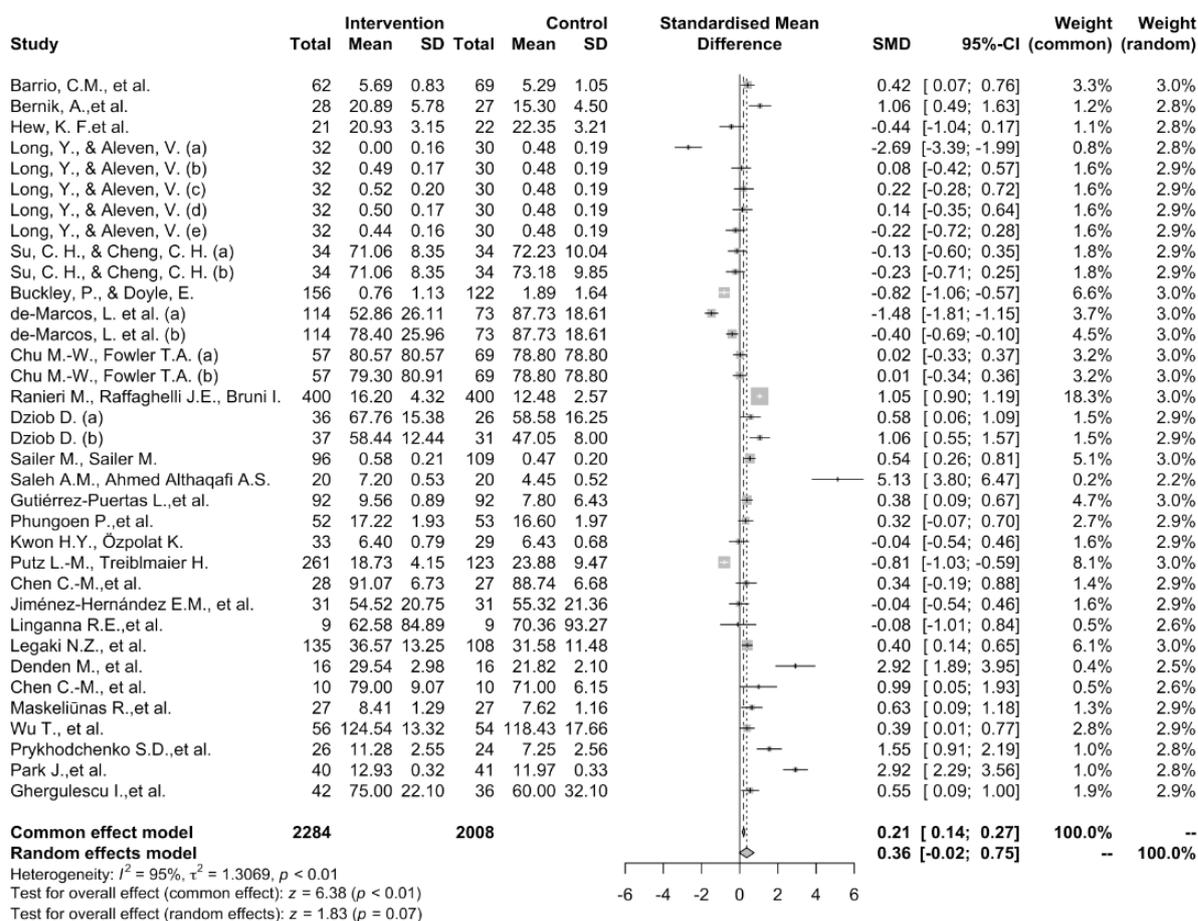


Figura 5 – Gráfico em floresta do tamanho de efeito geral

Na Figura 5, o símbolo quadrado indica o tamanho de efeito de cada estudo e a linha horizontal é a representação gráfica do nível de confiança. Os tamanhos de efeito de cada estudo podem ser avaliados dentro de uma perspectiva positiva ou negativa a depender da localização onde fica cada um deles em referência à linha vertical (localizada no ponto 0). O gráfico em floresta mostra que 20 dos estudos apresentam tamanho de efeito positivo e 12 são negativos, mas todos eles são inconclusivos, com exceção do estudo de (LONG; ALEVEN, 2014), (BUCKLEY; DOYLE, 2016), (DE-MARCOS et al., 2014) e (PUTZ; TREIBLMAIER, 2019), os quais são completamente negativos. O tamanho de efeito geral como o agregado

dos estudos é apresentado mediante o símbolo do losango no gráfico e ele tem o valor de $SMD = -0.21$ com intervalo de confiança de $[0.14; 0.27]$. Esses resultados evidenciam que os efeitos da gamificação na aquisição de conhecimento são positivos.

Em referência à heterogeneidade, o grau de heterogeneidade foi de 95%, um valor superior a 75% (heterogeneidade substancial). Isso significa que, apesar dos resultados serem positivos, indicando que o uso de gamificação é benéfica para melhorar a aquisição de conhecimento, esse resultado não pode ser generalizado. Isso quer dizer que os benefícios dependem de muitos outros fatores, como tipo de intervenção, população ou nível educativo onde é aplicado, tema de ensino, abordagem pedagógica que é aplicada, entre outros.

3.4.3 Análises Subgrupo: Nível Educativo

A Figura 6 apresenta o gráfico em floresta gerado com os diferentes níveis educacionais apresentados nos estudos avaliados, sendo eles: Estudantes de nível superior (*higher education students* - graduação e pós-graduação), estudantes de nível médio (*high school students*) e estudantes de ensino fundamental (*elementary school students*).

Para alunos de ensino superior, percebe-se que o tamanho de efeito é negativo (com $SMD = -0.43$ e CI de $[-0.04; 0.89]$), indicando que gamificação causa efeito positivo na aquisição de conhecimento. A heterogeneidade dos tamanho de efeitos para alunos de ensino superior indica uma heterogeneidade de $t^2 = 0.9924$ com valores I^2 de 96%. Já para alunos do ensino médio, o tamanho de efeito com $SMD = 0.03$ e CI de $[-0.78; 0.74]$ indica que os efeitos de gamificação na aquisição de conhecimento são inconclusivos. A interpretação do tamanho de efeito para estudantes de ensino fundamental, com valores $SMD = -0.89$ e CI de $[-0.45; 0.22]$, indica que os efeitos da gamificação também são inconclusivos para alunos do ensino fundamental. Para o nível técnico, percebe-se que o tamanho do efeito também é positivo (com $SMD = -0.36$ e CI de $[-0.02; 0.75]$), indicando que gamificação causa efeito positivo na aquisição de conhecimento. A heterogeneidade dos tamanhos de efeitos para alunos de ensino de nível técnico indica uma heterogeneidade de $t^2 = 0.9924$ com valores I^2 de 95%. Sendo assim, pode-se observar que a depender do grupo educacional, a gamificação tem sim um efeito positivo, porém faz necessário investigar em quais contextos isso pode ocorrer ou não.

3.4.4 Análises Subgrupo: Duração

A Figura 7 apresenta o gráfico em floresta gerado, usando análises de subgrupos com os diferentes níveis de duração avaliados nos estudos, sendo eles: Long (longa duração, maior de 17.520 horas) e short (curta duração, menor de 03 horas). De acordo com os resultados, para os estudos onde o período de aplicação foi longo, se percebe que o tamanho de efeito é positivo (com $SMD = 0.54$ e CI de $[0.11; -0.97]$), indicando que gamificação causa efeito

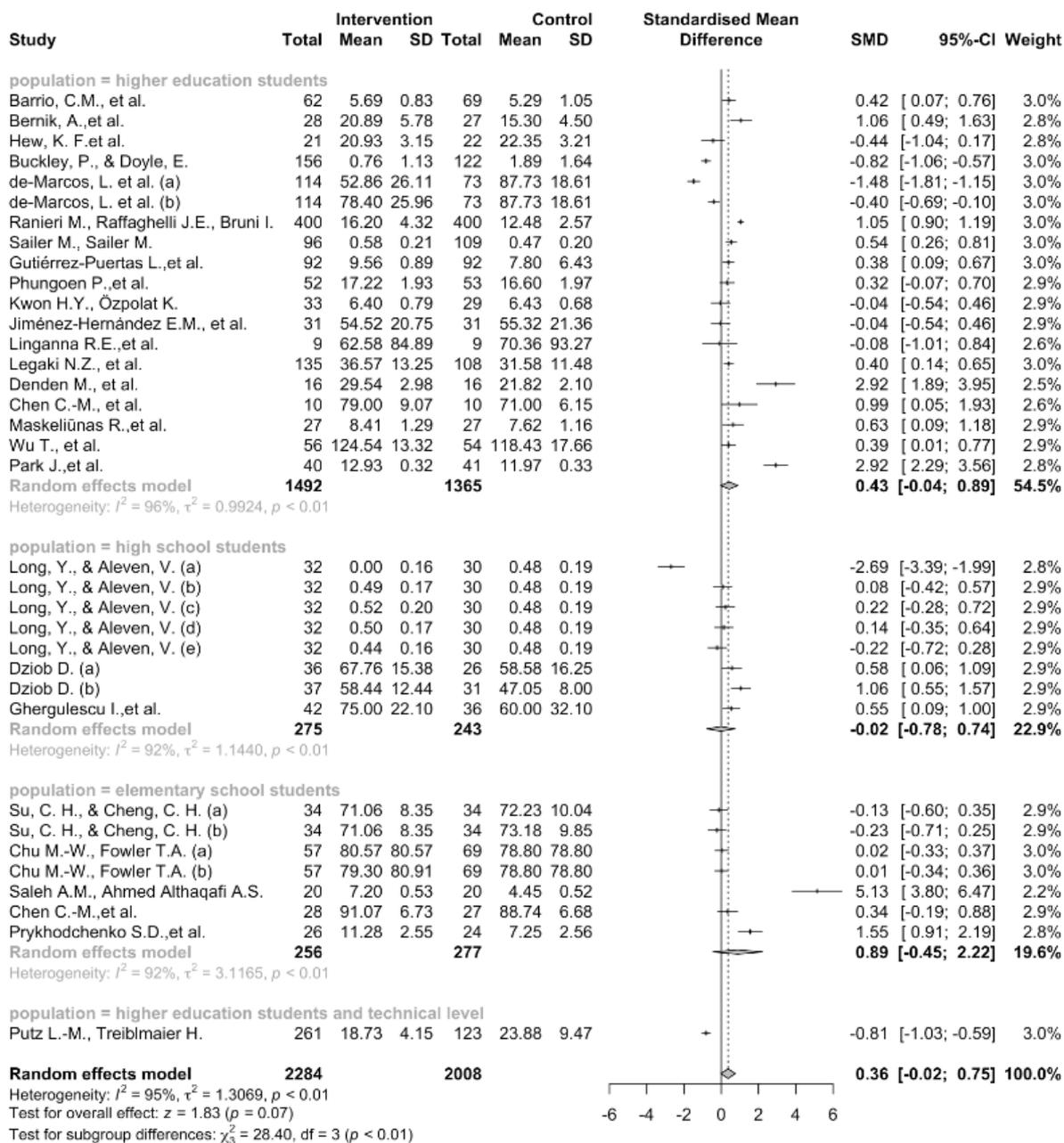


Figura 6 – Gráfico em floresta para análises de subgrupo de acordo com níveis educativo

positivo na aquisição de conhecimento. O tamanho de efeito agregado para os estudos de curta duração é inconclusivo indicando valores de $SMD = -0.33$ e CI de $[-1.10; 0.43]$.

Podemos perceber que os resultados apresentados nos contextos dos estudos realizados, apontam que um período de duração longo na utilização da aplicação da gamificação trazem resultados mais positivos. Observa-se inclusive, que a maioria desses estudos que apresentaram período de duração longa, são justamente os mesmos que foram aplicados com o grupo de estudantes que tiveram resultados positivos na utilização da gamificação. E os mesmo estudos que nesse grupo apresentaram resultados negativos são os que foram realizados em um período de duração curto, para o mesmo grupo.

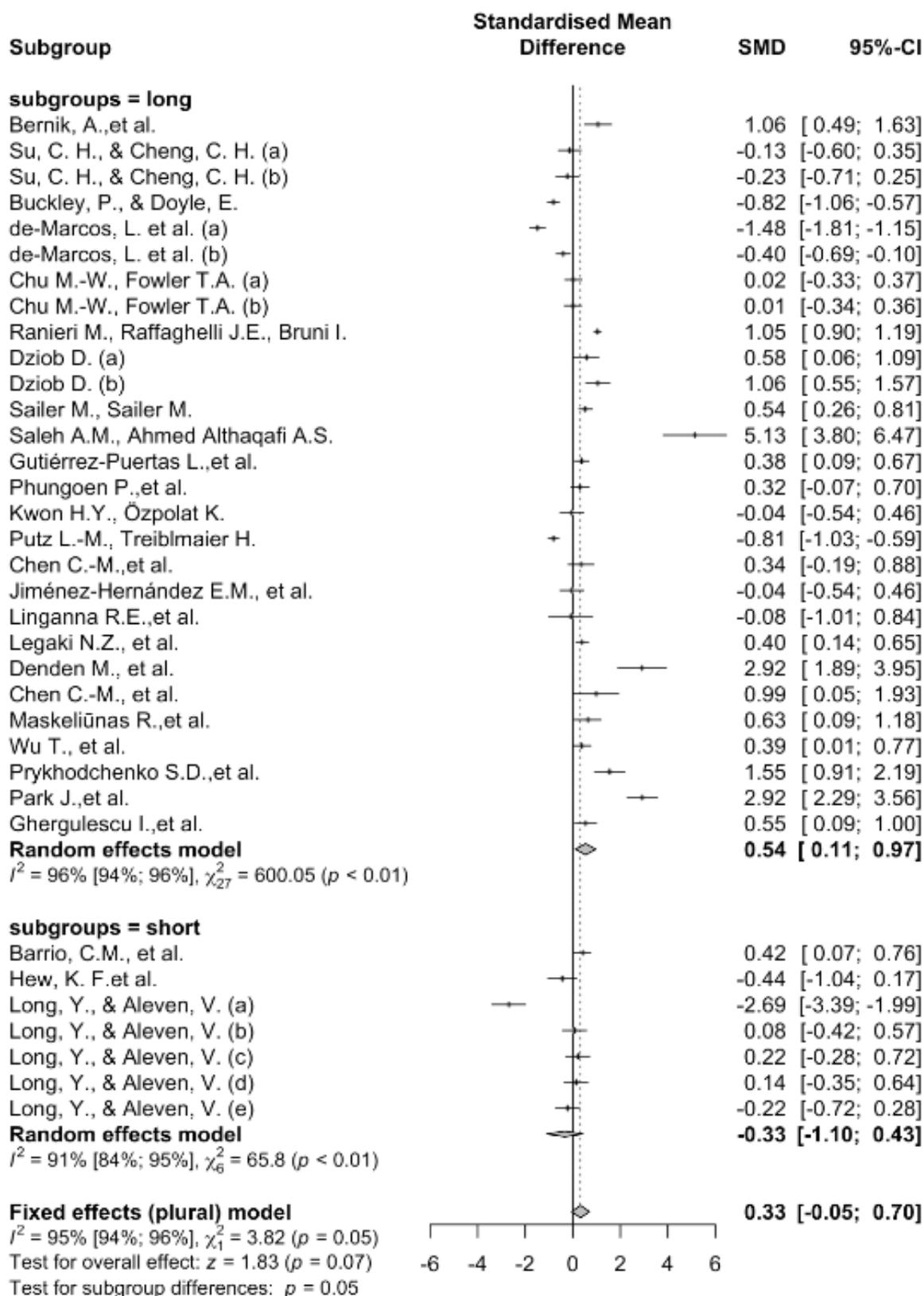


Figura 7 – Gráfico em floresta para análises de subgrupo de acordo com a duração

3.4.5 Viés de Publicação

Para avaliar o viés de publicação foi gerado o gráfico de funil apresentado na Figura 8. Os pontos representam os estudos apresentados no gráfico em floresta apresentado no cálculo de tamanho de efeito geral (Seção 3.4.2). A posição no eixo "x" representa o tamanho de efeito de cada estudo e o erro padrão é indicado pela posição do ponto no eixo "y". Os resultados indicam que a gamificação pode influenciar positivamente na aquisição de conhecimento, porém, alguns dos estudos apresentados fora do funil possuem uma variação muito acima dos valores esperados, o que significa que esses resultados podem variar a depender da maneira como a gamificação é apresentada aos participantes.

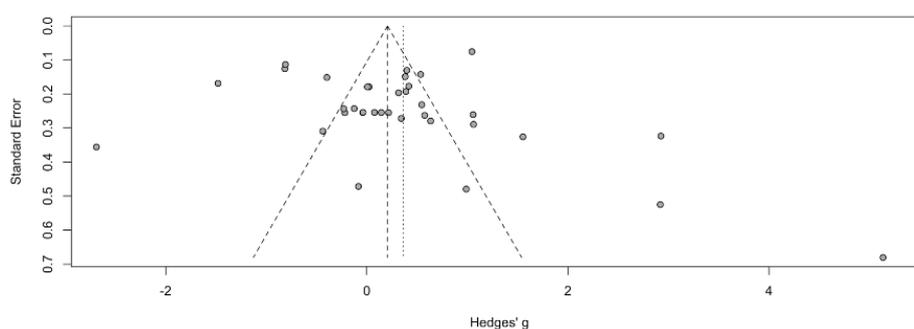


Figura 8 – Gráfico de funil para avaliação do viés de publicação

3.5 Discussão

Os resultados apresentados nos gráficos em floresta e tamanho de efeito calculados a partir das análises estatísticas realizadas indicam que houve uma influência significativa da gamificação na aquisição de conhecimento. Como mostra a revisão de literatura de (DOYLE; BUCKLEY, 2014) que indicam a gamificação como uma abordagem com benefícios positivos para a aquisição de conhecimento. Sendo assim, concordamos com o estudo de (DOYLE; BUCKLEY, 2014) em que é possível utilizar a gamificação para aprimorar a aquisição de conhecimento em contextos educativos, pois sua utilização consegue promover resultados positivos. No entanto, esses resultados dependem da forma em que a gamificação é aplicada, pois ela deve ser adaptada às características de cada contexto, do público alvo, do conteúdo a ser ensinado e dos objetivos. Para tanto, foram desenvolvidos dois estudos experimentais, apresentados nos capítulos 5 e 6, onde avaliam de forma quantitativa e qualitativa a influência da gamificação num contexto de ameaça do estereótipo de gênero. Tais estudos, verificam se estereótipos presentes em ambientes gamificados têm impacto em estudantes do ensino médio, um dos grupos que apresentou resultado inconclusivo em relação a aplicação da gamificação para aquisição do conhecimento.

3.6 Conclusão e Considerações Finais

A metanálise apresentada neste capítulo apontou que o efeito da gamificação na aquisição de conhecimento na educação pode ser positivo. Os resultados apontam que para estudantes de nível superior a utilização da mesma pode ser positiva. Quando partimos para níveis educacionais como fundamental e médio eles são inconclusivos, o que nos faz acreditar que são necessárias mais pesquisas para entender o que vem acontecendo. Outra limitação da metanálise está ligada a heterogeneidade dos estudos, isso ocorre porque muitos deles apresentam seus resultados como sendo muito positivos ou negativos, o que nos dá a entender que a gamificação pode ser sim positiva, porém depende muito de como ela é inserida no contexto educacional.

4 ARTIGO II: DESENGAJANDO OS ENGAJADOS: SISTEMAS DE TUTORIA GAMIFICADOS ESTEREOTIPADOS POR GÊNERO ESTÃO MINANDO A AUTOEFICÁCIA E O ESTADO DE FLUXO DAS MENINAS.

Design estereotipado, como uso de cor azul, rankings destacando apenas homens, avatares alinhados com preferências masculinas, entre outros, podem contribuir para que mulheres em sistemas de tutoria gamificados não desenvolvam suas aptidões pessoais, particularmente em espaços STEAM, onde a maioria são homens. Este estudo pretende identificar e analisar os efeitos que esses elementos estereotipados podem causar na experiência de fluxo, autoeficácia e desempenho da aprendizagem. Para isto, foi conduzido um estudo experimental com (n=82) estudantes brasileiros do ensino médio utilizando um sistema gamificado de tutoria de lógica com duas versões estereotipadas: para homens (stMale), mulheres (stFemale) e uma versão sem estereótipo (neutro). Os resultados indicaram que apenas a autoeficácia foi afetada, neste caso negativamente para as participantes do sexo feminino, pelos estereótipos masculinos. O desempenho e a experiência de fluxo não foram afetados pelos estereótipos, mas participantes homens tiveram maior engajamento (estado de fluxo) do que as mulheres realizando atividades nos sistemas de tutoria gamificados. Esses resultados fornecem subsídios para que sejam realizados estudos futuros de porque a queda da autoeficácia não afetou o engajamento e desempenho acadêmico.

4.1 Introdução

Ao longo da história, as tecnologias da informação e comunicação eram utilizadas apenas para processar e armazenar informações administrativas e de centros comerciais. Com o passar do tempo, as mesmas se tornaram tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e seu uso começou a adentrar os muros da escola. Hoje, a utilização da informática na educação é muito mais diversificada ((DICHEVA et al., 2015); (ALSAAD; DURUGBO, 2021)), interessante (SURENDELEG et al., 2014) e desafiadora (MOHAMMED; OZDAMLI, 2021), do que simplesmente a de transmitir informação ao aprendiz.

Dentre as inúmeras possibilidades de aplicação da tecnologia na sala de aula ou fora dela, uma das que vêm se desenvolvendo e sendo amplamente estudada é a gamificação, a qual pode promover benefícios para o aprendizado do aluno. Segundo (KAPP, 2012) e (DETERDING et al., 2011b), o termo “gamificação” significa a aplicação de elementos utilizados no design de jogos como estética, mecânica e dinâmica, em contextos não relacionados a jogos. Os principais objetivos da gamificação são diminuir a frustração e desmotivação dos alunos, bem como melhorar a concentração, engajamento e aspectos de aprendizagem (CÓZAR-GUTIÉRREZ; SÁEZ-LÓPEZ, 2016), (PAIVA et al., 2016). De acordo com (LIU, 2020), sistemas educacionais gamificados são constituídos com diferentes elementos de gamificação, como troféus, níveis, desafios e tabela de classificação, os quais servem como motivadores extrínsecos que se relacionam diretamente com as motivações intrínsecas dos usuários, como competição, autoexpressão, realização, status, recompensa e altruísmo, aumentando assim a motivação e engajamento dos estudantes.

Contudo, mesmo diante de toda a funcionalidade e benefícios providos pela gamificação, há situações na qual essa abordagem pode não fornecer o suporte necessário ao estudante, como também causar efeitos negativos, contrários a (ALMEIDA; KALINOWSKI; FEIJÓ, 2021). Isso acontece quando há um design inadequado. Uma forma de design inadequado é o design com estereotipado de gênero, quando características visuais, como formas, cores e figuras nos elementos de jogos são sexistas, ou quando as mecânicas de jogos favorecem ou apelam a um único grupo demográfico de gênero. Quando esse design é contrário ao do gênero dos participantes, ele pode causar uma ameaça de estereótipo, ocasionando desconforto, ferindo a motivação, autoeficácia, pensamento negativo e afetar negativamente em outros fatores psicológicos, influenciando o comportamento humano (BACCEGA, 1998) e resultando assim em desempenho inferior ao esperado (CHRISTY; FOX, 2014).

