



Trabalho de Conclusão de Curso

**Ameaça de estereótipo de gênero afeta o desânimo,
fluxo e desempenho em um sistema tutor
gamificado para lógica?**

Kamila de Almeida Benevides
kabl@ic.ufal.br

Orientadores:
Ig Ibert Bittencourt
Jário Santos

Maceió, Dezembro de 2022

Kamila de Almeida Benevides

**Ameaça de estereótipo de gênero afeta o desânimo,
fluxo e desempenho em um sistema tutor
gamificado para lógica?**

Monografia apresentada como requisito parcial para
obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Com-
putação do Instituto de Computação da Universidade
Federal de Alagoas.

Orientadores:

Ig Ibert Bittencourt

Jário Santos

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

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

B465a Benevides, Kamila de Almeida.

Ameaça de estereótipo de gênero afeta o desânimo, fluxo e desempenho em um sistema tutor gamificado para lógica? / Kamila de Almeida
Benevides. – 2022.

30 f. : il.

Orientador: Ig Ibert Bittencourt.

Co-orientador: Jário Santos.

Monografia (Trabalho de conclusão de curso em Ciência da Computação)
– Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Computação. Maceió, 2022.

Bibliografia: f. 28-30.

1. Estereótipos (Psicologia). 2. Ambiente gamificado estereotipado. 3. Desânimo. I. Título.

CDU: 004

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação do Instituto de Computação da Universidade Federal de Alagoas, aprovada pela comissão examinadora que abaixo assina.

Ig Ibert Bittencourt - Orientador
Universidade Federal de Alagoas

Jário Santos - Coorientador
Universidade Federal de Alagoas

Marcelo Reis - Examinador
Universidade Federal de Alagoas

Álvaro Alvares de Carvalho César Sobrinho - Examinador
Universidade Federal do Agreste de Pernambuco

Agradecimentos

Agradeço aos meus pais, Wildes e Dirlene pelo apoio, amor e muita ajuda que me deram. Agradeço a minha tia Hilnerlandia e minha prima Karolayne por terem me recebido em sua casa por todos os anos que estive em Maceió. Agradeço a minha família por terem acreditado em mim. Agradeço ao meu namorado Jadson pelo apoio e incentivo em cada etapa que passamos juntos na graduação, e por sempre acreditar em mim. Agradeço Ester de Lima e Kelly Bianca por estarem sempre comigo dividindo um pouco do fardo da graduação. Agradeço às meninas do Instituto de computação, que muitas vezes passamos por momentos difíceis mas sempre nos ajudamos, agradeço especialmente à Rebeca, Natália, Thallyssa, Juliana, Luana, Carol, Larissa, Ullyanne, Karen, Audrey, Lília, Paloma, Lívia, Priscila.

Agradeço ao meu orientador Professor Ig Ibert Bittencourt pelo tempo que estivemos trabalhando juntos e todo o aprendizado que tive, agradeço ao meu coorientador Jario José por toda ajuda. Agradeço aos professores do Instituto de Computação que tive contato, em especial a Professora Roberta por ter sido carinhosa e prestativa comigo, ao professor Aydano Machado por ter me acolhido nas minhas primeiras aulas, à professora Eliana Almeida por ser uma grande inspiração de profissional.

Agradeço aos técnicos do Instituto de computação, em especial a Ana Ferreira por sempre conseguir me ajudar quando preciso, agradeço pelas conversas e puxão de orelha quando eu precisava. Agradeço também a Tia Lúcia por cuidar do Instituto com amor e carinho, e um pouco de ódio.

Agradeço à Deus por sempre cuidar de mim e me amparar.

“Em tudo somos atribulados, mas não angustiados; perplexos, mas não desanimados. Perseguidos, mas não desamparados; abatidos, mas não destruídos;”

– 2 Coríntios 