Os efeitos de um design gamificado contrário ao do gênero é um fenômeno que foi previamente explorado por (ALBUQUERQUE et al., 2017), indicando que um ambiente gamificado com estereótipos masculino aumenta a ansiedade das mulheres. Do mesmo modo, hipotetizamos que outros fatores individuais, tais como a autoeficácia e o estado de fluxo dos participantes, também podem ser afetados pelos estereótipos de gênero. A autoeficácia, definida como a capacidade reflexiva do indivíduo na organização e execução das ações requeridas para produzir determinadas realizações (BRITO; SOUZA, 2015), ela pode ser afetada por um design gamificado com estereótipos de gênero, pois elementos de jogos tais como, por exemplo, rankings com todos os participantes de um único gênero, podem diminuir a crença de um indivíduo de que ele tem as habilidades e competências necessárias e suficientes para a execução das atividades.

O estado de fluxo trata-se do estado mental em que as pessoas realizam atividades de maneira totalmente imersa, com um foco e um total envolvimento com elas (CSIKSZENTMIHALYI; CSIKZENTMIHALY, 1990). Esse estado mental é o estado almejado por todo sistema

educacional gamificado, mas ele pode ser afetado por elementos de jogos com estereótipos gêneros, os quais podem evitar que estudantes atinjam o estado de fluxo, causando assim efeitos negativos no desempenho da aprendizagem. Por exemplo, quando o design das cores de elementos de jogos em um ambiente são contrários ao do gênero dos participantes, eles podem causar desconforto, evitando assim que se alcance o estado de fluxo.

Com base nas premissas indicadas nos parágrafos anteriores, o objetivo deste estudo é investigar a influência que estereótipos de gêneros podem causar na autoeficácia, estado de fluxo e desempenho dos estudantes. Para isso, conduzimos um quase experimento com alunos brasileiros do ensino médio da região nordeste, empregando um sistema de tutoria gamificado para lógica que apresenta três versões: uma estereotipada para o gênero masculino (StMale), outra para o gênero feminino (StFemale) e ainda uma sem estereótipo (Neutra). Os resultados do experimento são apresentados nas seguintes seções. Na seção 4.2, são apresentados os trabalhos relacionados. Na Seção 4.3, apresentamos a formulação de hipóteses nulas, o design experimental do estudo, assim como o procedimento de coleção de dados. Na seção 4.4, são apresentados os resultados obtidos, sob a perspectiva de análises estatística inferencial. Na seção 4.5, é realizada a discussão dos resultados. Por fim, na seção 4.6, são apresentadas as considerações finais e trabalhos futuros.

4.2 Trabalhos relacionados

Até onde sabemos, existem apenas dois trabalhos na literatura científica que estudam especificamente os efeitos de ameaças de estereótipo em ambientes de aprendizagem gamificados. Esses estudos, bem como outros que apresentam evidências sobre como os estereótipos afetam a autoeficácia dos alunos, como a gamificação afeta o estado de fluxo e como a autoeficácia afeta o desempenho da aprendizagem, são apresentados nesta seção como trabalhos relacionados.

4.2.1 Ameaça de estereótipo e gamificação

O uso da gamificação no contexto educacional tem sido amplamente estudado nos últimos anos. Alguns aspectos de seu uso começaram a ser investigados para maximizar os benefícios da gamificação e entender como melhorar determinados aspectos para promover mais engajamento, motivação e desempenho.

(CHRISTY; FOX, 2014) realizaram um estudo no qual participantes do sexo feminino usaram uma representação virtual de uma sala de aula. Nesse cenário, era possível que os homens estivessem entre os melhores do ranking, as mulheres entre as melhores ou não tivessem nenhum ranking. Os participantes foram convidados a preencher um questionário de matemática. Os resultados do estudo mostraram que quando as mulheres foram colocadas em um ambiente com uma classificação dominada por mulheres (estereótipo alinhado ao gênero), elas tiveram desempenhos piores no teste em comparação com aquelas que foram colocadas em um ambiente

com uma classificação dominada por homens (estereótipo de gênero oposto). Assim, o estudo apresenta evidências de que o estereótipo de gênero pode levar os alunos a rejeitá-lo. Esse fenômeno é conhecido como "impulso do estereótipo".

(ALBUQUERQUE et al., 2017) realizaram um estudo experimental para investigar se a ameaça do estereótipo de gênero em cenários educacionais gamificados online influencia a ansiedade e o desempenho. Os autores projetaram um experimento com dois testes de ansiedade (pré-teste e pós-teste) e um protótipo de um sistema de tutoria gamificado estereotipado masculino, um sistema estereotipado feminino e um não estereotipado. O estudo contou com a participação de brasileiros (82 homens e 45 mulheres) na faixa etária de 18 a 54 anos. Os resultados sugeriram que homens e mulheres tinham diferentes níveis de ansiedade diante da ameaça do estereótipo. As mulheres que usaram o cenário do estereótipo masculino tiveram um aumento significativo nos níveis de ansiedade.

Os estudos de (CHRISTY; FOX, 2014) e (ALBUQUERQUE et al., 2017) investigam os efeitos de estereótipos em cenários de aprendizagem gamificados. No entanto, não avaliam as ameaças estereotipadas em relação à autoeficácia dos alunos, que constituem o objetivo principal do nosso estudo. Ambos os estudos também foram conduzidos com participantes de qualquer idade. No entanto, sabe-se que o impacto dos estereótipos varia consoante a idade (MILLER et al., 2018). Nesse sentido, nosso estudo visa fornecer insights sobre uma população-alvo específica, os adolescentes.

4.2.2 Ameaça do estereótipo e autoeficácia na educação

Vários estudos foram desenvolvidos para observar a ameaça do estereótipo do ponto de vista da autoeficácia ((SPENCER; STEELE; QUINN, 1999); (MAYER; HANGES, 2003); (CHUNG et al., 2010)).

No trabalho de (SPENCER; STEELE; QUINN, 1999), são apresentados dois experimentos que investigam ameaças estereotipadas ao desempenho feminino em matemática. O Estudo 1 demonstra a tendência identificada na literatura de que as mulheres apresentam desempenho inferior nas provas de matemática quando observadas em um grupo formado tanto por homens quanto por mulheres. O Estudo 2 demonstra que essa disparidade de desempenho poderia ser eliminada quando a ameaça do estereótipo é reduzida, portanto, adaptando o teste para não produzir distinções de gênero. No entanto, concluiu-se que o estudo não apresentou evidências confiáveis de que a autoeficácia foi afetada pela manipulação da ameaça do estereótipo. Também foi visto que a autoeficácia não prediz o *desempenho* no teste. Assim, não houve evidência de que a autoeficácia mediou o efeito da manipulação de ameaças estereotipadas em relação ao desempenho das mulheres no teste.

(MAYER; HANGES, 2003) investigaram a ameaça de estereótipo e sua relação com dois tipos diferentes de ameaça de estereótipo: ameaça de estereótipo específica (uma ameaça

que resulta especificamente do ambiente do teste) e ameaça de estereótipo geral (uma sensação global de ameaça que os indivíduos carregam - predisposição) no desempenho em testes de Matrizes Progressivas Avançadas de Raven. Nos resultados do estudo, identificou-se efeitos significativos de interação nos fatores raciais (negros ou brancos) e tipos de testes diagnósticos (inteligência ou capacidade perceptiva). Os negros experimentaram ameaças específicas de estereótipos durante o teste de inteligência. Além disso, a ameaça específica do estereótipo, bem como a ameaça geral do estereótipo, afetaram negativamente o desempenho. Por fim, o estudo não indicou nenhuma evidência de autoeficácia ou mediação de ameaça de estereótipo específico na pontuação do teste.

(CHUNG et al., 2010) realizaram um estudo de campo para examinar a percepção de ameaça estereotipada no contexto da promoção no trabalho, por meio de uma prova escrita sobre o conhecimento do estudo em questão. O modelo de ameaça de estereótipo aplicado apresentou ligações entre raça, identidade étnica, ameaça de estereótipo, estado de ansiedade, autoeficácia específica e o exame. Os resultados apontaram que *a autoeficácia específica tem relação positiva com o desempenho no teste*. Além disso, foi visto que *quanto maior a percepção de ameaça do estereótipo, maior o estado de ansiedade relatado. Com maior ansiedade, houve menos autoeficácia específica, mas a autoeficácia está associada a desempenho reduzido*.

Como será discutido em uma das seções a seguir, a autoeficácia tem impacto no desempenho da aprendizagem. No entanto, conforme os estudos apresentados nesta seção, não há evidências conclusivas de que as ameaças de estereótipo afetem a autoeficácia. Nesse sentido, esperamos que nosso estudo apresentado neste artigo possa fornecer subsídios em referência a esse assunto. Além disso, nossa população-alvo difere muito dos trabalhos relacionados apresentados nesta seção. (SPENCER; STEELE; QUINN, 1999) e (MAYER; HANGES, 2003) realizaram seus estudos com alunos de graduação, enquanto (CHUNG et al., 2010) realizaram um estudo sobre treinamento de trabalhadores. O nosso estudo foi realizado com adolescentes (estudantes do ensino médio) sendo sabido que os estereótipos de gênero afetam as pessoas de forma diferente consoante as suas idades (MILLER et al., 2018).

4.2.3 Gamificação e experiência de fluxo na educação

(SIMÕES et al., 2015) desenvolveram um estudo para abordar a questão do desengajamento dos alunos nas atividades de ensino-aprendizagem, investigando se a gamificação poderia contribuir para o problema. Os participantes foram 26 alunos de uma escola primária brasileira. O experimento foi realizado por meio de um conjunto de atividades de aprendizagem propostas pela escola como dever de casa, usando versões tradicionais e gamificadas do Schooooools (uma plataforma K-6 SLE contendo editores de conteúdo, blogs, galerias, etc). Os resultados indicaram que na aula em que foi utilizada a versão gamificada os alunos apresentaram um aumento estatisticamente significativo, ainda que discreto, na experiência de fluxo.

Para investigar o efeito da gamificação na experiência de fluxo, (WANG et al., 2020)

apresentaram um estudo preliminar no qual uma atividade de gamificação instrucional foi projetada com base em jogos de cartas para ajudar os alunos a revisar e praticar conceitos de equações lineares. Uma amostra de 143 alunos da 7ª série de uma escola secundária no norte de Taiwan participou do estudo. Como resultados, os autores mostraram que a atividade instrucional gamificada melhorou significativamente o desempenho de aprendizagem em matemática. Além disso, foi visto que as experiências de fluxo dos alunos foram positivamente correlacionadas com os resultados cognitivos e afetivos. O estudo também encontrou uma correlação positiva entre a experiência de fluxo e o desempenho de aprendizagem.

Em seu estudo, (LI, 2019) apresentou um sistema de aprendizado guiado baseado em competências gamificadas relacionadas ao HTML5 assíncrono (CGBL) para investigar como os alunos desenvolvem habilidades cognitivas por meio do aprendizado constante, recebendo feedback imediato fornecido por esses sistemas. O estudo contou com a participação de 24 alunos que fizeram o MTA: HTML5 no National Taitung Junior College em Taiwan após serem recrutados para testes experimentais. Os resultados indicaram que o sistema ajudou os alunos a criar uma experiência de fluxo positiva, aumentando substancialmente as taxas de conclusão das tarefas. No entanto, não foi avaliado se o sistema poderia ter um efeito positivo nos resultados de aprendizagem.

A partir de uma perspectiva semelhante à de (LI, 2019), (CHENG; SU; KINSHUK, 2021) desenvolveram um estudo para verificar os efeitos de uma atividade de investigação científica gamificada, estado de fluxo e habilidades no processo científico de 71 alunos de uma escola secundária na China. Os resultados mostraram que a atividade de investigação científica gamificada melhorou os estados de fluxo dos alunos. Também foi visto que as habilidades científicas dos alunos com níveis de estado de fluxo alto ou médio apresentaram um aumento significativo após a atividade gamificada.

As descobertas dos estudos apresentados nesta seção indicam que a gamificação melhora os estados de fluxo dos participantes e, como resultado, há melhores resultados de aprendizagem. No entanto, nenhum dos estudos abordou se esses efeitos variam quando aplicamos diferentes designs de gamificação. Em nosso estudo, exploramos o efeito de três designs diferentes, o primeiro com estereótipos masculinos aplicados em cores, avatares, distintivos e rankings, o segundo design com estereótipos femininos e o terceiro design sem estereótipos (neutro).

4.2.4 Autoeficácia e desempenho de aprendizagem

Nesta seção, apresentamos trabalhos relacionados que complementam os resumos de estudos apresentados nas subseções anteriores. Alguns estudos afirmam que a autoeficácia afeta o desempenho e o comportamento de aprendizagem, considerando as atividades escolhidas, o esforço realizado, a perseverança e o desempenho (DINTHER; DOCHY; SEGERS, 2011). Esses estudos e os apresentados nesta subseção fornecem informações sobre porque é importante entender se a autoeficácia é afetada por estereótipos de gênero.

(SCHUNK, 1989) apresenta uma série de pesquisas sobre autoeficácia que abordam habilidades cognitivas, sociais e motoras, bem como a escolha de carreira. Na pesquisa, identificou-se que a autoeficácia é um construto importante para explicar a aprendizagem e o desempenho dos alunos em atividades relacionadas ao desempenho e ao comportamento. Esses estudos também mostraram que variáveis associadas ao contexto de aprendizagem sinalizam para os alunos o quão bem eles estão progredindo. Essas variáveis relacionadas à tarefa incluem comparação de informações, estabelecimento de metas, atribuição e feedback de desempenho, instrução de estratégia, processamento e possibilidade de recompensa.

De acordo com um estudo qualitativo recente realizado por (RAFIOLA et al., 2020), a autoeficácia não teve influência significativa no desempenho do aluno. Este estudo foi realizado com 92 alunos do ensino médio selecionados aleatoriamente de uma escola pública de Padang. Eles responderam a um questionário de escala likert de 1 a 5, elaborado para avaliar se sua motivação, autoeficácia e aprendizado combinado influenciam as conquistas de aprendizado.

(SHIN, 2018) desenvolveu um estudo para investigar o efeito do aprendizado de inglês com base em projetos para motivar os alunos e promover a autoeficácia. Um total de 79 alunos participaram do experimento, distribuídos em 13 equipes. A cada equipe foi atribuída uma tarefa de produção de vídeo que exigia que os alunos trabalhassem de forma colaborativa. Os resultados do estudo mostraram que o projeto teve grande impacto na motivação dos alunos para aprender inglês. Também foi identificado que a autoeficácia e a eficácia do projeto estão estatisticamente correlacionadas, ou seja, quanto maior a autoeficácia do aluno, maior a eficácia do projeto para a aprendizagem.

(ALGHAMDI et al., 2020) apresentou uma pesquisa investigando os efeitos indiretos da multitarefa no desempenho acadêmico universitário. O estudo contou com a participação de 278 alunos matriculados em disciplinas exigidas por diversos cursos de graduação (por exemplo, Introdução à Sociologia, Nutrição, Estatística Aplicada, Introdução à Gerontologia). Os resultados mostraram um impacto negativo da multitarefa no desempenho acadêmico dos alunos. Assim, o estudo apoia a noção de que a autoeficácia para a aprendizagem autorregulada desempenha um papel significativo no controle, reduzindo os efeitos negativos da multitarefa no desempenho acadêmico.

4.3 Metodologia

Nosso estudo foi conduzido como um quase-experimento que visa investigar se os estereótipos de gênero em um ambiente de aprendizagem gamificado afetam a autoeficácia, o estado de fluxo e o desempenho de aprendizagem. Esta seção apresenta o material, métodos e procedimento de coleta de dados usados em nosso estudo. A Figura 9 mostra como nosso estudo foi realizado usando um design de pré e pós-teste 2x3. Foram utilizadas três versões do ambiente gamificado, uma com estereótipos masculinos (stMale), uma com estereótipos

femininos (stFemale) e uma sem estereótipos (neutro). A condução deste estudo também foi dividida em três etapas: pré-teste, execução e pós-teste. Essa divisão nos permitiu comparar como os níveis de autoeficácia, fluxo e desempenho dos participantes mudaram antes e depois que cada participante usou um dos três ambientes de aprendizagem gamificados.

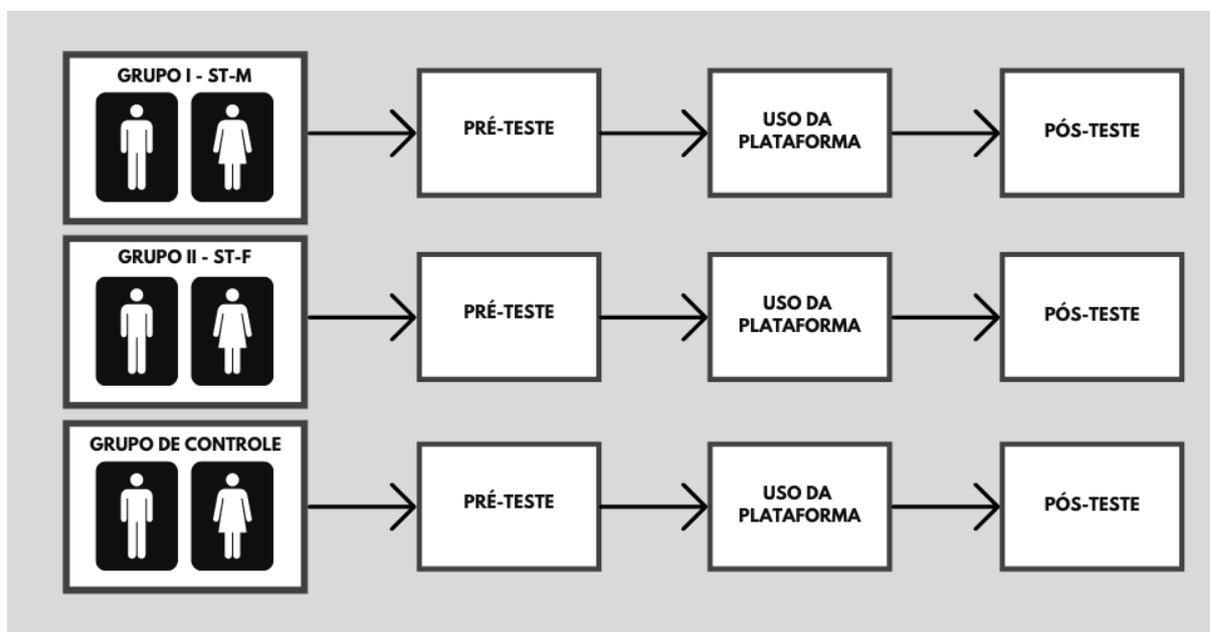


Figura 9 – Visão geral do estudo

Durante a fase de pré-teste, cada participante respondeu a um questionário de autoeficácia e ao questionário DFS (Dispositional Flow Scale). Na fase de execução, os participantes realizaram atividades lógicas (20 questões) no ambiente gamificado que lhes foi atribuído, de forma aleatória. Na etapa pós-teste, o participante respondeu a um questionário de autoeficácia, ao questionário FSS (Flow State Scale) e a um questionário socioeconômico.

Formulação de hipóteses

Para alcançar os objetivos de investigação deste estudo, formulamos as hipóteses abaixo (tabela 6). Elas estão divididas em três tipos de “variável principal”: 1ª Autoeficácia, 2ª Estado de Fluxo e 3ª Desempenho dos participantes. As três variáveis investigam a influência do ambiente estereotipado no usuário - na condição de ameaça de estereótipo (inThreat - ambiente com estereótipo contrário ao do sexo do participante), na condição impulso (inBoost - ambiente com estereótipo alinhado ao do sexo do participante) e condição neutra (neutro - ambiente sem estereótipo); como também por gênero participante - masculino e feminino. Na tabela 6, pode-se observar a descrição detalhada de cada hipótese.

Características dos participantes

Os participantes foram (n=82) alunos do ensino médio das escolas estaduais alagoanas Comendador José da Silva Peixoto, Ernani Méro e Alcides Andrade, e do Instituto Federal de

Tabela 6 – Hipóteses do estudo

Hipóteses	Descrição
H1	Não há diferença significativa nos níveis de autoeficácia dos participantes nas condições: (i) ameaça de estereótipo (stThreat) - quando os participantes estão em um ambiente estereotipado oposto ao seu gênero; (ii) aumento do estereótipo (stBoost) - quando os participantes estão em um ambiente alinhado com seu gênero; e (iii) neutro - quando os participantes estão em um ambiente sem estereótipo.
H2	Não há diferença significativa nos níveis de autoeficácia de acordo com os sexos dos participantes (feminino e masculino) e o tipo de ambiente (stMale, stFemale e neutro).
H3	Não há diferença significativa nas experiências de fluxo dos participantes nas condições: (i) ameaça de estereótipo (stThreat); (ii) impulso de estereótipo (stBoost); e (iii) neutro.
H4	Não há diferença significativa na experiência de fluxo de acordo com os gêneros dos participantes (feminino e masculino) e o tipo de configuração (stMale, stFemale e neutro).
H5	Não há diferença significativa no desempenho de aprendizagem dos participantes nas condições: (i) ameaça de estereótipo (stThreat); (ii) impulso de estereótipo (stBoost); e (iii) neutro.
H6	Não há diferença significativa no desempenho da aprendizagem de acordo com os sexos dos participantes (feminino e masculino) e o tipo de ambiente (stMale, stFemale e neutro).

Alagoas - todas as unidades da cidade de Penedo em Alagoas. Em relação ao gênero, 42,7% (n=35) dos participantes eram homens e 57,3% (n=47) eram mulheres. Quanto à etnia, 65,9% (n=54) eram pardos; 17,1% (n=14) eram brancos; 9,8% (n=8) eram negros; 3,7 (n=3) eram asiáticos; e 3,7% (n=3) preferiram não declarar sua etnia. Referente à situação econômica, 52,4% (n= 43) eram de classe média; 43,9% (n= 36) eram de classe baixa; e 3,7% (n= 3) eram de classe alta.

Procedimentos de Amostragem

A amostragem dos participantes deste estudo foi aleatória, incluindo alunos que participaram sendo voluntariamente convidados por meio dos grupos de *WhatsApp* de seus professores, que também auxiliaram na aplicação do experimento. O experimento foi realizado durante as aulas como parte do horário de aula dos professores ou como atividades complementares.

A aplicação foi feita de forma voluntária, mas alguns professores optaram por atribuir

notas extras aos alunos que participaram para incentivá-los. As escolas optaram por aplicar o experimento por conta própria. Assim, o professor enviaria o link para os alunos pelas redes sociais, como dever de casa ou em outro momento mais conveniente para o aluno. Uma das escolas particulares que participou achou preferível que o idealizador do projeto falasse pessoalmente com os alunos para apresentá-lo. Em seguida, o projeto era passado como dever de casa e também eram oferecidas pontuações extras. Esta escola foi a que mais possuiu dados coletados.

Medidas e covariáveis

Como pode ser visto na figura 9, os níveis de autoeficácia dos participantes foram avaliados antes (pré-teste) e depois (pós-teste) usando a plataforma gamificada. O nível de autoeficácia foi medido no pré-teste com seis questões dentro da atividade de lógica. Duas questões foram consideradas fáceis, duas medianas e duas difíceis. No pós-teste foram aplicadas seis questões distintas seguindo o mesmo padrão de dificuldade do pré-teste. As questões utilizadas para medir a autoeficácia foram elencadas pelo autor e validadas por pesquisadores especialistas da área.

As questões utilizadas para medir a autoeficácia no pré-teste e no pós-teste estão disponíveis nos apêndices A e B. Em cada questão do questionário de autoeficácia, um problema de lógica era apresentado e o participante era solicitado a "Assinale a alternativa indicando seu grau de confiança para resolver o problema da questão [X]", numa escala likert que variou de 1 "Nada confiante" a 8 "Totalmente confiante". As respostas do pré-teste de autoeficácia foram utilizadas como covariável do efeito sobre a autoeficácia dos participantes, medida no pós-teste.

O estado de fluxo foi medido por meio da versão curta da FSS-2, por meio da qual o estado de fluxo (FSS) foi calculado pela média dos nove itens de sua versão adaptada e validada para o português do Brasil. A escala de disposição de fluxo foi usada como uma covariável de estado de fluxo, sendo medida usando a versão curta de nove itens adaptada e validada para o português brasileiro da DFS-2 (BITTENCOURT et al., 2021). Os itens utilizados estão disponíveis nos apêndices C e D.

Para medir o desempenho nas atividades, utilizamos o activityPoints dentro do sistema de tutoria gamificado. Os ActivityPoints correspondem a uma variável do sistema que soma pontos conforme os acertos do usuário, portanto, quanto mais acertos, mais ActivityPoints.

Os participantes também responderam a um questionário socioeconômico sobre etnia (branca, parda, negra, asiática, indígena e "prefere não responder"), gênero (masculino e feminino), situação econômica (classe alta, classe média e classe baixa), cidade residência (questão aberta) e escolaridade (1º ano - Ensino Médio Técnico, 2º ano - Ensino Médio Técnico, 3º ano - Ensino Médio Técnico e "outros").

Processo de design e coleta de dados

O estudo foi conduzido com um design de dois fatores (gênero e cenário) sob três condições (sob ameaça de estereótipo, sob impulso e neutro). Para o fator sexo, foi considerado o sexo masculino e feminino. Quanto ao fator cenário, foram consideradas três configurações: configuração estereotipada masculina (stMale), configuração estereotipada feminina (stFemale) e configuração não estereotipada (neutro).

Método de atribuição

Os participantes foram selecionados aleatoriamente em escolas da cidade de Penedo - Alagoas. O primeiro autor entrou em contato com a direção de algumas escolas após aprovação da Gerência Regional de Ensino, que verificou a disponibilidade dos responsáveis por cada unidade em que o projeto seria apresentado. Após as apresentações, três escolas estaduais e um Instituto Federal permitiram a realização do projeto. Nessas instituições, os diretores e coordenadores contataram os professores que ministravam aulas no ensino médio e verificaram a viabilidade de realizar o experimento. Em seguida, os professores definiram a melhor forma de aplicação e incentivaram a participação voluntária dos alunos.

Mascaramento

O estudo foi realizado como um estudo duplo-cego. Os participantes e professores que conduziram as atividades com os alunos não conheciam as três diferentes versões do sistema. As escolas aplicaram o experimento sem nossa ajuda. Assim, coube ao professor compartilhar o link do questionário nas redes sociais dos alunos ou encaminhá-lo como dever de casa, ou mesmo como trabalho a ser feito no momento mais conveniente para o aluno.

Manipulações ou intervenções experimentais

As três versões do sistema tutor gamificado possuíam a mesma interface e apresentavam os mesmos elementos gamificados como PBL (Points-Badges-Leaderboards) e avatares, conforme a Figura 23. O participante iniciava com zero e obtinha cinco pontos escolhendo o avatar. Para cada pergunta respondida corretamente, o usuário ganhava cinco pontos. Não houve penalidade para respostas incorretas. Ao atingir 25 e 50 pontos, o aluno ganhava distintivos que informavam a conquista dos respectivos níveis. Ao acertar 20 questões, o aluno ganhava um distintivo informando a conclusão daquele número de questões.

A Figura 23 apresenta a interface não estereotipada, que é composta pelas cores cinza. O avatar pode ser masculino, feminino ou andrógeno. O ranking mostra dois participantes do sexo feminino, dois participantes do sexo masculino e o próprio usuário. No sistema com estereótipo masculino, conforme ilustrado na Figura 21, as cores da interface, botões e outras

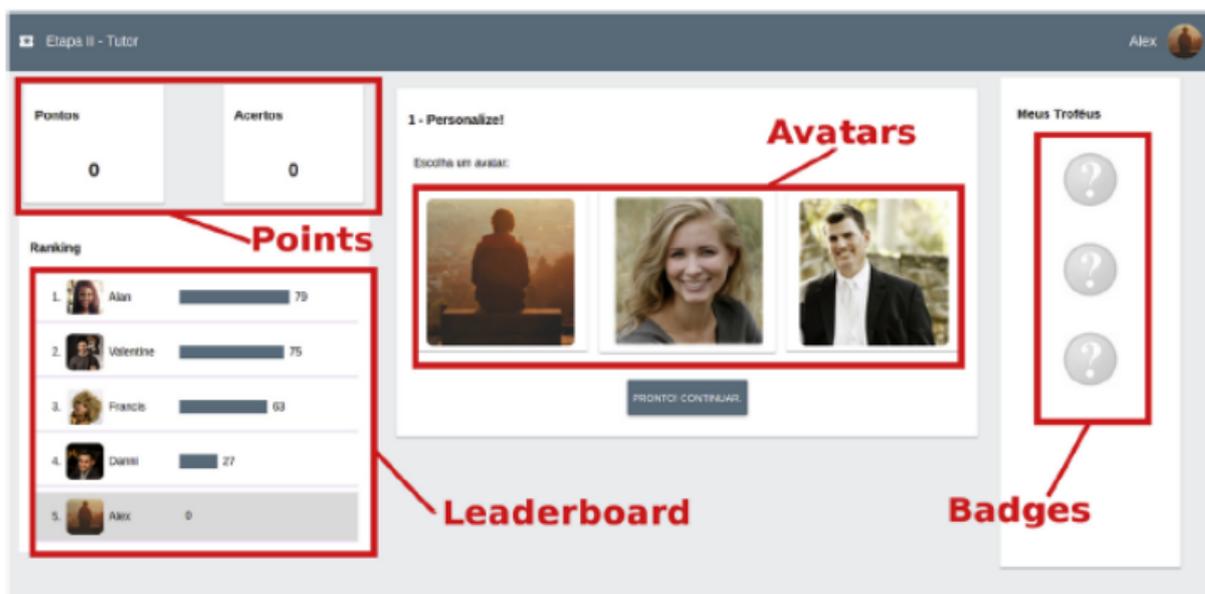


Figura 10 – Elementos de gamificação apresentados na versão do sistema sem estereótipo. Fonte: (ALBUQUERQUE et al., 2017)

funcionalidades eram azuis, e os avatares e a classificação eram compostos exclusivamente por homens.

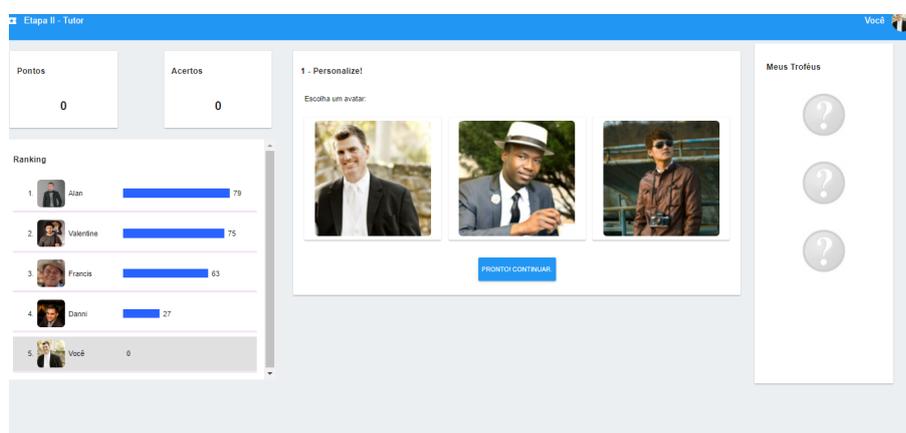


Figura 11 – Sistema Estereotipado para homens. Fonte: (ALBUQUERQUE et al., 2017)

O mesmo raciocínio foi aplicado ao sistema com estereótipos femininos, como visto na figura 22, que mostra a paleta de cores lilás e avatares e ranking exclusivamente femininos.

Após a escolha de seus avatares, dispostos na parte central das três versões da plataforma, o aluno foi submetido a 20 questões de lógica, conforme a Figura 13.

Processo de coleta de dados

Cada participante acessou a plataforma e foi aleatoriamente designado para um dos três grupos (dois deles correspondiam a configurações estereotipadas e um era o grupo controle - configuração sem estereótipo). Conforme o delineamento especificado na figura 9, a coleta

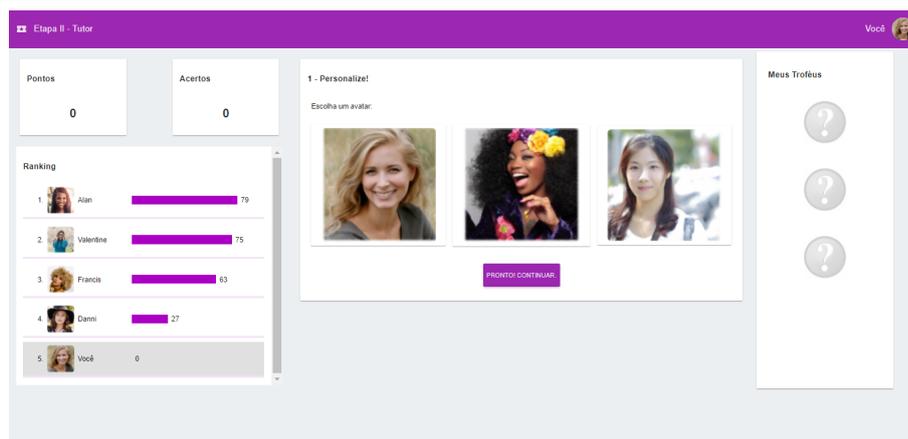
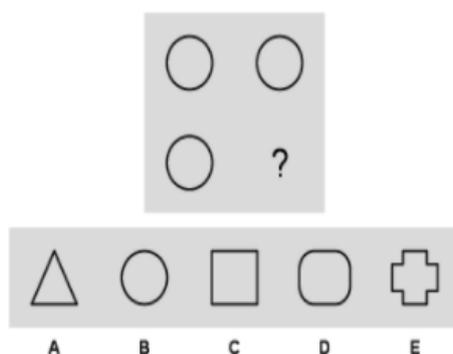


Figura 12 – Sistema estereotipado para mulheres. Fonte: (ALBUQUERQUE et al., 2017)

2 - Responda!

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

Questão 1/20



Resposta:

LETRA A

LETRA B

LETRA C

LETRA D

LETRA E

Figura 13 – Exemplo de questão da plataforma gamificada.

de dados foi realizada no período de maio de 2021 a agosto de 2021. Para a aplicação do experimento, elaborou-se um enunciado superficial contendo a proposta do estudo, bem como instruções básicas para acessar o link e como utilizar a plataforma, sem detalhar o que a atividade foi projetada para avaliar.

Durante a coleta de dados, não tivemos contato com os participantes, pois foi solicitado pelos professores que eles próprios realizassem a aplicação enviando o link para os alunos, seja durante a aula online ou como atividade extra.

Estatísticas e análise de dados coletados

Para as análises estatísticas, foram utilizados os testes estatísticos paramétricos ANCOVA (estado de fluxo e autoeficácia) e ANOVA (desempenho de aprendizagem). Antes de realizar esses testes, para reduzir o efeito dos outliers quando os valores são extremos, aplicamos o método *winsorized* com probabilidade de 5% a 95% dentro dos dados coletados. Além disso, avaliamos os dados para verificar se as conjecturas de simetria e normalidade foram satisfeitas por meio do teste de Shapiro-Wilk. Todos esses testes foram realizados com o R studio versão 4.1.0 (R Core Team, 2021) e o pacote R "rshinystatistics" versão 0.0.1.

4.4 Resultados

4.4.1 Autoeficácia por condição estereotipada (H1)

A tabela 7 apresenta estatísticas descritivas sobre os níveis de autoeficácia dos participantes antes e depois de sua participação nos ambientes de aprendizagem gamificados. A tabela também inclui valores ajustados (Adjusted) de autoeficácia dos participantes sob a condição de ameaça de estereótipo (inThreat - cenário com estereótipos opostos ao gênero do participante), condição de impulso (inBoost - cenário com estereótipos alinhados ao gênero do participante) e condição neutra (neutro - cenário não estereotipado).

Tabela 7 – Níveis de autoeficácia dos participantes antes e após o uso dos ambientes.

Ambiente	Unadjusted			Before			Adjusted		
	N	M	SE	N	M	SE	M	SE	SD
inBoost	23	5,952	0,344	23	5,854	0,376	5,988	0,235	1,125
inThreat	28	5,643	0,223	28	5,838	0,259	5,687	0,213	1,126
neutro	27	5,919	0,258	27	6,067	0,289	5,842	0,217	1,127

Após controlar a linearidade da autoeficácia dos participantes antes de usar a plataforma (self-efficacy.pre) como covariável, realizamos o teste ANCOVA, e a Tabela 8 apresenta seus resultados, indicando que não houve diferença significativa na autoeficácia dos alunos após utilizar a plataforma (self-efficacy.pos) com base na condição-estereótipo (inBoost, inThreat, neutro).

Após o teste ANCOVA, comparações pareadas usando Estimated Marginal Means (EMMs) foram realizadas para encontrar diferenças estatisticamente significativas entre as distintas condições estereotipadas (inBoost, inThreat e neutral). A Figura 14 mostra o resultado das comparações pareadas indicando não haver diferença estatisticamente significativa.

Não rejeitamos a hipótese nula H1 (não há diferença na autoeficácia dependendo da condição), embora a autoeficácia dos alunos aumente quando eles participaram da condição

Tabela 8 – Teste de autoeficácia ANCOVA sob condições.

Effect	DFn	DFd	SSn	SSd	F	p	ges	p.signif
autoeficacia.pre	1	74	50.527	93.674	39.915	0.000	0.350	****
condition	2	74	1.148	93.674	0.453	0.637	0.012	ns

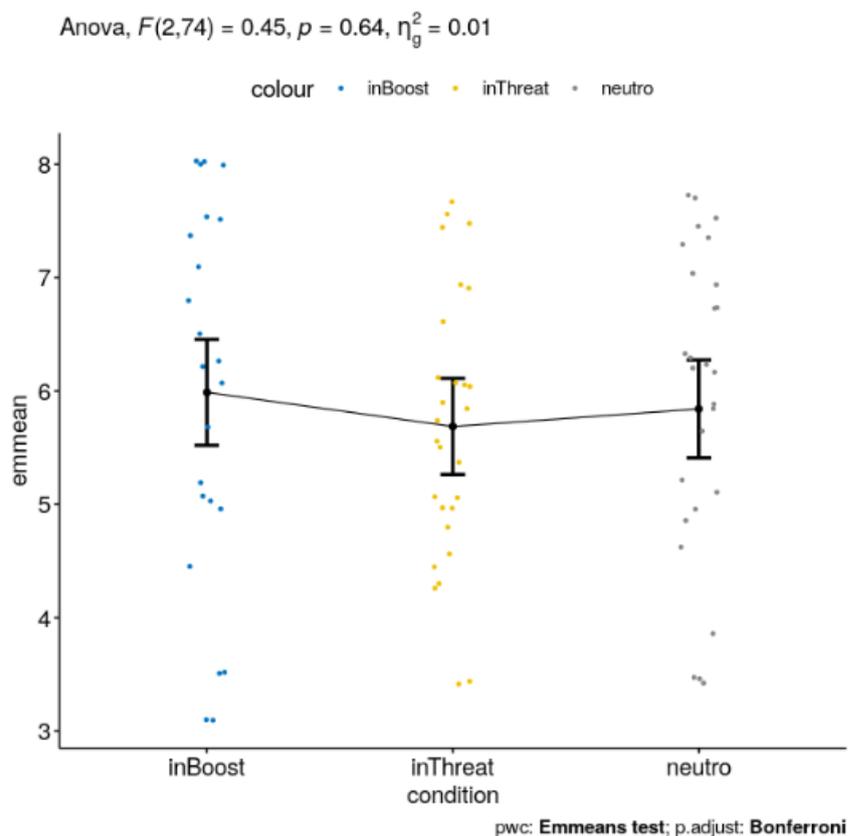


Figura 14 – Níveis de autoeficácia dos participantes por condição.

inBoost (de $M=5,854$ e $SE=0,376$ na fase do pré-teste para adj. $M=5,988$ e $SE=0,235$ na fase pós-teste), e a autoeficácia dos alunos diminuiu nas outras duas condições: inThreat (de $M=5,838$ e $SE=0,359$ para adj. $M=5,687$ e $SE=0,213$) e neutro (de $M=6,067$ e $SE=0,289$ para adj. $M=5,842$ e $SE=0,217$). Antes que os alunos participassem do experimento, sua autoeficácia na condição neutra ($M=6,067$, $SE=0,289$) era maior do que na condição inThreat ($M=5,838$, $SE=0,259$) e na condição inBoost ($M=5,854$, $SE=0,376$). Essas diferenças de autoeficácia podem explicar porque não encontramos diferenças estatisticamente significativas como esperado - o aumento da autoeficácia quando os alunos participaram da condição inBoost.

4.4.2 Autoeficácia por gênero e ambiente (H2)

A Tabela 9 apresenta as estatísticas descritivas e os valores ajustados (Adjusted) usando EMMs dos resultados de autoeficácia obtidos após a participação no cenário não estereotipado (default) e nos cenários de estereótipo masculino (stMale) e feminino (stFemale), bem como

entre participantes de gêneros opostos.

Tabela 9 – Autoeficácia entre participantes de acordo com gênero e ambientes.

		Unadjusted			Before			Adjusted		
Ambiente	Gênero	N	M	SE	N	M	SE	M	SE	SD
default	Feminino	16	5.617	0.338	16	5.841	0.386	5.698	0.270	1.080
	Masculino	13	6.629	0.299	13	6.572	0.397	6.338	0.303	1.092
stFemale	Feminino	14	5.845	0.443	14	6.122	0.437	5.783	0.288	1.079
	Masculino	11	6.386	0.286	11	6.848	0.262	5.955	0.333	1.103
stMale	Feminino	17	5.106	0.280	17	5.129	0.299	5.549	0.271	1.119
	Masculino	11	6.539	0.468	11	5.902	0.632	6.589	0.325	1.079

Após controlar a linearidade da autoeficácia medida na fase de pré-teste (self-efficacy.pre), os testes ANCOVA com variáveis independentes entre sujeitos "stType"(default, stFemale, stMale) e "gender"(feminino, masculino) foram realizados para determinar se há diferença estatisticamente significativa na autoeficácia dos alunos (self-efficacy.pos) após o uso dos ambientes de aprendizagem gamificados. Consoante os resultados apresentados na Tabela 10, houve diferença significativa dependendo do fator "gender" com $F(1,75)=6,381$, $p=0,014$ e $ges=0,078$ (tamanho do efeito).

Tabela 10 – Teste ANCOVA para diferença de autoeficácia entre meninos e meninas nos ambientes.

Effect	DFn	DFd	SSn	SSd	F	p	ges	p.signif
autoeficacia.pre	1	75	44.278	87.263	38.055	0.000	0.337	****
stType	2	75	0.263	87.263	0.113	0.893	0.003	ns
gender	1	75	7.424	87.263	6.381	0.014	0.078	*
stType:gender	2	75	2.417	87.263	1.039	0.359	0.027	ns

Aplicando comparações pareadas em EMMs e ajustando valores de p pelo método "bonferroni", a média de autoeficácia pós-teste para indivíduos do sexo feminino (adj M=5,549 e SD=1,153) foi significativamente menor do que a média do pós-teste de autoeficácia para indivíduos do sexo masculino (ajuste M=6,589 e SD=1,554) com $p=0,016$ (ajustado) no cenário do estereótipo masculino (stMale). Essas diferenças significativas são mostradas na Figura 15.

Vale ressaltar também que os alunos, independente do gênero, que utilizaram os ambientes gamificados sem estereótipos (default) e com estereótipos femininos (stFemale), tiveram uma diminuição em sua autoeficácia. No ambiente com estereótipos masculinos (stMale), os participantes de ambos os sexos tiveram um aumento em sua autoeficácia, principalmente

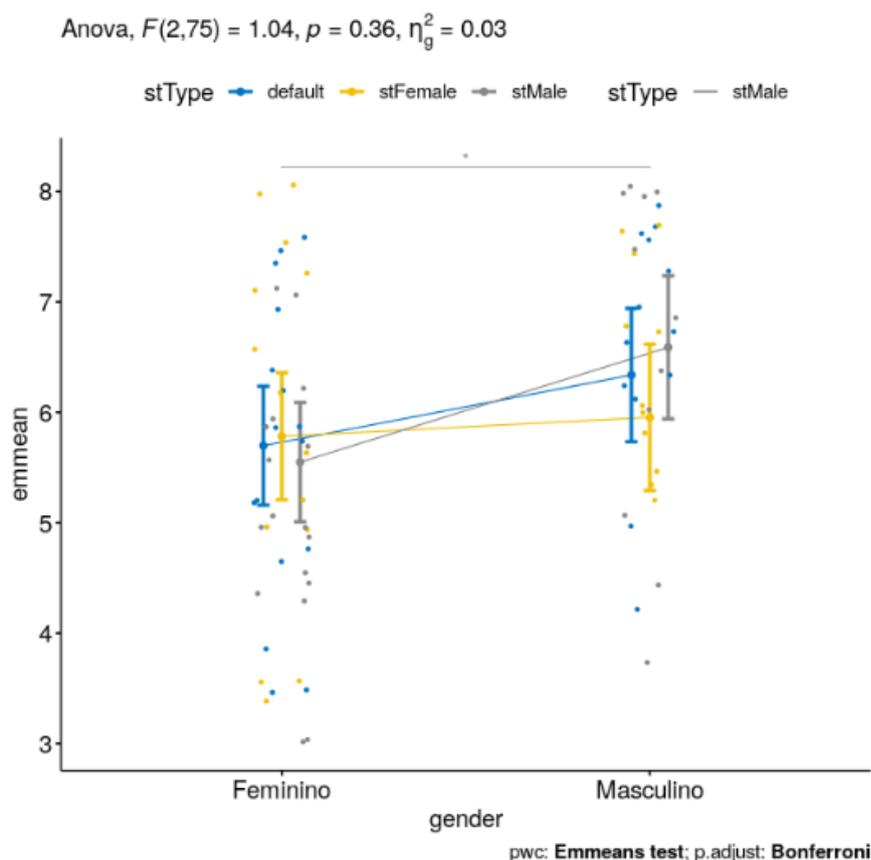


Figura 15 – Níveis de autoeficácia dos participantes por gênero e ambiente.

os do gênero masculino, resultando na diferença estatisticamente significativa mostrada na Figura 15. O aumento na autoeficácia das mulheres (de $M=5,129, SE=0,299$ a $adj.M=5,549, SE=0,271$) pode ser devido ao desejo das meninas de rejeitar comparações negativas, um fenômeno conhecido como elevação de estereótipo. No entanto, esse aumento não anula o fato de as participantes do sexo feminino terem apresentado maior nível de autoeficácia no pós-teste (ajustado) ao utilizar a versão com estereótipos femininos.

Com base nos resultados estatísticos apresentados nesta subseção, rejeitamos a hipótese nula H2. Quando as meninas participaram de um ambiente de aprendizagem gamificado com estereótipos masculinos, sua autoeficácia foi estatisticamente significativamente menor do que a autoeficácia dos meninos. Essa descoberta pode implicar que ambientes gamificados com estereótipos de gênero masculino desengajam as meninas e têm um impacto negativo em seu desempenho de aprendizagem.

4.4.3 Experiência de fluxo por condição (H3)

Estatísticas descritivas de estado de fluxo (fss) e disposição de fluxo (dfs), bem como seus valores ajustados (Adjusted) usando EMMs são apresentados na Tabela 11. Esses valores são classificados segundo a condição em que os alunos participaram, as quais são: estereótipo ameaça (inThreat), impulso de estereótipo (inBoost) e configuração sem estereótipo (neutro).

Tabela 11 – Estatística descritiva e valores ajustados da experiência de fluxo dos participantes por condição

Condição	Unadjusted (fss)			Before (dfs)			Adjusted (fss)		
	N	M	SE	N	M	SE	M	SE	SD
inBoost	25	3.675	0.163	25	3.803	0.088	3.583	0.146	0.729
inThreat	27	3.396	0.139	27	3.495	0.088	3.487	0.140	0.730
neutro	27	3.733	0.148	27	3.659	0.104	3.727	0.138	0.717

De acordo com a Tabela 11, o estado de fluxo dos participantes diminui nas condições inBoost e Threat, mas aumenta na condição neutra. Isso pode implicar que a presença de qualquer elemento de jogo estereotipado por gênero é prejudicial para o engajamento do aluno. No entanto, após controlar a linearidade da disposição do fluxo (dfs), os testes ANCOVA não mostraram diferença significativa na escala de estado de fluxo dos participantes (fss), conforme mostrado na Tabela 12.

Tabela 12 – Teste ANCOVA de experiência de fluxo dos participantes por condição

Effect	DFn	DFd	SSn	SSd	F	p	ges	p.signif
dfs	1	75	6.271	38.576	12.192	0.001	0.14	***
condition	2	75	0.775	38.576	0.754	0.474	0.02	ns

A Figura 16 apresenta a representação gráfica das comparações pareadas usando EMMs e p-valores ajustados pelo método "bonferroni". Tais comparações não indicaram diferenças estatisticamente significativas no estado de fluxo dos participantes nas diferentes condições (inThreat, inBoost e neutro) após o uso do sistema tutor gamificado.

Conforme mostrado nesta seção, não houve diferença estatisticamente significativa nos estados de fluxo dos participantes que dependiam da condição do estereótipo, ou seja, não houve variação no estado de fluxo dos participantes quando eles estavam nas condições inBoost e inThreat. Nesse sentido, a hipótese nula H3 não é rejeitada. A disposição de fluxo (dfs) dos alunos antes de participarem dos ambientes gamificados era maior na condição neutra do que nas demais condições, portanto não havia espaço para uma diminuição significativa como esperávamos inicialmente.

4.4.4 Experiência de fluxo por gênero e ambiente (H4)

A Tabela 13 apresenta as estatísticas descritivas para disposição de fluxo (dfs), estado de fluxo (fss) e o valor ajustado do estado de fluxo (Adjusted) que foi aplicado para realizar inferências estatísticas de experiência de fluxo de acordo com gênero e ambiente.

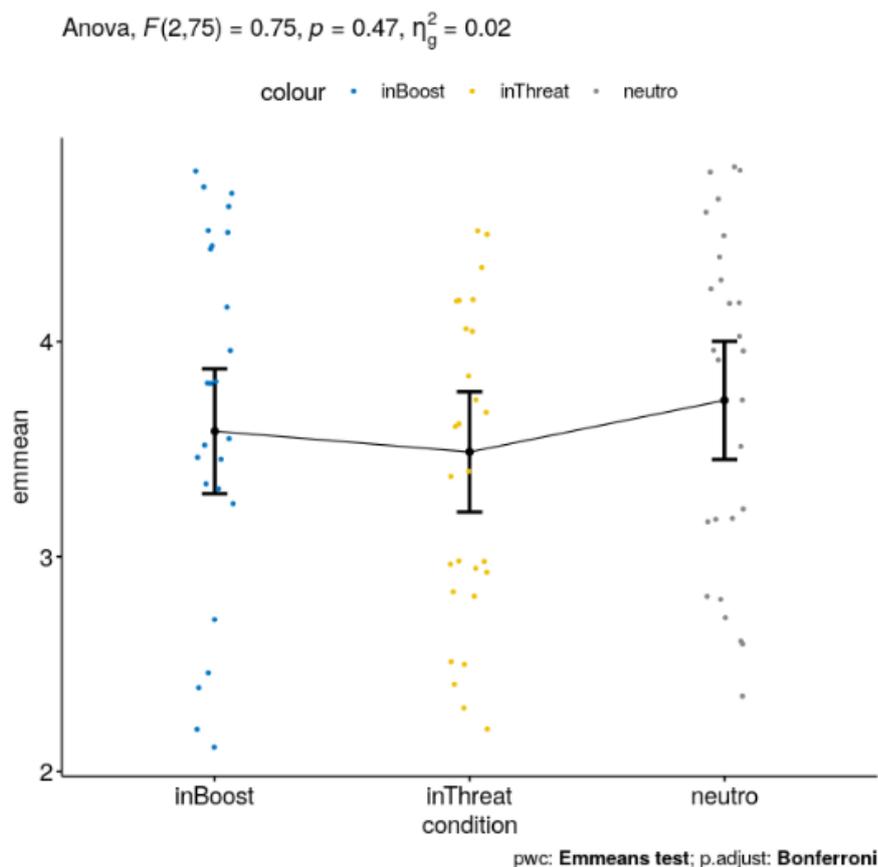


Figura 16 – Experiência de fluxo dos participantes por condição.

Tabela 13 – Experiência de fluxo dos participantes por gênero e ambiente.

		Unadjusted (fss)			Before (dfs)			Adjusted (fss)		
Ambiente	Gênero	N	M	SE	N	M	SE	M	SE	SD
default	Feminino	16	3.616	0.187	16	3.701	0.100	3.597	0.168	0.671
	Masculino	13	3.860	0.234	13	3.701	0.193	3.841	0.186	0.671
stFemale	Feminino	14	3.419	0.222	14	3.744	0.113	3.373	0.180	0.673
	Masculino	11	3.697	0.181	11	3.449	0.086	3.837	0.205	0.681
stMale	Feminino	14	3.333	0.181	14	3.556	0.154	3.406	0.180	0.675
	Masculino	11	4.015	0.187	11	3.869	0.131	3.891	0.205	0.679

A Tabela 13 mostra que as médias do estado de fluxo dos alunos do sexo masculino foram sempre maiores do que as médias do estado de fluxo das alunas nas três versões do ambiente. O teste ANCOVA realizado após controlar a linearidade do estado do fluxo de disposição confirma este resultado. Conforme os resultados da ANCOVA apresentados na Tabela 14, houve significância estatística para o “gênero” com $F(1,72) = 6,564, p = 0,012$ e $\eta_p^2 = 0,084$ (tamanho do efeito).

Sem considerar o ambiente, as comparações pareadas usando EMMs e o método

Tabela 14 – Teste ANCOVA para experiência de fluxo dos participantes por gênero e ambiente

Effect	DFn	DFd	SSn	SSd	F	p	ges	p.signif
dfs	1	72	6,968	32.427	15.471	0,000	0,177	***
stType	2	72	0,224	32.427	0,248	0,781	0,007	ns
gender	1	72	2,956	32.427	6,564	0,012	0,084	*
stType: gender	2	72	0,241	32.427	0,268	0,766	0,007	ns

"bonferroni", conforme mostrado na Figura 17, indicaram que a média do estado de fluxo para os participantes do sexo masculino (adj M = 3,855 e SD = 0,698) foi significativamente maior do que para as mulheres (adj M=3,465 e SD=0,747) com p.adj=0,011.

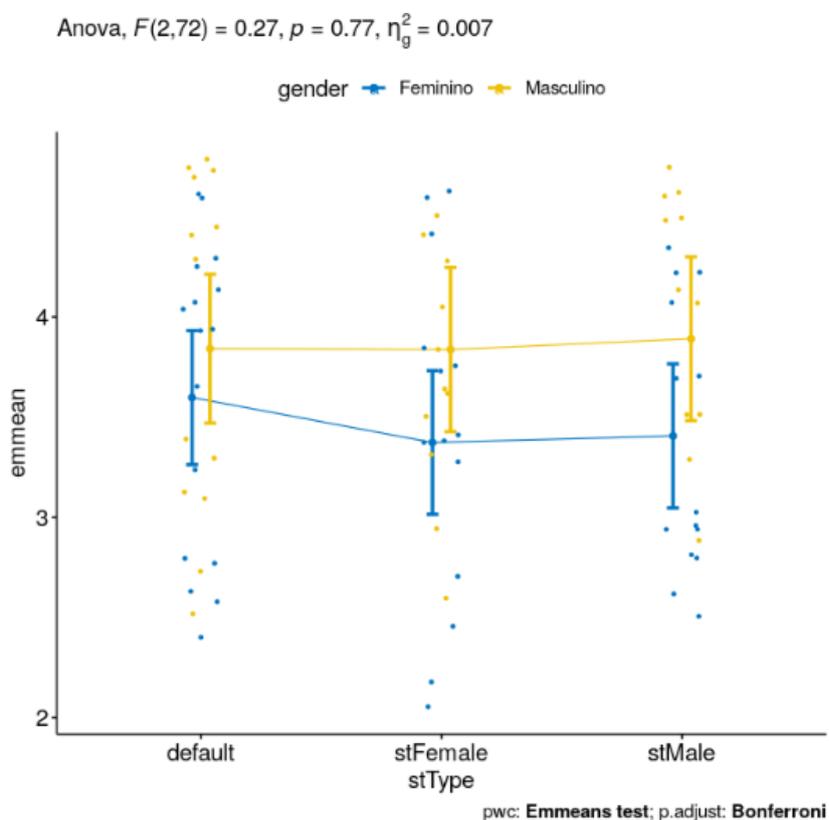


Figura 17 – Experiência de fluxo dos participantes por gênero e ambiente.

A hipótese nula H4 é rejeitada com base nos resultados apresentados nesta subseção porque houve uma diferença estatisticamente significativa na experiência de fluxo dos participantes com base apenas no gênero. Neste sentido, independentemente do tipo de estereótipo de gênero utilizado, os alunos do sexo masculino apresentaram um nível de fluxo superior ao das alunas.

4.4.5 Desempenho na aprendizagem por condição (H5)

A Tabela 15 mostra a estatística descritiva correspondente ao desempenho de aprendizagem, medido como ActivityPoints - pontos obtidos por acertar cada exercício. Esses pontos são classificados de acordo com as condições: ameaça de estereótipo (inThreat), impulso de estereótipo (inBoost) e configuração sem estereótipo (neutro).

Tabela 15 – Pontos de atividade entre os participantes por condição.

Ambiente	N	M	SD
inBoost	21	51.667	25.658
inThreat	23	50.217	23.085
neutro	29	52.931	20.068

Os ActivityPoints são muito semelhantes para as diferentes condições de estereótipo, e a Tabela 16 confirma os resultados por meio do teste ANOVA para a variável entre sujeitos "condition"(inBoost, inThreat, neutro). Não houve diferença estatisticamente significativa em "activityPoints" (desempenho de aprendizagem).

Tabela 16 – Teste ANOVA para diferença de desempenho entre os grupos.

Effect	DFn	DFd	SSn	SSd	F	p	ges	p.signif
condition	2	70	94.517	36166.44	0.091	0.913	0.003	ns

As comparações pareadas usando EMMs e aplicando os valores de p ajustados pelo método "bonferroni" confirmam que não houve diferenças estatisticamente significativas entre as distintas condições (inBoost, inThreat e neutro), e a Figura 18 ilustra os resultados.

A Figura 18 e as análises estatísticas descritas acima mostram haver uma falha em rejeitar a hipótese nula H5 (não houve diferença estatisticamente significativa no desempenho de aprendizagem). Os ActivityPoints (desempenho de aprendizagem) dos participantes permaneceram constantes, independentemente de ameaçar ou não seu estereótipo de gênero.

4.4.6 Desempenho por gênero e ambiente (H6)

A Tabela 17 apresenta as estatísticas descritivas correspondentes aos desempenhos de aprendizagem dos participantes por gênero e ambiente. Esses resultados são exibidos pela aplicação de pontuações por resposta correta, medidas como ActivityPoints.

Embora os resultados da Tabela 17 pareçam mostrar que os desempenhos de aprendizagem dos participantes do sexo masculino (activityPoints) foram superiores aos das participantes do sexo feminino em todos os tipos de ambientes (stType), os testes ANOVA mostram que essa diferença não é significativa. A Tabela 18 mostra o resultado dos testes ANOVA conduzidos

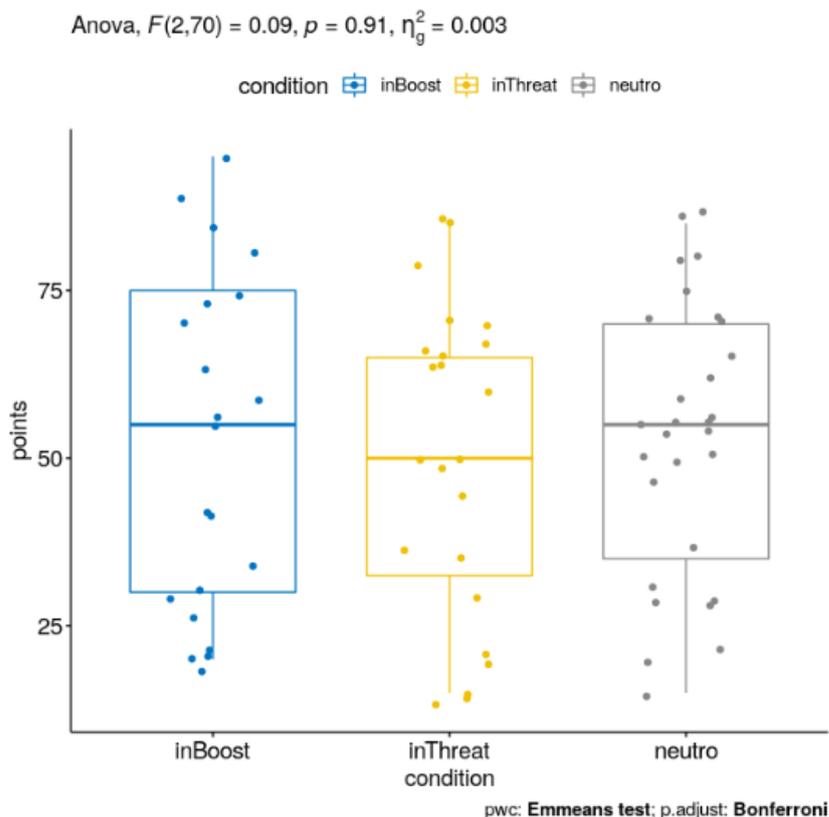


Figura 18 – Desempenho dos participantes por condição.

Tabela 17 – Estatística descritiva de desempenho por gênero e condição.

Ambiente	Gender	N	M	SD
default	Feminino	16	51.562	21.270
	Masculino	13	54.615	19.199
stFemale	Feminino	14	38.571	22.483
	Masculino	11	41.818	26.199
stMale	Feminino	17	44.118	26.412
	Masculino	11	55.000	30.822

com as variáveis de configuração independente tipo "stType"(stMale, stFemale, default) e "gender"(masculino, feminino).

Tabela 18 – Teste ANOVA para diferença de desempenho por gênero e condição.

Effect	DFn	DFd	SSn	SSd	F	p	ges	p.signif
stType	2	76	2284.615	45305.84	1.916	0.154	0.048	ns
gender	1	76	656.013	45305.84	1.100	0.297	0.014	ns
stType:gender	2	76	266.684	45305.84	0.224	0.800	0.006	ns

A Figura 18 ilustra os resultados das comparações pareadas usando EMMs, indicando que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os tipos de ambiente (stFemale, stMale e default) e gênero (masculino, feminino). Esses resultados foram estimados aplicando-se os p-values ajustados pelo método "bonferroni".

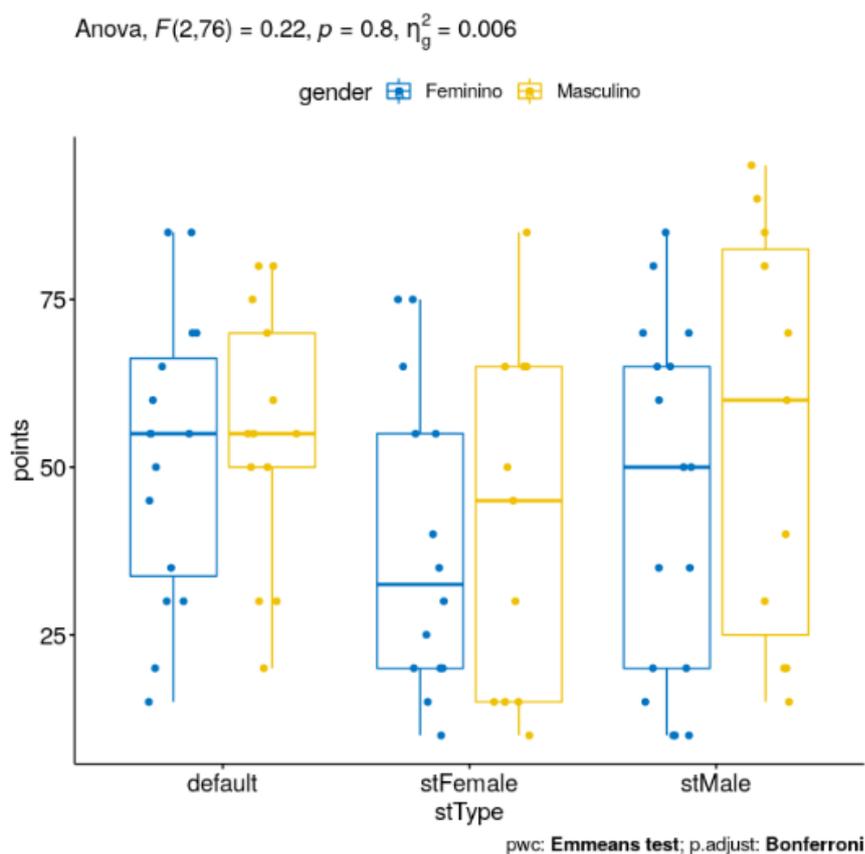


Figura 19 – Desempenho dos participantes por gênero e ambiente.

Da mesma forma, quando analisados os resultados da hipótese nula H6 apresentados nesta subseção, descobriu-se que não houve diferença estatisticamente significativa no desempenho dos participantes com base no sexo ou no ambiente a que foram submetidos. Como resultado, a hipótese nula H6 não é rejeitada porque tanto meninos quanto meninas adquiriram ActivityPoints (desempenho de aprendizagem) semelhantes em qualquer um dos três ambientes.

4.5 Discussão

Neste experimento, foi avaliado se os estereótipos de gênero têm impacto na autoeficácia, na experiência de fluxo e nos níveis de desempenho dos alunos em ambientes educacionais online gamificados. O estudo foi desenhado para ser aplicado com estudantes brasileiros de qualquer parte do país. No entanto, a coleta de dados restringiu-se a alunos do ensino médio do Nordeste do Brasil (especialmente escolas públicas da cidade de Penedo em Alagoas). As hipóteses apresentadas na Tabela 6 listam o delineamento do experimento e as análises estatísticas realizadas neste estudo.

Na primeira hipótese (H1), foi avaliado se havia diferença estatisticamente significativa nos níveis de autoeficácia dos participantes de acordo com a condição. Por meio do teste ANCOVA, verificou-se que não houve efeitos estatisticamente significativos nos níveis de autoeficácia dos participantes de acordo com a condição em que se encontravam. Ainda que nosso estudo demonstre que os participantes sob a condição em impulso de estereótipo (inBoost) obtiveram maiores níveis de autoeficácia em comparação com as outras duas condições, esses resultados não foram estatisticamente significativos. Portanto, a hipótese nula H1 não é rejeitada.

Ao comparar nossos resultados de autoeficácia por condição de ambiente com os resultados do estudo de (CHUNG et al., 2010), que indicam que uma maior percepção de ameaça leva a maiores níveis de ansiedade, resultando em menor autoeficácia, verifica-se que as conclusões em cada estudo divergem. No entanto, uma conclusão não anula a outra, visto que nosso estudo foi realizado com 82 participantes, e o local e modo de avaliação foram diferentes. Nossos resultados se alinham com os encontrados por (SPENCER; STEELE; QUINN, 1999), onde no estudo a autoeficácia não foi afetada pela redução da ameaça do estereótipo (a redução, em nosso caso, pode ser vista como o inBoost e as comparações neutras).

Ao avaliar a hipótese H2, investigou-se a probabilidade de não se obter diferença significativa nos níveis de autoeficácia segundo gênero e tipo de ambiente. De acordo com os testes ANCOVA, observou-se que no ambiente de estereótipo masculino (stMale), as mulheres tiveram taxas de autoeficácia significativamente mais baixas em comparação com os homens. Ou seja, a condição inThreat (cenário estereotipado oposto ao gênero feminino) afeta negativamente a autoeficácia das mulheres. Assim, rejeita-se a hipótese nula H2, visto que houve uma variação significativa nos níveis de autoeficácia dos participantes condicionada ao gênero e tipo de ambiente.

Nossos resultados em relação à hipótese H2 são semelhantes aos de (MAYER; HANGES, 2003), em que o grupo sob ameaça de estereótipo específico (do ambiente de teste) sofreu um efeito negativo na autoeficácia. No estudo de (MAYER; HANGES, 2003), os indivíduos negros experimentaram ameaças específicas de estereótipos e apresentaram níveis de autoeficácia mais baixos do que os indivíduos brancos. No nosso caso, o grupo afetado era do sexo feminino. Nossos resultados também se alinham com os de (CHUNG et al., 2010), que encontraram uma relação negativa entre autoeficácia específica e maior ansiedade causada pelo aumento da percepção de ameaça. Portanto, é razoável sugerir que o mesmo pode ter acontecido com as mulheres do nosso estudo, que se sentiram mais ansiosas devido ao aumento da percepção de ameaça quando no cenário do estereótipo masculino.

Na hipótese H3, foi avaliado se havia diferença significativa na experiência de fluxo nas condições estereotipadas. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas. Assim, a hipótese nula H3 não é rejeitada. Esses resultados podem ser vistos como complementares aos apresentados nos trabalhos de (SIMÕES et al., 2015), (LI, 2019) e (CHENG; SU; KINSHUK,

2021). Os resultados deste estudo sugerem que os efeitos da gamificação no estado de fluxo não são afetados pela condição de aumento do estereótipo que pode estar presente em ambientes gamificados.

A hipótese nula H4 foi rejeitada, pois notamos uma diferença significativa na experiência de flow condicionada ao gênero. Os participantes do sexo masculino atingiram níveis de fluxo significativamente mais altos em comparação com as mulheres. Nesse sentido, podemos sugerir que a promoção do engajamento com a gamificação, maior entre os homens, não dependeu do tipo de cenário estereotipado. A ansiedade está negativamente relacionada com a experiência de fluxo, assim, pode-se afirmar que nosso estudo reuniu evidências contrárias ao encontrado no estudo de (ALBUQUERQUE et al., 2017), em que as mulheres tiveram um aumento significativo nos níveis de ansiedade causados pelo estereótipo de gênero no cenário dominado por homens.

O desempenho de aprendizagem foi avaliado na hipótese 5 sob a ótica das condições causadas pelo estereótipo. A avaliação do efeito sobre o desempenho relacionado ao gênero e condição dos participantes foi realizada com a hipótese 6. Os resultados do teste ANOVA conduzidos para as duas hipóteses não indicaram efeitos estatisticamente significativos. Portanto, não rejeitamos as hipóteses nulas H5 e H6. Os estereótipos de gênero em nosso ambiente gamificado não afetaram o desempenho acadêmico. Esses resultados são opostos aos obtidos por (SPENCER; STEELE; QUINN, 1999) e (MAYER; HANGES, 2003), cujos resultados indicaram que os estereótipos afetaram negativamente o desempenho nas atividades. No entanto, vale ressaltar que esses estudos aplicaram estereótipos de gênero que poderiam afetar diretamente as atividades/tarefas realizadas. No caso deste estudo, aplicamos estereótipos de gênero que afetaram o engajamento e a motivação e, conseqüentemente, afetaram o desempenho.

4.6 Conclusão e Trabalhos futuros

A partir dos dados analisados neste estudo, é possível concluir que, em sistemas tutores gamificados, elementos de jogo estereotipados voltados para o sexo masculino e paletas de cores afetam negativamente a autoeficácia das mulheres. Esses estereótipos não afetam a experiência de fluxo, nem o desempenho acadêmico. Em relação à experiência de fluxo, verificaram-se efeitos estatisticamente significativos condicionados ao gênero dos participantes. As mulheres estavam menos emersas do que os homens, no entanto, isso não foi atribuído aos estereótipos de gênero incluídos no cenário. Estudos futuros devem ser realizados para entender as razões por trás desse achado (por exemplo, atividade proposta, configuração do ambiente).

Alinhado com os resultados obtidos, presume-se a necessidade de estudos futuros. Particularmente, para entender porque a autoeficácia das mulheres foi afetada quando elementos de jogos estereotipados voltados para os homens foram incluídos nos sistemas de tutoria gamificados. Além disso, também é preciso entender melhor quais são os efeitos dessa diminuição

da autoeficácia. No entanto, é pertinente verificar se os resultados de autoeficácia não afetam o desempenho, como visto no estudo de (RAFIOLA et al., 2020), ou se esses efeitos tiveram impacto, em algum grau, no desempenho, mas não o suficiente para causar efeitos significativos, como no estudo de (SHIN, 2018) e (ALGHAMDI et al., 2020).

Como limitação deste estudo, apontamos o índice de alunos que finalizaram o experimento, muito inferior ao número de alunos que receberam o convite e passaram a responder o questionário pré-teste. Por este estudo ter sido realizado em um cenário de pandemia, os alunos relataram estar cansados do formato de ensino à distância. Assim, responder ao questionário pode não ter sido uma atividade tão dinâmica quanto deveria. Portanto, conduzir o estudo pessoalmente pode levar a resultados diferentes.

Conformidade com os padrões éticos

Conflito de interesses

O autor confirma não haver conflito de interesse.

Aprovação ética

Cumprimos rigorosamente todas as prerrogativas constantes das resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Portanto, o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Centro para a Universidade Federal de Alagoas - UFAL com protocolo N 44824621.1.0000.5013 no qual foram aprovadas os procedimentos, instrumentos e dados coletados neste estudo de pesquisa. Assim, foi informado aos participantes que eles não eram obrigados a colaborar com a pesquisa, podendo a qualquer momento recusar sua participação. Antes de responderem aos questionários e de acessar a plataforma, os participantes concordaram com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em que indicamos aos participantes que forneceram seus dados que as informações seriam confidenciais, sem possível identificação individual, e que suas respostas seriam analisadas apenas como um todo e não individualmente.

Consentimento informado

O termo de consentimento foi assinado digitalmente por todos os participantes para a coleta de dados no estudo, e todos esses dados estão totalmente disponíveis sem restrições.

5 ARTIGO III: ANÁLISE QUALITATIVA - ESTUDO EXPERIMENTAL SOBRE OS EFEITOS DO ESTEREÓTIPO DE GÊNERO EM SISTEMAS DE TUTORIA GAMIFICADOS DE LÓGICA.

Os estereótipos de gênero são conhecidos por terem um impacto na autoeficácia e no desempenho nas atividades de aprendizagem. Em um estudo experimental, observamos que os estereótipos masculinos em elementos de jogos como cor, classificação, avatares e troféus afetam positivamente a autoeficácia dos homens em sistemas tutores gamificados. Independentemente do estereótipo de gênero (masculino ou feminino), descobrimos que os homens tiveram pontuações de estado de fluxo mais altas do que as mulheres em sistemas tutores gamificados. Como resultado, realizamos um estudo qualitativo com estudantes brasileiros do ensino médio para entender melhor as causas desses dois efeitos. Alunos do sexo masculino melhoram sua autoeficácia quando cores, classificações, avatares e troféus estão alinhados com seu gênero, fazendo com que se sintam desafiados e autoidentificados. Essas descobertas são relevantes e significativas porque podem ser usadas para desenvolver recomendações e diretrizes para o desenvolvimento de sistemas tutoriais gamificados que promovam a equidade de gênero.

5.1 Introdução

Por meio das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), a inserção da informática no cotidiano das pessoas passou a modificar suas habilidades e torná-las mais eficazes, sejam elas no contexto pessoal, educacional ou corporativo (ANTONACI; KLEMKE; SPECHT, 2019). Na educação, essas tecnologias desempenham um papel importante não só para os alunos das escolas, mas também para os estudantes universitários na melhoria da qualidade das suas atividades de aprendizagem e investigação (AL-RAHMI et al., 2020).

Dentre as tecnologias educacionais existentes, uma que se destaca é a gamificação e de acordo com (DICHEVA et al., 2015), o setor onde esta mais tem sido aplicada é a educação. A gamificação é definida como o uso de componentes de jogos em áreas que não possuem antecedentes de jogos para atingir um resultado ou conduta escolhida (MOHAMMED; OZDAMLI, 2021). Segundo (ANTONACI; KLEMKE; SPECHT, 2019), os elementos de gamificação mais utilizados em ambientes de aprendizagem online são: emblemas e recompensas,

rankings, pontos, feedback e desafios, dentre outros. Os efeitos da aplicação desses elementos são observados na motivação e atitude em relação ao uso da gamificação e desempenho em termos de gerenciamento de tempo, engajamento, estados emocionais e prazer dos usuários, o que pode muitas vezes levar os usuários a uma experiência positiva, muito relacionada ao fluxo (DETERDING et al., 2011a).

Isto por o fluxo ser considerado uma experiência especialmente pertinente para atividades desafiadoras onde a habilidade individual e a concentração são importantes - pontos típicos exercidos no uso da gamificação, definido como “estado mental em que uma pessoa realizando alguma atividade está totalmente imersa em um sentimento de foco energizado, envolvimento total e prazer no processo da atividade” (CSIKSZENTMIHALYI; CSIKSZENTMIHALY, 1990).

Devido à gamificação e à proliferação geral de videogames na sociedade, acredita-se que as pessoas estejam cada vez mais engajadas em atividades com maior probabilidade de induzir o estado de fluxo através de jogos (HAMARI; KOIVISTO, 2014), o que neste caso se espera também através do uso da gamificação no contexto da sala de aula. Algumas das condições que podem promover o fluxo incluem metas claras e próximas, feedback imediato sobre desempenho e progresso e um nível apropriado de desafios ((NAKAMURA; CSIKSZENTMIHALYI, 2009); (SHERNOFF et al., 2014)).

Considerando que, assim como o estado de fluxo, outros fatores emocionais podem ser afetados na gamificação, temos a relação desta tecnologia com a autoeficácia do usuário dos sistemas gamificados.

A autoeficácia é a confiança pessoal que se tem nas próprias habilidades para executar uma estratégia para atingir os objetivos designados (BANDURA, 1997). Desta forma, quanto mais o indivíduo acreditar que é capaz de realizar uma atividade no contexto gamificado, por exemplo, espera-se que tenha maior desempenho, pois as pessoas com altos níveis de autoeficácia encaram tarefas difíceis como desafios a serem enfrentados; esforçam-se mais e são resilientes (SELAU et al., 2019). Neste contexto, a aplicação dos elementos de gamificação, como ranking, desafios e pontos, podem fomentar a autoeficácia do indivíduo, pois o mesmo passa a acompanhar em tempo real seu resultado através de feedback, por exemplo, sendo este positivo, o usuário pode aumentar a motivação para concluir a atividade e sendo negativo, pode encarar como um desafio/atividade difícil e conseguir um desempenho satisfatório.

(BANDURA, 1997) apresenta que existem quatro principais fontes de autoeficácia: (i) as experiências pessoais - como agente, o sujeito antecipa suas ações com base nas experiências passadas; (ii) as experiências vicárias - observar alguém que o sujeito julga como semelhante executando determinada ação pode fazer com que esse sujeito se sinta capaz de fazer o mesmo.; (iii) a persuasão social - onde o ambiente social pode convencer o sujeito de que ele é, ou não é, capaz de realizar determinado conjunto de ações; e (iv) os estados fisiológicos - como o que um indivíduo pode sentir ao enfrentar situações ameaçadoras relacionada à apresentação de sinais e sintomas.

Mas ainda assim, o comportamento do usuário diante de um ambiente de aprendizagem gamificado pode ter a influência de outros fatores relacionados à forma que o design da interface foi desenvolvido, como a ameaça de estereótipo. Segundo (STEELE, 1998) a ameaça de estereótipo é definida como uma autopercepção aos olhos dos outros, e talvez até aos próprios olhos. Posteriormente, é conceituada como a experiência de estar em uma condição em que se enfrenta um julgamento baseado em estereótipos sociais sobre seu grupo por (SPENCER; STEELE; QUINN, 1999). Também é apresentado neste último estudo, o relato de evidências de que a ameaça do estereótipo afeta o desempenho dos usuários e tende a aumentar a ansiedade. Em outras palavras, elementos como imagens, cores e padrões de design que possuam algum tipo de estereótipo, podem ameaçar a autopercepção do usuário em relação ao uso do sistema, podendo assim causar um efeito negativo em seu desempenho.

Neste sentido, um estudo quase-experimental (quantitativo), com $N = 82$ estudantes de ensino médio do estado de Alagoas - Brazil, foi desenvolvido para avaliar se a ameaça de estereótipo contida em um ambiente educacional online gamificado causaria impacto na autoeficácia, estado de fluxo e desempenho dos participantes. Através da avaliação estatística dos dados obtidos no pré-teste, pontuação da atividade/escore de acertos e pós-teste, pode-se concluir no estudo que houve resultados estatisticamente significativos nos níveis de autoeficácia dos participantes dependendo do gênero e ambiente com ameaça de estereótipo contida. Em outras palavras, quando os usuários do sexo feminino acessaram a plataforma com estereótipo masculino (ambiente com ameaça de estereótipo de gênero), tiveram seu índice de autoeficácia estatisticamente significativamente menor do que utilizando o ambiente com estereótipo feminino. Da mesma forma, observou-se que houve diferença estatisticamente significativa na experiência de fluxo dos participantes dependendo de seu gênero quando utilizado um ambiente alinhado com seu sexo. Mais especificamente, meninos tiveram níveis de fluxo maiores que as meninas, mesmo quando essas utilizaram seu próprio ambiente.

Levando em consideração os resultados apresentados, buscou-se desenvolver este estudo qualitativo a fim de responder às questões de pesquisa:

QP1: Por que há diferença significativa na autoeficácia dos participantes masculinos e femininos no ambiente STMale?

QP2: Por que há diferença significativa na experiência de fluxo entre participantes masculinos e femininos?

visando entender os resultados encontrados no estudo quantitativo e investigar com profundidade as possíveis influências do ambiente estereotipado gamificado utilizado pelos participantes.

Após a observação e análise dos dados coletados por esse estudo, busca-se sugerir formas de design que não causem ameaça de estereótipo de gênero nos usuários de sistemas educacionais online, assim como destacou (SURENDELEG et al., 2014) que a gamificação

possui uma série de desafios no design e para ser bem sucedida há necessidade de ênfase por parte dos designers em focar na interface dos elementos do jogo e na estrutura de relação de conteúdo. Desta forma, pode-se sugerir que a utilização inadequada ou sem planejamento de certos elementos que compõem a interface dos ambientes digitais gamificados podem influenciar no desempenho de seus usuários, assim como no estado de fluxo e autoeficácia.

5.2 Trabalhos Relacionados

Nesta seção, apresentaremos trabalhos que possuem relação com nossos objetivos de investigação - os mediadores psicológicos: autoeficácia, fluxo, desempenho, do ponto de vista do uso da gamificação como tecnologia educacional e a correlação da ameaça de estereótipo que pode existir neste contexto.

5.2.1 Estudos qualitativos de gamificação e experiência de fluxo

No estudo de (ANUNPATTANA et al., 2021), é apresentada a integração da gamificação baseada em desafios e seu impacto em uma sala de aula do ensino fundamental usando a plataforma gamificada como Kahoot! para examinar o surgimento do envolvimento do aluno e do comportamento relacionado à aprendizagem. A abordagem foi aplicada por meio de questionários de quebra-cabeças lógicos onde diferentes ajustes de gamificação foram capturados e examinados, com um design do experimento através de métodos mistos, aspirando assim validar e expandir os achados quantitativos, incluindo explorações qualitativas. Os resultados do estudo revelaram a potencial síntese do movimento na mente e na teoria do fluxo, e suas relações com o engajamento e a aprendizagem foram identificadas como um novo esquema conceitual.

Observando o mesmo fenômeno, (HAN et al., 2021) realizaram um estudo a fim de compreender a experiência de aprendizagem e o efeito do ensino de gamificação em nove graduandos de enfermagem durante um semestre em uma universidade na China Central. Para tanto, os dados foram coletados por meio de entrevista semiestruturada e analisados pelo método fenomenológico de Colaizzi. Nos resultados encontrados, verifica-se que o ensino de gamificação inspirou a experiência de fluxo na aprendizagem. Segundo os autores, os participantes enfatizaram que adoravam jogar esses jogos e imergiam, e negligenciavam a passagem do tempo nas aulas - característica típica da teoria do fluxo.

5.2.2 Estudos qualitativos de gamificação e autoeficácia

(ROJAS; CHILUIZA; VALCKE, 2017) realizaram um estudo qualitativo com objetivo de avaliar a gamificação como um método da teoria da aprendizagem experiência na motivação e autoeficácia do aluno para realizar tarefas de Engenharia de Sistemas/Garantia da Informação. O estudo foi realizado com 96 alunos através do método de observação direta por meio de

entrevistas soltas. Na atividade, os alunos receberam um endereço IP de um nó em uma determinada rede e esperavam calcular a máscara de sub-rede, intervalo de endereços IP disponíveis e, em seguida, deveriam utilizar o Nmap para encontrar o serviço HTML em execução. A gamificação foi aplicada por meio do uso de placar e ranking no quadro negro (exposto aos alunos participantes) presente na sala de aula. Os resultados indicaram que a motivação intrínseca aumentou dramaticamente com a introdução da gamificação. De forma inversa, observou-se que a motivação extrínseca (através de notas, por exemplo) demonstrou-se o oposto do esperado. Por fim, identificou-se que os níveis de autoeficácia do aluno aumentaram ao serem ensinados usando gamificação. O que passa a considerar a autoeficácia uma ferramenta para criar aptidão e gamificação uma pedagogia que aumenta dramaticamente a autoeficácia.

Efeito semelhante pôde ser apresentado no estudo de (AKROLU et al., 2017). Neste é proposta a revelação do efeito do processo instrucional gamificado no engajamento dos alunos e a relação entre engajamento e desempenho acadêmico em uma sala de aula real. Para tanto, o estudo incluiu reflexões a partir do desenho de um curso de Tecnologia da Informação e Comunicação com duração de um semestre, em que os participantes eram professores em formação inicial (estudantes de graduação) matriculados em uma instituição de ensino. Os resultados qualitativos do estudo foram coletados a partir de entrevistas clínicas com 24 participantes. Foi identificado nas avaliações dos alunos sobre a atribuição dos cinco melhores alunos na tabela de classificação (ranking), que vinte alunos estavam motivados pela chance de estar no placar. Além disso, os alunos que estiveram nas tabelas de classificação pelo menos uma vez foram capazes de identificar um benefício da experiência. Ou seja, de acordo com suas avaliações, alcançar um lugar na tabela de classificação aumentou sua autoconfiança.

5.2.3 Estudos qualitativos de gamificação e estereótipo de gênero

Com o objetivo de desenvolver uma compreensão diferenciada das percepções dos alunos sobre um ambiente de aprendizagem gamificado, (BUTLER, 2013) apresenta um estudo utilizando uma abordagem exploratória com grupos focais em um grande módulo de graduação e um pequeno módulo de pós-graduação. O autor utilizou a previsão de mercado como atividade gamificada, englobando nesta todos os elementos da gamificação. Como um dos seis temas/resultados do estudo, é apresentado que as diferenças de gênero entre os grupos surgiram como um problema. Houve uma diferença de gênero definida observada nos grupos focais. Embora a amostra não tenha sido grande o suficiente para suposições precisas a esse respeito, como declara o próprio autor, observou-se neste resultado que a natureza motivadora do elemento competitivo foi mais fortemente enfatizada pelos participantes do sexo masculino, mesmo notando que o vencedor geral da atividade foi uma mulher.

Ao verificar os estudos relacionados a esta pesquisa, observamos que a principal especificidade de nosso trabalho é a análise da influência de sistemas estereotipados diretamente na autoeficácia e experiência de fluxo dos alunos. Embora muitos estudos investiguem o

impacto da gamificação no fluxo ou na autoeficácia de usuários, nosso estudo faz uma junção de ambos os mediadores psicológicos associados ainda à ameaça de estereótipo no ambiente gamificado, constituindo uma contribuição de como entender a importância de criar/implementar sistemas que promovam conforto e equidade de gênero a seus usuários, maximizando assim por consequência o desempenho e aprendizagem, que são resultados esperados dessa metodologia em sala de aula.

5.3 Metodologia

5.3.1 Participantes

Este estudo contou com a participação de 24 estudantes da segunda série do ensino médio da rede pública de ensino do estado de Alagoas - Brasil, sendo 50% (n=12) usuários do sexo masculino e 50% (n=12) usuários do sexo feminino, coincidentemente. Todos eles foram convidados a participar da pesquisa por uma professora que lecionava nas turmas as quais se encontravam os alunos participantes.

5.3.2 Estratégia de Pesquisa

As informações que compõem este estudo são advindas de entrevistas individuais realizadas com participantes do nosso estudo experimental prévio. Na oportunidade, os participantes disponibilizaram seu contato (telefônico e e-mail) no questionário socioeconômico para que, através dessas informações, pudéssemos convidá-los a participar desta análise sob a perspectiva qualitativa. O questionário utilizado na entrevista foi respondido pelos participantes na plataforma Google Forms, as quais são apresentadas no Apêndice E.

Os formulários foram enviados para os participantes via link de acesso. A aplicação se deu em horário de aula, com acompanhamento da professora que se disponibilizou a aplicar o experimento. Após a coleta dos dados, foram obtidas respostas de 10 estudantes que participaram no ambiente gamificado com estereótipos masculinos, respostas de 06 estudantes que participaram no ambiente gamificado com estereótipo feminino e por fim de 08 estudantes que participaram do ambiente neutro. No total, obtivemos respostas válidas de 24 participantes, no entanto, algumas respostas não foram consideradas por não expressar uma resposta adequada à pergunta, indicando apenas "." em algumas ou todas as questões da entrevista, impossibilitando-nos tirar conclusões sobre a experiência do usuário acerca do experimento.

A coleta de dados deste estudo ocorreu inicialmente através da distribuição aleatória dos participantes para os 03 tipos de ambientes gamificados, essa seleção foi feita de maneira automática pela própria plataforma. Em seguida, o participante tinha seu contato com a plataforma, acessando o ambiente gamificado e por fim respondia às perguntas opcionais, como

nome, idade, endereço e telefone. A partir daí realizamos o contato com os participantes para a condução deste estudo qualitativo, com o objetivo de entender de forma aprofundada os resultados quantitativos adquiridos do estudo experimental prévio. A figura 20 apresenta o design deste estudo.

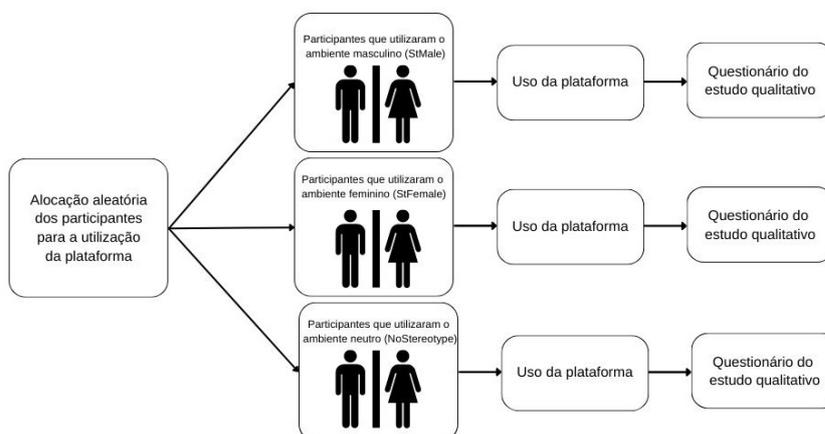


Figura 20 – Design do estudo qualitativo.

5.3.3 Análise de dados

Para a análise qualitativa, motivo de realização desse estudo, as respostas dos participantes foram interpretadas por meio da semântica existente entre elas. Sendo assim, houve um agrupamento entre respostas julgadas com o mesmo teor de opinião. Não houve utilização de software complementar para identificação dos resultados que serão apresentados na próxima seção.

Foi seguida uma série de etapas sistemáticas para realização da análise. Inicialmente, os dados foram codificados para existir uma verificação macro das respostas dadas pelos participantes. Em seguida, o agrupamento foi analisado de modo a responder às questões de pesquisa apresentadas no escopo deste estudo e logo após todas as análises, chegar às considerações/resultados finais da pesquisa. A seguir, serão apresentadas as etapas e resultados encontrados a partir da análise temática dedutiva das respostas, tendo como princípios a teoria da autoeficácia categorizada por (BANDURA, 1997).

Na etapa de organização das respostas, foi observado que alguns participantes apresentaram justificativas inconcludentes, pois não fundamentam como foi sua experiência durante a realização do teste, informando à entrevista respostas monossílabas como “sim” ou “não”. Diante disso, o número de respostas precisou ser reajustado em alguns ambientes para que os pesquisadores pudessem inferir ou extrair conclusões sobre as percepções dos usuários em relação aos ambientes utilizados.

Após a sumarização das respostas, estas foram filtradas de modo a responder às duas questões de pesquisa apresentadas. Como a questão de pesquisa 01 objetiva entender o motivo para alteração dos níveis de autoeficácia dos participantes que utilizaram apenas o ambiente com estereótipo masculino (StMale) foram filtradas apenas respostas de participantes alocados para este ambiente durante o experimento. Já a segunda questão de pesquisa abrangeu todas as respostas, pois visa investigar o motivo da diferença nos níveis de fluxo entre os gêneros dos participantes.

5.3.4 Materiais e instrumentos

Conforme especificou o design do experimento 20, foram utilizados três ambientes neste estudo: ambiente estereótipo masculino, ambiente com estereótipo feminino e ambiente neutro. Todas as versões possuíam os elementos principais da gamificação como avatares, ranking e troféus. A diferença existente entre os ambientes era as cores, onde para o ambiente masculino foi utilizada a cor azul 21, no feminino a cor lilás 22 e na versão neutra a cor cinza 23, tomando como base os ambientes gamificados utilizados no estudo de (ALBUQUERQUE et al., 2017), houve também uma adaptação dos avatares a depender do estereótipo do ambiente, sendo no ambiente masculino apenas avatares do gênero masculinos, no ambiente feminino apenas avatares do gênero correspondente e no ambiente neutro avatares de ambos os sexos ou andrógenos.

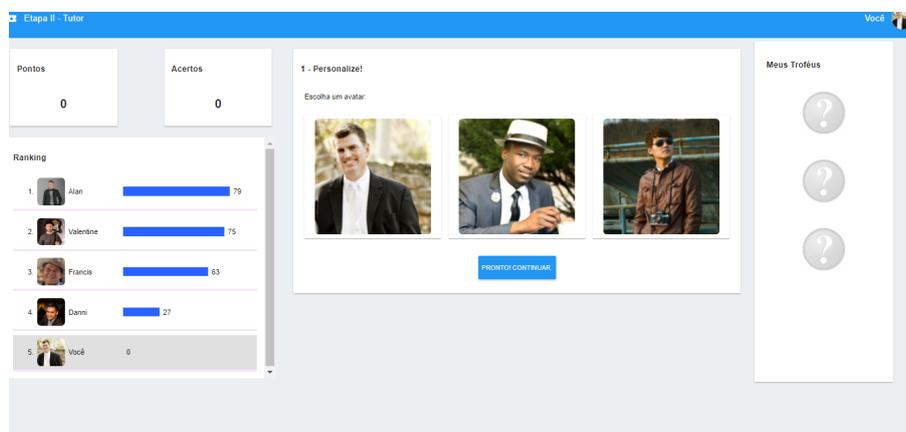


Figura 21 – Ambiente com estereótipo masculino. Fonte: (ALBUQUERQUE et al., 2017)

A formulação do questionário desta pesquisa, se deu em duas etapas. Inicialmente, foi realizado o entendimento das fontes de autoeficácia para o ser humano, conforme (BANDURA, 1997), que as categoriza em quatro vertentes: (i) as experiências pessoais; (ii) as experiências vicárias; (iii) a persuasão social; e (iv) os estados fisiológicos. Por fim, foi formulado um questionário com a adaptação da Flow State Scale (FSS). No total, foram formuladas 07 perguntas: 04 sobre as fontes de autoeficácia e 03 sobre o estado de fluxo, possibilitando assim o aprofundamento dos resultados relacionados à autoeficácia e estado de fluxo dos participantes. O questionário utilizado nas entrevistas foi constituído com a apresentação da

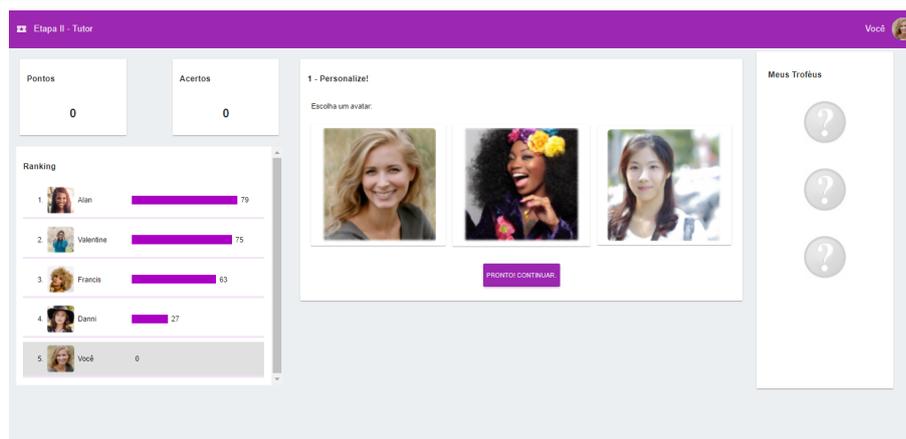


Figura 22 – Ambiente com estereótipo feminino. Fonte: (ALBUQUERQUE et al., 2017)

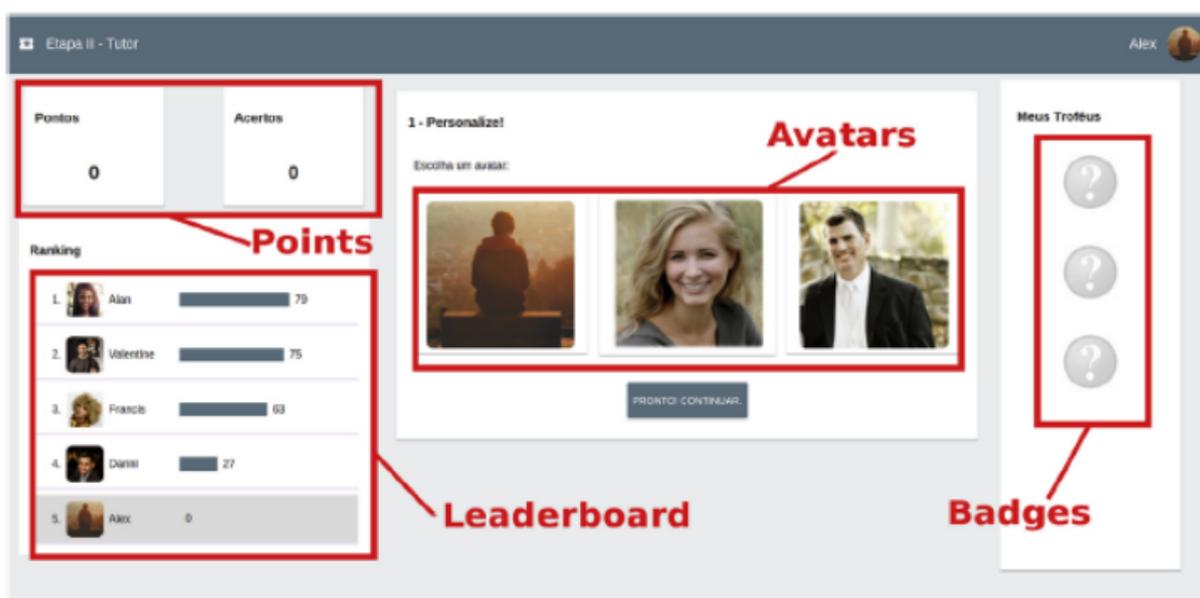


Figura 23 – Ambiente neutro - sem estereótipo. Fonte: (ALBUQUERQUE et al., 2017)

tela estereotipada da plataforma a qual o estudante utilizou e em seguida das questões de cunha qualitativo, demonstradas no apêndice E.

5.4 Resultados

5.4.1 QP1: Por que participantes masculinos tiverem maior autoeficácia que os femininos no ambiente STMale?

No geral, foram obtidas 25 respostas como resultados para análise qualitativa. Entretanto, foi realizada uma filtragem dos dados coletados para atender os objetivos de cada questão de pesquisa identificadas. Sendo assim, após aplicar o filtro, foram analisadas 14 respostas correspondentes à participação dos estudantes no ambiente StMale - ambiente com estereotipação masculina. A partir disto, foi possível observar os padrões que geraram os

resultados para responder à questão de pesquisa. 10 respostas foram de participantes do sexo masculino e 04 respostas de participantes do sexo feminino. Desta forma, os participantes masculinos utilizaram o ambiente numa condição InBoost (que impulsiona o estereótipo) e os participantes do sexo feminino numa condição InThreat (em ameaça de estereótipo).

TEMA	CODE	PARÁFRASE	SIM OU NÃO	GÊNERO	AMBIENTE	CONDIÇÃO
Enactive Master	CLAREZA	se torna mais fácil a compreensão	Sim	MASCULINO	StMale	InBoost
	AUTOIDENTIFICAÇÃO	me espelhei no avatar e no caso das cores me senti mais confiante	Sim	MASCULINO	StMale	InBoost
	AUTOIDENTIFICAÇÃO	combinou com minha personalidade	Sim	MASCULINO	StMale	InBoost
	FALTA DE CLAREZA	não tem lógica é meio que sorte	Não	FEMININO	StMale	InThreat
	INTERESSANTE	foi interessante	Sim	FEMININO	StMale	InThreat
Vicarious Experience	INTERESSANTE	foi legal	Sim	FEMININO	StMale	InThreat
	DESAFIANTE (CHALLENGE)	tive que mudar meu raciocínio, tive que pensar em mais possibilidades.	Sim	MASCULINO	StMale	InBoost
	DESAFIANTE (CHALLENGE)	ajuda a trabalhar a mente	Sim	MASCULINO	StMale	InBoost
	DESAFIANTE (CHALLENGE)	consegui usar mais a lógica	Sim	MASCULINO	StMale	InBoost
Verbal Persuasion	CONFIANÇA	quanto mais avança, mais confiante você fica	Sim	MASCULINO	StMale	InBoost
	COMPREENSÃO	avatars contribuíram para meu entendimento	Sim	MASCULINO	StMale	InBoost
Physiological Arousal	TENSÃO	me sentia alarmado e espantado	Sim	MASCULINO	StMale	InBoost
	TENSÃO e ACHARAM DIFÍCIL	Me senti nervoso, por achar difícil	Sim	MASCULINO	StMale	InBoost
	DESAFIANTE (CHALLENGE)	influenciou positivamente para estimular o cérebro	Não	FEMININO	StMale	InThreat

Figura 24 – Respostas para avaliar o nível de autoeficácia dos participantes no ambiente StMale.

Conforme apresenta a figura 24 e é ilustrado na figura 25, os participantes do sexo masculino sentiram que seu nível de autoeficácia mudou de acordo com as características do ambiente. As respostas indicam que o **ambiente ser desafiador** foi o motivo principal para este resultado, onde nesta condição os participantes relataram a necessidade de pensar e mudar de pensamento para conseguir avançar na atividade. Em seguida, observou-se que a **autoidentificação** deles com o ambiente, foi o outro fato que mais colaborou com a mudança nos níveis de autoeficácia, isto porque ao visualizar as cores, avatares e ranking estereotipados, os participantes sentiam-se em uma zona de confiança e alinhamento com sua personalidade. Pontos de atenção como a **clareza** das informações repassadas, a **tensão** vivenciada durante a atividade, **confiança** para execução e **compreensão**, também influenciaram positivamente nos resultados dos participantes do sexo masculino.

As participantes do sexo feminino relataram que autoeficácia delas mudou positivamente quando para elas o ambiente foi **interessante**. Observar o ambiente com ameaça ao seu estereótipo, contribuiu para a mudança de pensamento delas. As participantes do sexo feminino indicaram **falta de clareza** como uma reação pela qual sua autoeficácia foi menor.

5.4.2 QP2: Por que participantes masculinos têm experiência de fluxo maior que participantes femininos?

A análise dos dados coletados a fim de responder esta questão de pesquisa não demandou a aplicação de filtro por ambiente, uma vez que pretende-se entender o motivo da diferença da experiência de fluxo entre os dois gêneros dos participantes da pesquisa. Assim, obteve-se

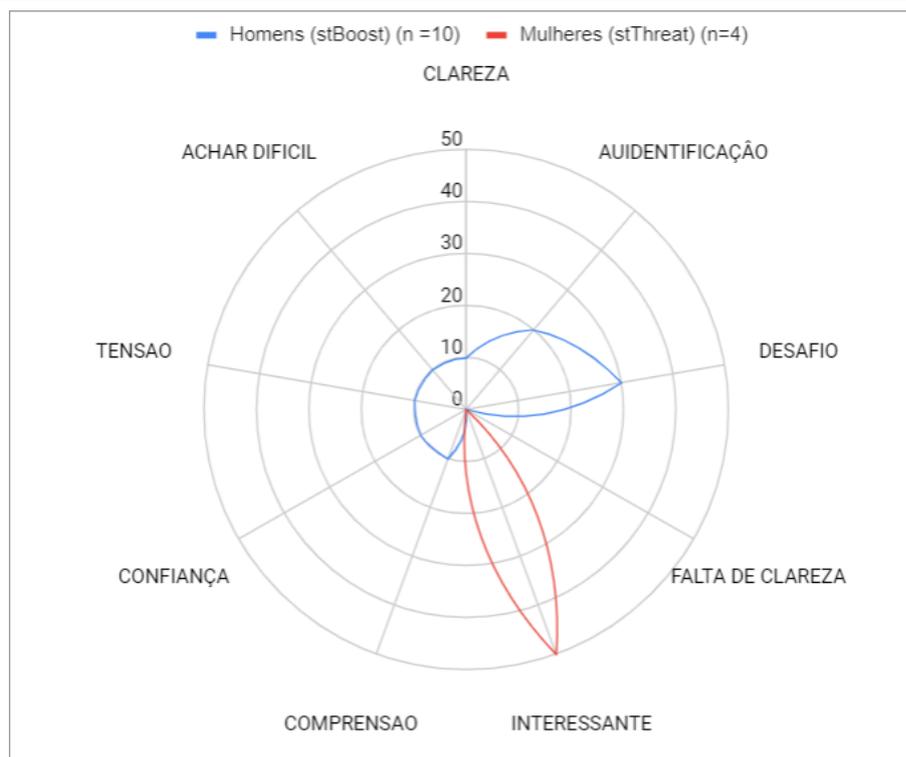


Figura 25 – Análise dedutiva das respostas dos participantes acerca da autoeficácia.

um total de 24 respostas elegíveis para a avaliação temática dedutiva, sendo 13 respostas de participantes do sexo feminino e 11 respostas de participantes do sexo masculino.

A figura 26 apresenta as respostas utilizadas na análise da segunda questão de pesquisa. Com base nos dados coletados, sob a perspectiva de equilíbrio entre habilidade e desafio, objetivos claros e feedback imediato, observamos que as participantes do sexo feminino, como ilustrado na Figura 27 que apresenta o resumo das respostas positivas na experiência de fluxo, sentiram maior alteração em benefício de seu estado de fluxo quando elas declararam já possuírem **conhecimento prévio** acerca da atividade e sentirem-se mais **motivadas** a realizar a atividade a medida que iam recebendo os feedbacks de avanço.

Com base nas respostas coletadas nas figuras 26 e 27 (distribuição de respostas positivas à experiência de fluxo), podemos dizer que a experiência de fluxo dos participantes do sexo masculino foi benéfica para eles, pois apresentaram resultados uniformes quanto a distribuição entre **confiança** e **motivação** a partir dos feedbacks recebidos durante a atividade, e o nível de dificuldade das questões proporcionou um cenário de **desafio** para os estudantes.

De acordo com a distribuição de respostas negativas, apresentada de modo resumido na figura 28, observou-se que a maior influência negativa apresentada na experiência de fluxo para participantes femininos foi a **falta de clareza** nos objetivos da atividade, sendo pontuada por 02 participantes do sexo masculino e 04 participantes do sexo feminino. Pode-se justificar tal fato como uma falta de atenção dos participantes em relação à apresentação dos objetivos da atividade, especificados na página inicial que contém o termo de consentimento para

TEMA	CODE	PARÁFRASE	SIM OU NÃO	GÊNERO	AMBIENTE	CONDIÇÃO
EQUILÍBRIO HABILIDADE/DESAFIO	DESAFIANTE (CHALLENGE)	já que ela começa de uma forma simples e sua dificuldade vai aumentando conforme você avança.	Sim	MASCULINO	StMale	InBoost
	DESAFIANTE (CHALLENGE)	A atividade ficava cada vez mais complicada à proporção que ia sendo feita	Sim	FEMININO	StFemale	InBoost
	INTERESSANTE	A atividade foi legal	Sim	MASCULINO	NoStereotype	neutral
	CONHECIMENTO PRÉVIO	Minhas habilidades e desafios eram bem equilibradas	Sim	FEMININO	NoStereotype	neutral
	CONHECIMENTO PRÉVIO	Sim, porque eu já aprendi sobre esse tipo de coisa	Sim	FEMININO	NoStereotype	neutral
	ACHARAM DIFÍCIL	achei muito difícil	Não	MASCULINO	StMale	InBoost
	CONHECIMENTO PRÉVIO	tinha equilíbrio entre as questões e minhas habilidades	Sim	FEMININO	StMale	InThreat
	ACHARAM DIFÍCIL	não tinha equilíbrio.	Não	FEMININO	NoStereotype	neutral
	ACHARAM DIFÍCIL	Não havia tanto equilíbrio entre minhas habilidades e os desafios	Não	MASCULINO	NoStereotype	neutral
OBJETIVOS CLAROS	FALTA DE CLAREZA	Acertar questões na atividade era questão de sorte	Não	FEMININO	StMale	InThreat
	FALTA DE CLAREZA	Os objetivos não estavam claros.	Não	FEMININO	NoStereotype	neutral
	FALTA DE CLAREZA	Não muito, tive que pensar um pouco para chegar em uma resposta e mesmo assim errei	Não	FEMININO	NoStereotype	neutral
	FALTA DE CLAREZA	Não, achei confuso	Não	MASCULINO	StMale	InBoost
	FALTA DE CLAREZA	Não, pra mim não estava claro	Não	MASCULINO	NoStereotype	neutral
	FALTA DE CLAREZA	Algumas questões eram bem confusas de entender	Não	FEMININO	NoStereotype	neutral
	DESAFIANTE (CHALLENGE)	observando as questões você consegue entender o objetivo, e creio que isso afetou um pouco meu engajamento, já que em algumas questões eu senti dificuldade.	Sim	MASCULINO	StMale	InBoost
FEEDBACK IMEDIATO	CONFIANÇA	Sim, assim conseguir ficar mais confiante	Sim	MASCULINO	StMale	InBoost
	MOTIVAÇÃO	Sim, pois motivou a continuar	Sim	FEMININO	StFemale	InBoost
	MOTIVAÇÃO	Sim, é mais uma motivação	Sim	MASCULINO	NoStereotype	neutral
	MOTIVAÇÃO	Sim, fica bem excitante	Sim	MASCULINO	NoStereotype	neutral
	CONFIANÇA	sim, já que isso influencia na sua auto confiança de estar certo ou errado.	Sim	MASCULINO	StMale	InBoost
	MOTIVAÇÃO	Sim, porque estimulava a continuar	Sim	FEMININO	NoStereotype	neutral
	INDIFERENTE	não mudou nada	Não	FEMININO	StMale	InThreat
	DESAFIANTE (CHALLENGE)	queria chegar ao topo	Não	FEMININO	NoStereotype	neutral

Figura 26 – Respostas para avaliar a experiência de fluxo dos participantes.

participação da pesquisa. Da mesma forma avaliativa, dois participantes do sexo masculino e uma participante do sexo feminino sentiram que não havia um equilíbrio entre as habilidades e desafios propostos, pois **acharam a atividade difícil**. Os pontos de **desafio** - no sentido de dificuldade e **indiferença** foram relatados cada um por uma participante respectiva, sendo

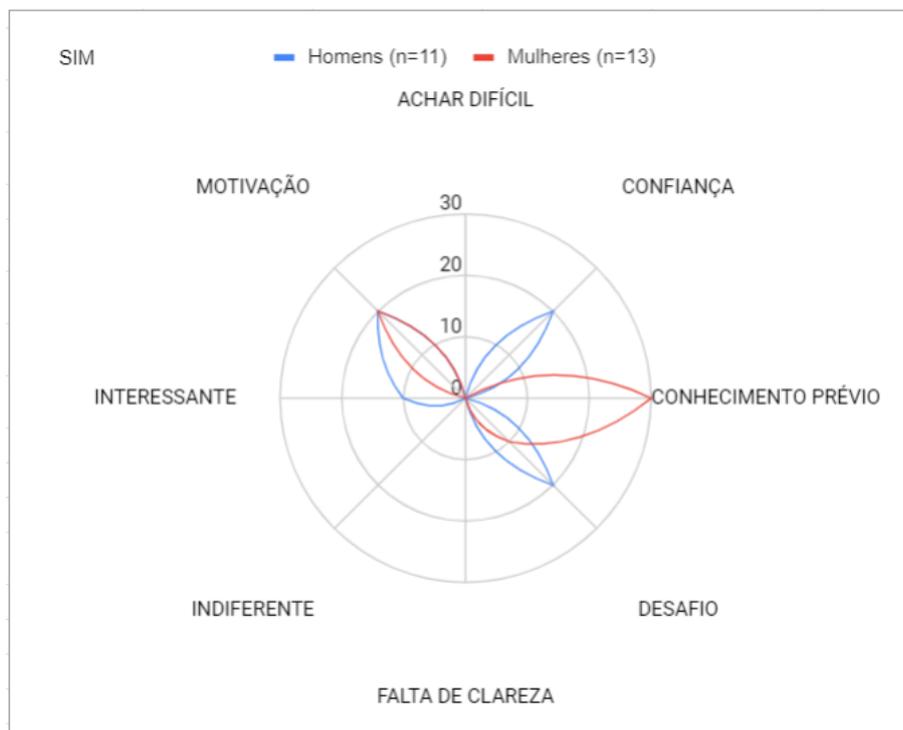


Figura 27 – Análise dedutiva das respostas dos participantes acerca da experiência de fluxo - avaliação das respostas positivas.

considerados os menos expressivos nesta perspectiva de análise.

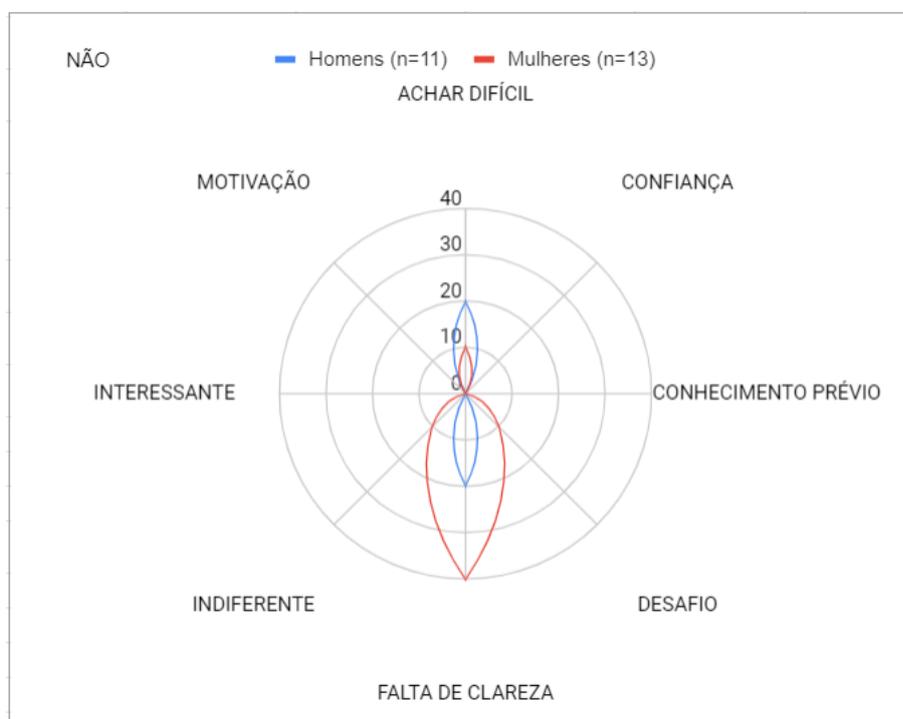


Figura 28 – Análise dedutiva das respostas dos participantes acerca da experiência de fluxo - avaliação das respostas negativas.

A partir da análise dos resultados obtidos para a segunda questão de pesquisa, podemos verificar que 07 das 11 respostas (63.63%) dos participantes do sexo masculino apresentaram

codes positivos quanto à execução da atividade, enquanto para participantes do sexo feminino, 06 das 13 respostas (46.15%) apresentaram resultados positivos. Desta forma, verificamos que os meninos tiveram um nível de engajamento/experiência de fluxo maior na atividade que as meninas por reconhecerem um equilíbrio entre suas habilidades e o desafio proposto, por sentirem que os objetivos da atividade estavam claros e por lidarem melhor com o feedback imediato fornecido constantemente pelos ambientes gamificados.

5.5 Discussão

Nos resultados apresentados para responder à primeira questão de pesquisa, observa-se que a gamificação desempenhou um papel importante em impactar a autoeficácia dos participantes masculinos, semelhante ao encontrado no trabalho de (BUTLER, 2013) que observou maior ênfase dos elementos competitivos neste gênero. Outra relação equivalente é observada no estudo de (ROJAS; CHILUIZA; VALCKE, 2017), onde se identificou que os níveis de autoeficácia do aluno dispararam ao serem ensinados usando a pedagogia da gamificação. Em nosso estudo, a influência se deu principalmente através dos avatares e ranking apresentados nos ambientes, fato também mencionado por (AKROLU et al., 2017), que mostra resultados de estudantes que alcançaram um lugar no ranking aumentou em sua autoconfiança. Embora estes dois últimos estudos relacionados não avaliem o impacto da gamificação sob a perspectiva de ameaça de estereótipo de gênero, eles acabam sendo apoiados por nosso trabalho no tocante à influência da metodologia citada contribuir positivamente na autoeficácia dos estudantes.

A segunda questão de pesquisa foi respondida verificando que o principal fator de diferença da experiência de fluxo foi que os participantes do sexo masculino tiveram uma percepção mais positiva da atividade que as participantes do sexo feminino. Este resultado possui correlação, quanto a influência da gamificação no fluxo, com os apresentados por (ANUNPATTANA et al., 2021), uma vez que os participantes sentiram-se mais engajados ao reconhecer os elementos da atividade. Com igualdade aos resultados deste estudo, (HAN et al., 2021) também verificou que a experiência de fluxo foi afetada onde os participantes relataram adorar “jogar” (realizar a atividade em contexto de jogo) e emergiram de modo que não sentiam a passagem do tempo.

5.6 Conclusão e Trabalhos Futuros

Os resultados apresentados acima nos levam a observar que, os estereótipos afetaram o nível de autoeficácia dos participantes masculinos, sobretudo, que utilizaram o ambiente estereotipado equivalente, devido à interface atrativa do sistema gamificado, por autoidentificação com o estereótipo de gênero e por ser considerado estimulante no decorrer da atividade. Inversamente proporcional, foi identificado que as participantes do gênero feminino que utilizaram o

ambiente masculino, tiveram um nível de autoeficácia relativamente menor que os participantes masculinos, podendo-se atribuir este resultado à indiferença das mesmas à atividade ou até mesmo à falta de compreensão expressa pelas usuárias nas entrevistas.

Em relação à experiência de fluxo, evidenciamos que os participantes do sexo masculino tiveram percepções mais positivas que as participantes do sexo feminino, particularmente, quando eles sentiam que havia balanceamento entre suas habilidades e os desafios propostos, por entender os objetivos da atividade e por sentirem-se motivados com os feedbacks que eram fornecidos durante os acertos ou erros. Tais sentimentos expressados pelos participantes na entrevista, nos fazem perceber que eles se sentiram mais engajados em realizar a atividade.

Sendo assim, podemos concluir que este fenômeno ocorre quando há ameaça do estereótipo de gênero afetando a autoeficácia, estado de fluxo e consequente desempenho dos participantes. A partir dos resultados alcançados esperamos poder contribuir na geração de diretrizes, práticas e recomendações que proporcionem melhorias e implementações de tecnologias digitais gamificadas sem ameaça de estereótipo, tornando-se assim uma tecnologia mais justa e que promova a equidade de gênero.

Para trabalhos futuros, apresentamos como proposta uma investigação com maior alcance de participantes, tanto em quantitativo quanto em mais regiões do país ou do mundo, para que possam ser adquiridos dados com robustez e que tragam menos limitações. Além disso, promover investigações sobre o porquê as mulheres tiveram desempenho inferior que os homens, mesmo quando utilizando o sistema adaptado para seu estereótipo.

Conformidade com os padrões éticos

Conflito de interesses

O autor confirma não haver conflito de interesse.

Aprovação ética

Cumprimos rigorosamente todas as prerrogativas constantes das resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Portanto, o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Centro para a Universidade Federal de Alagoas - UFAL com protocolo N 44824621.1.0000.5013 no qual foram aprovadas os procedimentos, instrumentos e dados coletados neste estudo de pesquisa. Assim, foi informado aos participantes que eles não eram obrigados a colaborar com a pesquisa, podendo a qualquer momento recusar sua participação. Antes de responderem aos questionários e de acessar a plataforma os participantes concordaram com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em que indicamos aos participantes que forneceram seus dados que as informações seriam confidenciais, sem possível identificação individual, e que suas respostas seriam analisadas apenas como um todo e não individualmente.

Consentimento informado

O termo de consentimento foi assinado digitalmente por todos os participantes para a coleta de dados no estudo, e todos esses dados estão totalmente disponíveis sem restrições.

6 CONCLUSÃO GERAL

Nesta dissertação, foram apresentados três estudos: uma metanálise que consistiu num estudo teórico acerca da aquisição de conhecimento através da gamificação; um estudo quantitativo conduzido no formato de quase-experimento para investigar como a ameaça de estereótipo de gênero influencia na autoeficácia, desempenho e estado de fluxo dos participantes e um estudo qualitativo, realizado a partir de uma análise temática dedutiva das respostas de participantes à entrevistas realizadas para entender os resultados apresentados no quase-experimento.

Os estudos foram conduzidos de forma complementar mutualmente, de acordo com o objetivo geral de pesquisa, apresentando assim colaborativamente, os resultados que geram as contribuições quanto a criação de diretrizes para aprimoramento e implementação de sistemas tutores gamificados sem estereótipo e que promovam igualdade de gênero. Na metanálise, observou-se que, embora o grau de heterogeneidade não seja o esperado, a gamificação impacta positivamente na aquisição de conhecimento dos usuários, contudo, para o ensino médio, as análises indicaram-no como nível educacional com menor influência deste aspecto, sendo inclusive, a população investigada nos dois estudos seguintes.

No quase-experimento, observou-se que a autoeficácia das meninas mudou em relação à utilização de um ambiente com elementos desalinhados ao seu gênero. Como resultados da análise da experiência de fluxo dos participantes, foi evidenciado que os meninos tiveram níveis de fluxo maiores que as meninas quando utilizaram o qualquer um dos três ambientes, sendo estes estereotipados para seu gênero ou não. Em relação ao desempenho, não houve resultado estatisticamente significativo.

A análise qualitativa, apresentou em seus resultados que o impulsionamento do estereótipo masculino fez com que houvesse mudança nos níveis de autoeficácia do gênero correspondente. Na perspectiva de experiência de fluxo, os participantes do sexo masculino tiveram percepções mais positivas que as participantes do sexo feminino.

Verificando a complementariedade dos estudos, temos que a lacuna de nível educacional menos impactado (nível médio) pela aquisição de conhecimento através da gamificação, foi investigada nos dois estudos subsequentes. Em seguida, os estudos quantitativo e qualitativo apresentam análise do porquê estereótipos de gênero impactam na utilização de ambientes de tutoria gamificados, tendo com variáveis principais a autoeficácia, experiência de fluxo e desempenho.

Conclui-se que, os resultados apresentados no estudo indicam a necessidade de evolução das tecnologias digitais gamificadas aplicadas na educação. A construção e melhoria destes ambientes precisa considerar a não existência de estereótipo, que podem causar desengajamento

de um determinado gênero e que promova, por consequência, igualdade entre participantes no sentido de conforto de utilização e obtenção de desempenho satisfatório.

BIBLIOGRAFIA

- AKROLU, n. et al. Gamifying an ict course. *Computers in Human Behavior*, Elsevier Science Publishers BV Amsterdam, The Netherlands, The Netherlands, v. 69, n. C, p. 98–107, 2017. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 74 and 83.
- AL-RAHMI, W. M. et al. Digital communication: Information and communication technology (ict) usage for education sustainability. *Sustainability*, MDPI, v. 12, n. 12, p. 5052, 2020. Citado na página 70.
- ALBUQUERQUE, J. et al. Does gender stereotype threat in gamified educational environments cause anxiety? an experimental study. *Computers & Education*, Elsevier, v. 115, p. 161–170, 2017. Citado 9 vez(es) na(s) página(s) 9, 16, 45, 47, 55, 56, 68, 77, and 78.
- ALGHAMDI, A. et al. Online and face-to-face classroom multitasking and academic performance: Moderated mediation with self-efficacy for self-regulated learning and gender. *Computers in Human Behavior*, Elsevier, v. 102, p. 214–222, 2020. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 50 and 69.
- ALHAMMAD, M. M.; MORENO, A. M. Gamification in software engineering education: A systematic mapping. *Journal of Systems and Software*, Elsevier, v. 141, p. 131–150, 2018. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 22 and 27.
- ALMEIDA, C.; KALINOWSKI, M.; FEIJÓ, B. A systematic mapping of negative effects of gamification in education/learning systems. In: IEEE. *2021 47th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications (SEAA)*. [S.l.], 2021. p. 17–24. Citado na página 45.
- ALSAAD, F. M.; DURUGBO, C. M. Gamification-as-innovation: a review. *International Journal of Innovation and Technology Management*, World Scientific, v. 18, n. 05, p. 2130002, 2021. Citado na página 44.
- ANTONACI, A.; KLEMKE, R.; SPECHT, M. The effects of gamification in online learning environments: A systematic literature review. In: MDPI. *Informatics*. [S.l.], 2019. v. 6, n. 3, p. 32. Citado na página 70.
- ANUNPATTANA, P. et al. Capturing potential impact of challenge-based gamification on gamified quizzing in the classroom. *Heliyon*, Elsevier, v. 7, n. 12, p. e08637, 2021. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 73 and 83.
- BACCEGA, M. A. O estereótipo e as diversidades. *Comunicação & educação*, n. 13, p. 7–14, 1998. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 15 and 45.
- BALDUZZI, S.; RÜCKER, G.; SCHWARZER, G. How to perform a meta-analysis with R: a practical tutorial. *Evidence-Based Mental Health*, n. 22, p. 153–160, 2019. Citado na página 33.
- BANDURA, A. *Self-efficacy: The exercise of control*. [S.l.]: Macmillan, 1997. Citado 3 vez(es) na(s) página(s) 71, 76, and 77.

BAPTISTA, G.; OLIVEIRA, T. Gamification and serious games: A literature meta-analysis and integrative model. *Computers in Human Behavior*, Elsevier, v. 92, p. 306–315, 2019. Citado na página 25.

BARRIO, C. M.; MUÑOZ-ORGANERO, M.; SORIANO, J. S. Can gamification improve the benefits of student response systems in learning? an experimental study. *IEEE Transactions on Emerging Topics in Computing*, IEEE, v. 4, n. 3, p. 429–438, 2015. Citado 3 vez(es) na(s) página(s) 28, 34, and 36.

BERNIK, A.; BUBAS, G.; RADOSEVIC, D. A pilot study of the influence of gamification on the effectiveness of an e-learning course. In: FACULTY OF ORGANIZATION AND INFORMATICS VARAZDIN. *Central European conference on information and intelligent systems*. [S.l.], 2015. p. 73. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 28 and 36.

BITTENCOURT, I. I. et al. Validation and psychometric properties of the brazilian-portuguese dispositional flow scale 2 (dfs-br). *PLoS one*, Public Library of Science San Francisco, CA USA, v. 16, n. 7, p. e0253044, 2021. Citado 4 vez(es) na(s) página(s) 53, 107, 108, and 109.

BONDE, M. T. et al. Improving biotech education through gamified laboratory simulations. *Nature biotechnology*, Nature Publishing Group, v. 32, n. 7, p. 694–697, 2014. Citado na página 28.

BORGES, S. de S. et al. A systematic mapping on gamification applied to education. In: *Proceedings of the 29th annual ACM symposium on applied computing*. [S.l.: s.n.], 2014. p. 216–222. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 21 and 27.

BRITO, M. R. F. de; SOUZA, L. F. N. I. de. Autoeficácia na solução de problemas matemáticos e variáveis relacionadas. *Temas em Psicologia*, Sociedade Brasileira de Psicologia, v. 23, n. 1, p. 29–47, 2015. Citado na página 45.

BUCKLEY, P.; DOYLE, E. Gamification and student motivation. *Interactive learning environments*, Taylor & Francis, v. 24, n. 6, p. 1162–1175, 2016. Citado 4 vez(es) na(s) página(s) 28, 34, 36, and 38.

BUTLER, C. The effect of leaderboard ranking on players' perception of gaming fun. In: SPRINGER. *International Conference on Online Communities and Social Computing*. [S.l.], 2013. p. 129–136. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 74 and 83.

CARVALHO, F. Gestão do conhecimento. *Editora Pearson*, 2012. São Paulo. Citado na página 24.

CHARLES, T.; BUSTARD, D.; BLACK, M. Experiences of promoting student engagement through game-enhanced learning. In: *Serious games and edutainment applications*. [S.l.]: Springer, 2011. p. 425–445. Citado na página 28.

CHEN, C.-M.; LI, M.-C.; CHEN, T.-C. A web-based collaborative reading annotation system with gamification mechanisms to improve reading performance. *Computers & Education*, Elsevier, v. 144, p. 103697, 2020. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 28 and 37.

CHEN, C.-M.; LIU, H.; HUANG, H.-B. Effects of a mobile game-based english vocabulary learning app on learners' perceptions and learning performance: A case study of taiwanese efl learners. *ReCALL*, Cambridge University Press, v. 31, n. 2, p. 170–188, 2019. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 28 and 37.

CHENG, M.; SU, C.-Y.; KINSHUK. Integrating smartphone-controlled paper airplane into gamified science inquiry for junior high school students. *Journal of Educational Computing Research*, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 59, n. 1, p. 71–94, 2021. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 49 and 68.

CHENG, M.-T.; LIN, Y.-W.; SHE, H.-C. Learning through playing virtual age: Exploring the interactions among student concept learning, gaming performance, in-game behaviors, and the use of in-game characters. *Computers & Education*, Elsevier, v. 86, p. 18–29, 2015. Citado na página 28.

CHEONG, C.; CHEONG, F.; FILIPPOU, J. Quick quiz: A gamified approach for enhancing learning. 2013. Citado na página 28.

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*, Elsevier, v. 78, p. 66–77, 2014. Citado 4 vez(es) na(s) página(s) 16, 45, 46, and 47.

CHU, M.-W.; FOWLER, T. A. Gamification of formative feedback in language arts and mathematics classrooms: Application of the learning error and formative feedback (leaff) model. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, IGI Global, v. 10, n. 1, p. 1–18, 2020. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 28 and 36.

CHUNG, B. G. et al. Stereotype threat, state anxiety, and specific self-efficacy as predictors of promotion exam performance. *Group & organization management*, Sage Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 35, n. 1, p. 77–107, 2010. Citado 3 vez(es) na(s) página(s) 47, 48, and 67.

CÓZAR-GUTIÉRREZ, R.; SÁEZ-LÓPEZ, J. M. Game-based learning and gamification in initial teacher training in the social sciences: an experiment with mincraftedu. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, SpringerOpen, v. 13, n. 1, p. 1–11, 2016. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 15 and 45.

CSIKSZENTMIHALYI, M.; CSIKZENTMIHALY, M. *Flow: The psychology of optimal experience*. [S.l.]: Harper & Row New York, 1990. v. 1990. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 45 and 71.

DE-MARCOS, L. et al. An empirical study comparing gamification and social networking on e-learning. *Computers & education*, Elsevier, v. 75, p. 82–91, 2014. Citado 4 vez(es) na(s) página(s) 28, 34, 36, and 38.

DENDEN, M. et al. Students' learning performance in a gamified and self-determined learning environment. In: IEEE. *2020 International Multi-Conference on: "Organization of Knowledge and Advanced Technologies"(OCTA)*. [S.l.], 2020. p. 1–5. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 28 and 37.

DETERDING, S. et al. From game design elements to gamefulness: defining "gamification". In: *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments*. [S.l.: s.n.], 2011. p. 9–15. Citado na página 71.

DETERDING, S. et al. Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts. In: *CHI'11 extended abstracts on human factors in computing systems*. [S.l.: s.n.], 2011. p. 2425–2428. Citado na página 45.

DICHEV, C.; DICHEVA, D. Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review. *International journal of educational technology in higher education*, SpringerOpen, v. 14, n. 1, p. 1–36, 2017. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 22 and 27.

DICHEVA, D. et al. Gamification in education: A systematic mapping study. *Journal of educational technology & society*, JSTOR, v. 18, n. 3, p. 75–88, 2015. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 44 and 70.

DINTHER, M. V.; DOCHY, F.; SEGERS, M. Factors affecting students' self-efficacy in higher education. *Educational research review*, Elsevier, v. 6, n. 2, p. 95–108, 2011. Citado na página 49.

DOMÍNGUEZ, A. et al. Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & education*, Elsevier, v. 63, p. 380–392, 2013. Citado na página 21.

DOYLE, E.; BUCKLEY, P. Research ethics in teaching and learning. *Innovations in Education and Teaching International*, Taylor & Francis, v. 51, n. 2, p. 153–163, 2014. Citado na página 42.

DOYLE, E.; BUCKLEY, P.; CARROLL, C. *Innovative business school teaching: Engaging the millennial generation*. [S.l.]: Routledge, 2014. Citado na página 34.

DZIOB, D. Board game in physics classes—a proposal for a new method of student assessment. *Research in Science Education*, Springer, v. 50, n. 3, p. 845–862, 2020. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 28 and 36.

FARDO, M. L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. *Renote*, v. 11, n. 1, 2013. Citado na página 21.

FIQUEIREDO, M.; PAZ, T.; JUNQUEIRA, E. Gamificação e educação: um estado da arte das pesquisas realizadas no brasil. In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2015. v. 4, n. 1, p. 1154. Citado na página 22.

FLATLA, D. R. et al. Calibration games: making calibration tasks enjoyable by adding motivating game elements. In: *Proceedings of the 24th annual ACM symposium on User interface software and technology*. [S.l.: s.n.], 2011. p. 403–412. Citado na página 24.

GARLAND, C. M. Gamification and implications for second language education: A meta analysis. 2015. Citado na página 25.

GHERGULESCU, I. et al. Atomic structure interactive personalised virtual lab: Results from an evaluation study in secondary schools. In: *CSEDU (1)*. [S.l.: s.n.], 2019. p. 605–615. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 28 and 37.

GUTIÉRREZ-PUERTAS, L. et al. Guess it (svual): An app designed to help nursing students acquire and retain knowledge about basic and advanced life support techniques. *Nurse Education in Practice*, Elsevier, v. 50, p. 102961, 2021. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 28 and 37.

HAKULINEN, L.; AUVINEN, T.; KORHONEN, A. The effect of achievement badges on students' behavior: An empirical study in a university-level computer science course. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, v. 10, n. 1, 2015. Citado na página 28.

- HAMARI, J.; KOIVISTO, J. Measuring flow in gamification: Dispositional flow scale-2. *Computers in Human Behavior*, Elsevier, v. 40, p. 133–143, 2014. Citado na página 71.
- HAN, L. et al. Exploring the experience of nursing undergraduates in using gamification teaching mode based on the flow theory in nursing research: A qualitative study. *Nurse Education Today*, Elsevier, v. 107, p. 105158, 2021. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 73 and 83.
- HARRER, M. et al. dmetar: Companion r package for the guide'doing meta-analysis in r'. *R package version 0.0*, v. 9000, 2019. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 33 and 35.
- HEW, K. F. et al. Engaging asian students through game mechanics: Findings from two experiment studies. *Computers & Education*, Elsevier, v. 92, p. 221–236, 2016. Citado 3 vez(es) na(s) página(s) 28, 34, and 36.
- HIGGINS, J. Assessing risk of bias in included studies. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions, version 5.1. 0*, Cochrane collaboration, 2011. Citado na página 30.
- HIPPEL, P. T. von. The heterogeneity statistic i^2 can be biased in small meta-analyses. *BMC medical research methodology*, BioMed Central, v. 15, n. 1, p. 1–8, 2015. Citado na página 34.
- HUANG, R. et al. The impact of gamification in educational settings on student learning outcomes: A meta-analysis. *Educational Technology Research and Development*, Springer, v. 68, n. 4, p. 1875–1901, 2020. Citado na página 24.
- IBANEZ, M. B., di-serio, a., y delgado-kloos, c.(2014) gamification for engaging computer science students in learning activities: A case study. *IEEE Transactions on learning technologies*, v. 7, n. 3, p. 291–301. Citado na página 28.
- JACKSON, S. A.; MARTIN, A. J.; EKLUND, R. C. Long and short measures of flow: The construct validity of the fss-2, dfs-2, and new brief counterparts. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, Human Kinetics, Inc., v. 30, n. 5, p. 561–587, 2008. Citado 3 vez(es) na(s) página(s) 107, 108, and 109.
- JIMÉNEZ-HERNÁNDEZ, E. M. et al. Using web-based gamified software to learn boolean algebra simplification in a blended learning setting. *Computer Applications in Engineering Education*, Wiley Online Library, v. 28, n. 6, p. 1591–1611, 2020. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 28 and 37.
- JOSÉ, V. A. A informática na educação: como, para que e por quê. *Revista de Ensino de Bioquímica*, v. 1, n. 1, p. 27–31, 2001. Citado na página 15.
- KAPP, K. M. *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2012. Citado 3 vez(es) na(s) página(s) 21, 24, and 45.
- KORICHEVA, J.; GUREVITCH, J.; MENGERSEN, K. *Handbook of meta-analysis in ecology and evolution*. [S.l.]: Princeton University Press, 2013. Citado na página 33.
- KORPERSHOEK, H. et al. A meta-analysis of the effects of classroom management strategies and classroom management programs on students' academic, behavioral, emotional, and motivational outcomes. *Review of Educational Research*, Sage Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 86, n. 3, p. 643–680, 2016. Citado na página 33.

KWON, H. Y.; ÖZPOLAT, K. The dark side of narrow gamification: Negative impact of assessment gamification on student perceptions and content knowledge. *INFORMS Transactions on Education*, INFORMS, v. 21, n. 2, p. 67–81, 2021. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 28 and 37.

LEE, H.; DOH, Y. Y. A study on the relationship between educational achievement and emotional engagement in a gameful interface for video lecture systems. In: IEEE. *2012 International Symposium on Ubiquitous Virtual Reality*. [S.l.], 2012. p. 34–37. Citado na página 21.

LEGAKI, N. Z.; KARPOUZIS, K.; ASSIMAKOPOULOS, V. Using gamification to teach forecasting in a business school setting. In: *GamiFIN*. [S.l.: s.n.], 2019. p. 13–24. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 28 and 37.

LI, C. H. Gamification of an asynchronous html5-related competency-based guided learning system. In: IOP PUBLISHING. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. [S.l.], 2019. v. 658, n. 1, p. 012004. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 49 and 67.

LINGANNA, R. E. et al. Pilot study suggests smartphone application knowledge improves resident transesophageal echocardiography knowledge: A randomized controlled trial. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, Elsevier, v. 34, n. 8, p. 2126–2132, 2020. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 28 and 37.

LIU, S. Developing a gamified online learning management system for business students. 2020. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 15 and 45.

LONG, Y.; ALEVEN, V. Gamification of joint student/system control over problem selection in a linear equation tutor. In: SPRINGER. *International conference on intelligent tutoring systems*. [S.l.], 2014. p. 378–387. Citado 4 vez(es) na(s) página(s) 28, 34, 36, and 38.

LOOYESTYN, J. et al. Does gamification increase engagement with online programs? a systematic review. *PloS one*, Public Library of Science San Francisco, CA USA, v. 12, n. 3, p. e0173403, 2017. Citado na página 25.

MAJURI, J.; KOIVISTO, J.; HAMARI, J. Gamification of education and learning: A review of empirical literature. In: CEUR-WS. *Proceedings of the 2nd international GamiFIN conference, GamiFIN 2018*. [S.l.], 2018. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 22 and 27.

MASKELIŪNAS, R. et al. An interactive serious mobile game for supporting the learning of programming in javascript in the context of eco-friendly city management. *Computers, Multidisciplinary Digital Publishing Institute*, v. 9, n. 4, p. 102, 2020. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 28 and 37.

MATSUBARA, P. G. F.; SILVA, C. L. C. D. Game elements in a software engineering study group: a case study. In: IEEE. *2017 IEEE/ACM 39th International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training Track (ICSE-SEET)*. [S.l.], 2017. p. 160–169. Citado na página 28.

MAYER, D. M.; HANGES, P. J. Understanding the stereotype threat effect with "culture-free" tests: An examination of its mediators and measurement. *Human Performance*, Taylor & Francis, v. 16, n. 3, p. 207–230, 2003. Citado 4 vez(es) na(s) página(s) 47, 48, 67, and 68.

MELERO, J.; HERNÁNDEZ-LEO, D.; MANATUNGA, K. Group-based mobile learning: Do group size and sharing mobile devices matter? *Computers in Human Behavior*, Elsevier, v. 44, p. 377–385, 2015. Citado na página 28.

MELERO, J. et al. How was the activity? a visualization support for a case of location-based learning design. *British Journal of Educational Technology*, Wiley Online Library, v. 46, n. 2, p. 317–329, 2015. Citado na página 28.

MILLER, D. I. et al. The development of children's gender-science stereotypes: A meta-analysis of 5 decades of us draw-a-scientist studies. *Child development*, Wiley Online Library, v. 89, n. 6, p. 1943–1955, 2018. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 47 and 48.

MOHAMMED, Y. B.; OZDAMLI, F. Motivational effects of gamification apps in education: a systematic literature review. *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, v. 12, n. 2, p. 122–138, 2021. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 44 and 70.

MOHER, D. et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (prisma-p) 2015 statement. *Systematic reviews*, BioMed Central, v. 4, n. 1, p. 1–9, 2015. Citado na página 26.

NAKAMURA, J.; CSIKSZENTMIHALYI, M. Flow theory and research. *Handbook of positive psychology*, v. 195, p. 206, 2009. Citado na página 71.

NEVIN, C. R. et al. Gamification as a tool for enhancing graduate medical education. *Postgraduate medical journal*, The Fellowship of Postgraduate Medicine, v. 90, n. 1070, p. 685–693, 2014. Citado na página 28.

PAIVA, R. et al. What do students do on-line? modeling students' interactions to improve their learning experience. *Computers in Human Behavior*, Elsevier, v. 64, p. 769–781, 2016. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 15 and 45.

PARK, S.; KIM, S. Is sustainable online learning possible with gamification?—the effect of gamified online learning on student learning. *Sustainability*, MDPI, v. 13, n. 8, p. 4267, 2021. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 28 and 37.

PARRALES, E. B. A.; CEDEÑO, A. M. C. La virtualidad en los procesos de formación educativa. retos y oportunidades del sistema educativo ecuatoriano. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, Casa Editora del Polo, v. 5, n. 8, p. 860–886, 2020. Citado na página 25.

PAVLUS, J. The game of life.(cover story). *Scientific American*, Scientific American, v. 303, n. 6, p. 43–44, 2010. Citado na página 24.

PEIXOTO, M.; SILVA, C. A gamification requirements catalog for educational software: results from a systematic literature review and a survey with experts. In: *Proceedings of the Symposium on Applied Computing*. [S.l.: s.n.], 2017. p. 1108–1113. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 24 and 27.

PEREIRA, M. G.; GALVÃO, T. F. Extração, avaliação da qualidade e síntese dos dados para revisão sistemática. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, SciELO Brasil, v. 23, n. 3, p. 577–578, 2014. Citado na página 30.

PETTIT, R. K. et al. Student perceptions of gamified audience response system interactions in large group lectures and via lecture capture technology. *BMC medical education*, Springer, v. 15, n. 1, p. 1–15, 2015. Citado na página 28.

PHUNGOEN, P. et al. Precourse preparation using a serious smartphone game on advanced life support knowledge and skills: randomized controlled trial. *Journal of medical Internet research*, JMIR Publications Inc., Toronto, Canada, v. 22, n. 3, p. e16987, 2020. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 28 and 37.

POOLE, S. M. et al. Get your head in the game: using gamification in business education to connect with generation y. 2014. Citado na página 28.

PRYKHODCHENKO, S. D. et al. Gamification of learning scratch in elementary school. In: SCHLOSS DAGSTUHL-LEIBNIZ-ZENTRUM FÜR INFORMATIK. *First International Computer Programming Education Conference (ICPEC 2020)*. [S.l.], 2020. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 28 and 37.

PUTZ, L.-M.; TREIBLMAIER, H. Increasing knowledge retention through gamified workshops: Findings from a longitudinal study and identification of moderating variables. In: *Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences (2019)*. [S.l.: s.n.], 2019. Citado 3 vez(es) na(s) página(s) 28, 37, and 38.

R-Core Team. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria, 2021. Disponível em: <<https://www.R-project.org/>>. Citado na página 33.

RAFIOLA, R. et al. The effect of learning motivation, self-efficacy, and blended learning on students' achievement in the industrial revolution 4.0. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, International Journal of Emerging Technology in Learning, v. 15, n. 8, p. 71–82, 2020. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 50 and 69.

RANIERI, M.; RAFFAGHELLI, J. E.; BRUNI, I. Game-based student response system: Revisiting its potentials and criticalities in large-size classes. *Active Learning in Higher Education*, SAGE Publications Sage UK: London, England, v. 22, n. 2, p. 129–142, 2021. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 28 and 36.

RINC, S. et al. Integrating gamification with knowledge management. In: *Management, Knowledge and Learning, International Conference*. [S.l.: s.n.], 2014. p. 997–1003. Citado na página 22.

ROJAS, M. E. O.; CHILUIZA, K.; VALCKE, M. Gamification and learning performance: A systematic review of the literature. In: ACAD CONFERENCES LTD. *11th European Conference on Game-Based Learning (ECGBL)*. [S.l.], 2017. p. 515–522. Citado 4 vez(es) na(s) página(s) 22, 27, 73, and 83.

SAILER, M.; HOMNER, L. *The gamification of learning: A meta-analysis*. [S.l.]: Springer, 2020. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 25 and 37.

SAILER, M.; SAILER, M. Gamification of in-class activities in flipped classroom lectures. *British Journal of Educational Technology*, Wiley Online Library, v. 52, n. 1, p. 75–90, 2021. Citado na página 28.

- SALEH, A. M.; ALTHAQAFI, A. S. A. The effect of using educational games as a tool in teaching english vocabulary to arab young children: A quasi-experimental study in a kindergarten school in saudi arabia. *SAGE Open*, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 12, n. 1, p. 21582440221079806, 2022. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 28 and 37.
- SCHUNK, D. H. Self-efficacy and achievement behaviors. *Educational psychology review*, Springer, v. 1, n. 3, p. 173–208, 1989. Citado na página 50.
- SELAU, F. F. et al. Self-efficacy sources and experimental physics activities: an exploratory study. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, SciELO Brasil, v. 41, n. 2, 2019. Citado na página 71.
- SHERNOFF, D. J. et al. Student engagement in high school classrooms from the perspective of flow theory. In: *Applications of flow in human development and education*. [S.l.]: Springer, 2014. p. 475–494. Citado na página 71.
- SHIN, M.-H. Effects of project-based learning on students' motivation and self-efficacy. *English Teaching*, ERIC, v. 73, n. 1, p. 95–114, 2018. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 50 and 69.
- SILVA, E. L. D.; MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. *UFSC, Florianópolis, 4a. edição*, v. 123, 2005. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 9 and 19.
- SIMÕES, J. et al. An experiment to assess students' engagement in a gamified social learning environment. *eLearn. Papers*, v. 43, p. 38–42, 2015. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 48 and 67.
- SPENCER, S. J.; STEELE, C. M.; QUINN, D. M. Stereotype threat and women's math performance. *Journal of experimental social psychology*, Elsevier, v. 35, n. 1, p. 4–28, 1999. Citado 5 vez(es) na(s) página(s) 47, 48, 67, 68, and 72.
- SPENCER S. J., S. C. M. . Q. D. M. Stereotype threat and women's math performance. *Journal of Experimental Social Psychology*, American Psychological Association, v. 35, n. 4e28, 1999. Citado na página 16.
- STEELE, C. M. Stereotyping and its threat are real. American Psychological Association, 1998. Citado na página 72.
- SU, C.-H.; CHENG, C.-H. A mobile gamification learning system for improving the learning motivation and achievements. *Journal of Computer Assisted Learning*, Wiley Online Library, v. 31, n. 3, p. 268–286, 2015. Citado 3 vez(es) na(s) página(s) 28, 34, and 36.
- SURENDELEG, G. et al. The role of gamification in education—a literature review. *Contemporary Engineering Sciences*, v. 7, n. 29, p. 1609–1616, 2014. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 44 and 72.
- VALENTE, J. A. et al. Informática na educação no brasil: análise e contextualização histórica. *O computador na sociedade do conhecimento. Campinas: UNICAMP/NIED*, p. 1–13, 1999. Citado na página 15.
- WANG, S.-M. et al. Exploring the effects of card gamebased gamification instructional activity on learners' flow experience, learning anxiety, and performance—a preliminary study. In: *ICCE 2020-28th International Conference on Computers in Education*. [S.l.: s.n.], 2020. v. 2, p. 190–198. Citado na página 48.

WU, T. et al. Assessing the effects of gamification on enhancing information security awareness knowledge. *Applied Sciences*, MDPI, v. 11, n. 19, p. 9266, 2021. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 28 and 37.

YILDIRIM, İ.; ŞEN, S. The effects of gamification on students' academic achievement: A meta-analysis study. *Interactive Learning Environments*, Taylor & Francis, p. 1–18, 2019. Citado 2 vez(es) na(s) página(s) 24 and 27.

ZAGZEBSKI, L. What is knowledge? *The Blackwell guide to epistemology*, Wiley Online Library, p. 92–116, 2017. Citado na página 23.

Apêndices

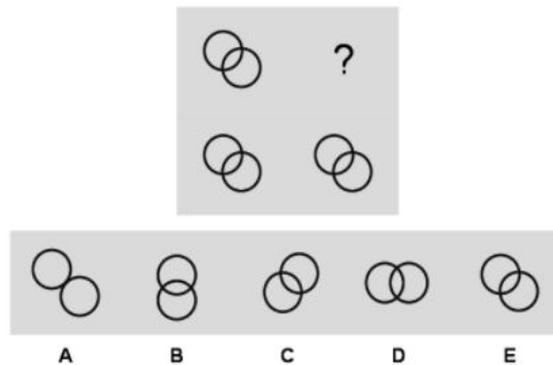
APÊNDICE A – PRÉ-TESTE DE AUTOEFICÁCIA

Assunto: Estereótipos de Gênero, Autoeficácia e Experiência de Fluxo em Ambientes Educacionais Online Gamificados.

Questionário

No seguinte questionário, você irá expressar a confiança em que você se encontra para resolver cada um dos problemas.:

Questão 01.

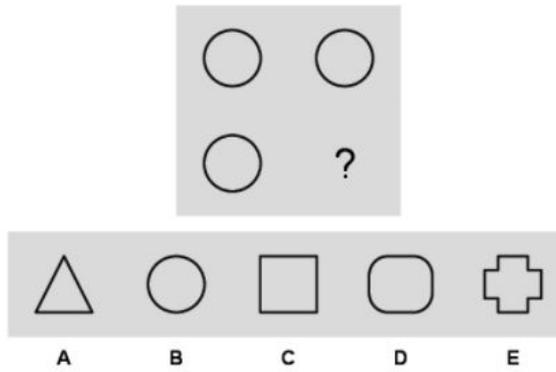


Assinale a alternativa indicando seu grau de confiança para resolver o problema da questão 01. *

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8

Nada confiante Totalmente confiante

Questão 02.

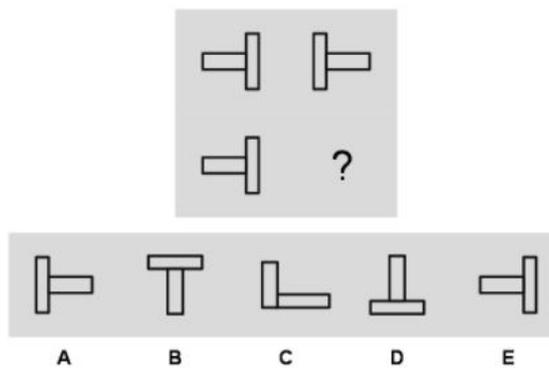


Assinale a alternativa indicando seu grau de confiança para resolver o problema da questão 02. *

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8

Nada Confiante Totalmente Confiante

Questão 03.

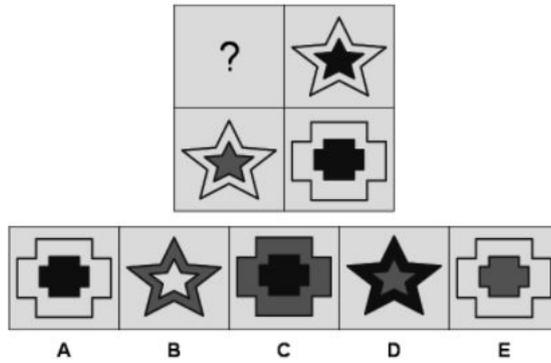


Assinale a alternativa indicando seu grau de confiança para resolver o problema da questão 03. *

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8

Nada Confiante Totalmente Confiante

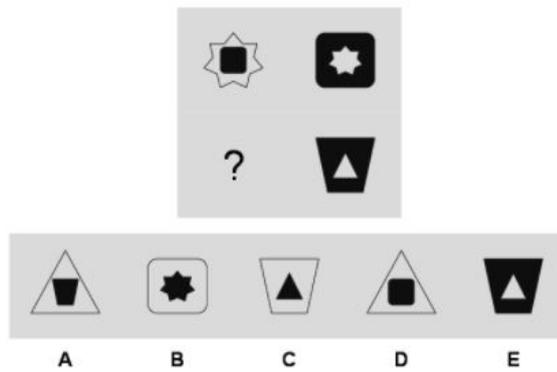
Questão 04.



Assinale a alternativa indicando seu grau de confiança para resolver o problema da questão 04. *

1 2 3 4 5 6 7 8
 Nada Confiante Totalmente Confiante

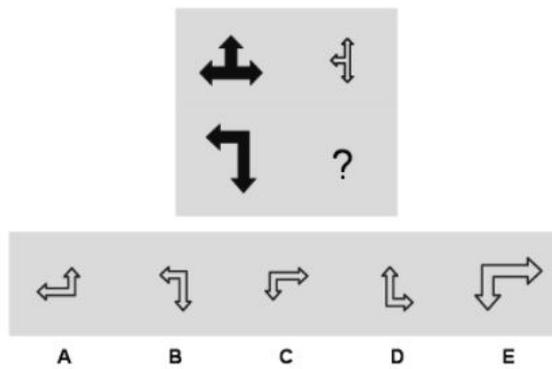
Questão 05.



Assinale a alternativa indicando seu grau de confiança para resolver o problema da questão 05. *

1 2 3 4 5 6 7 8
 Nada Confiante Totalmente Confiante

Questão 06.



Assinale a alternativa indicando seu grau de confiança para resolver o problema da questão 06. *

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8

Nada Confiante Totalmente Confiante

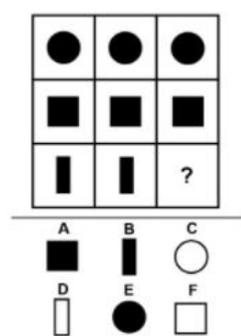
APÊNDICE B – PÓS-TESTE DE AUTOEFICÁCIA

Assunto: Estereótipos de Gênero, Autoeficácia e Experiência de Fluxo em Tecnologias Digitais Educativas Gamificadas.

Questionário

No seguinte questionário, você irá expressar a confiança em que você se encontra para resolver cada um dos problemas:

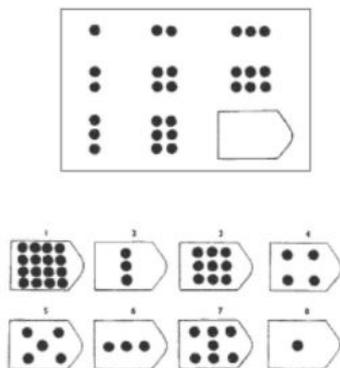
Questão 01.



Assinale a alternativa indicando seu grau de confiança para resolver a questão 01. *

1	2	3	4	5	6	7	8	
Nada confiante							Totalmente confiante	

Questão 02.

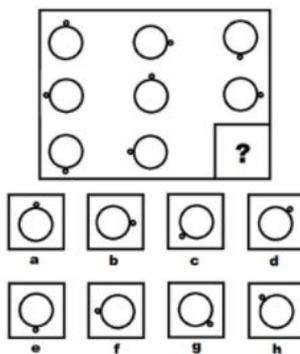


Assinale a alternativa indicando seu grau de confiança para resolver a questão 02. *

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8

Nada Confiante Totalmente Confiante

Questão 03.

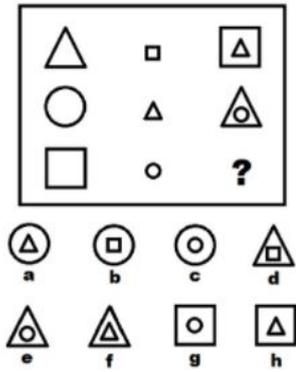


Assinale a alternativa indicando seu grau de confiança para resolver a questão 03. *

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8

Nada Confiante Totalmente Confiante

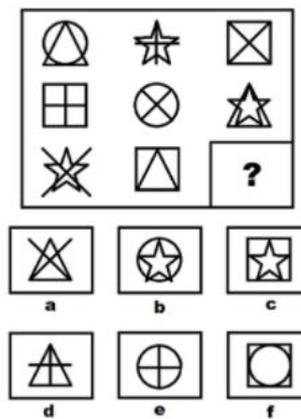
Questão 04.



Assinale a alternativa indicando seu grau de confiança para resolver a questão 04. *



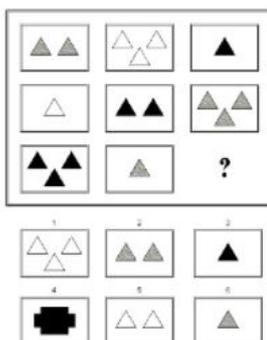
Questão 05.



Assinale a alternativa indicando seu grau de confiança para resolver a questão 05. *



Questão 06.



Assinale a alternativa indicando seu grau de confiança para resolver a questão 06. *

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8

Nada Confiante Totalmente Confiante

APÊNDICE C – PRÉ-TESTE DE ESTADO DE FLUXO

Assunto: Estereótipos de Gênero, Autoeficácia e Experiência de Fluxo em Ambientes Educacionais Online Gamificados.

Perguntas utilizadas para medir fluxo no pré-teste - DFS-2 (JACKSON; MARTIN; EKLUND, 2008) versão adaptada e validada do DFS-2 para a versão brasileira Português (BITTENCOURT et al., 2021)

1. Minhas habilidades combinam com o desafio que estou experimentando
nunca (); poucas vezes(); na média (); frequentemente (); muito frequentemente ().
2. Realizo a atividade automaticamente sem pensar muito
nunca (); poucas vezes(); na média (); frequentemente (); muito frequentemente ().
3. Sei o que quero alcançar
nunca (); poucas vezes(); na média (); frequentemente (); muito frequentemente ().
4. É muito claro para mim como estou me saindo na atividade
nunca (); poucas vezes(); na média (); frequentemente (); muito frequentemente ().
5. Estou completamente focado na tarefa em questão
nunca (); poucas vezes(); na média (); frequentemente (); muito frequentemente ().
6. Tenho um sentimento de total controle sobre o que estou fazendo
nunca (); poucas vezes(); na média (); frequentemente (); muito frequentemente ().
7. Não estou preocupado com o que os outros podem estar pensando de mim
nunca (); poucas vezes(); na média (); frequentemente (); muito frequentemente ().
8. A forma como o tempo passa parece ser diferente da normal
nunca (); poucas vezes(); na média (); frequentemente (); muito frequentemente ().
9. A experiência é extremamente recompensadora
nunca (); poucas vezes(); na média (); frequentemente (); muito frequentemente ().

APÊNDICE D – PÓS-TESTE DE ESTADO DE FLUXO

Assunto: Estereótipos de Gênero, Autoeficácia e Experiência de Fluxo em Ambientes Educacionais Online Gamificados.

Perguntas utilizadas para medir fluxo no pós-teste - FSS-2 (JACKSON; MARTIN; EKLUND, 2008) versão adaptada e validada do FSS-2 para a versão brasileira Português (BITTENCOURT et al., 2021).

1. Estava muito claro para mim como eu estava me saindo na atividade
nunca (); poucas vezes(); na média (); frequentemente (); muito frequentemente ().
2. Não estava preocupado com o que os outros podiam estar pensando de mim
nunca (); poucas vezes(); na média (); frequentemente (); muito frequentemente ().
3. Minhas habilidades combinavam com o desafio da atividade que estava fazendo
nunca (); poucas vezes(); na média (); frequentemente (); muito frequentemente ().
4. As coisas pareciam estar acontecendo automaticamente.
nunca (); poucas vezes(); na média (); frequentemente (); muito frequentemente ().
5. A forma como o tempo passou parecia ser diferente do normal
nunca (); poucas vezes(); na média (); frequentemente (); muito frequentemente ().
6. Eu sabia o que queria alcançar
nunca (); poucas vezes(); na média (); frequentemente (); muito frequentemente ().
7. Tive uma sensação de total controle sobre o que estava fazendo
nunca (); poucas vezes(); na média (); frequentemente (); muito frequentemente ().
8. A experiência me deixou com uma ótima sensação
nunca (); poucas vezes(); na média (); frequentemente (); muito frequentemente ().
9. Estava completamente focado na tarefa em questão
nunca (); poucas vezes(); na média (); frequentemente (); muito frequentemente ().

APÊNDICE E – PÓS-TESTE - ANÁLISE QUALITATIVA

Assunto: Estereótipos de Gênero, Autoeficácia e Experiência de Fluxo em Ambientes Educacionais Online Gamificados.

Perguntas utilizadas para medir fluxo no pós-teste - FSS-2 (JACKSON; MARTIN; EKLUND, 2008) versão adaptada e validada do FSS-2 para a versão brasileira Português (BITTENCOURT et al., 2021).

Análise Qualitativa

Por favor, responda às seguintes questões com relação à sua experiência durante a participação na atividade de lógica que realizou . Estas questões estão relacionadas com os pensamentos e sensações que você experienciou durante sua participação na atividade. Seguem abaixo as imagens das telas do ambiente com que você teve contato durante a atividade:

Nome:

Você achou que a atividade, a cor da ambiente, as tabelas de liderança, os avatares afetou você em se sentir mais capaz de realizá-la? Por que?

Seu pensamento/opinião mudou em relação ao que você observava acerca da resolução de problemas de lógica? Você achou que a atividade contribuiu nessa mudança? Por que?

Você acredita que a cor do ambiente, o ranking e os avatares afetaram o pedido inicial que fizeram para você realizar a atividade? Por que?

Você se sentiu excitado, alarmado, com medo, espantado ou nervoso, ao responder à atividade? Qual? Acredita que esse sentimento influenciou positivamente ou negativamente ao realizar a atividade? Por que?

Você achou que a atividade tinha equilíbrio entre suas habilidades e o nível de desafio das questões, afetando assim seu engajamento? Por que?

Você achou que os objetivos da atividade estavam claros para você, afetando seu engajamento? Por que?

Você achou que receber feedbacks (sons de acertos, erros, pontos, mudar de posição no ranking) após cada ação foi positiva no seu engajamento? Por que?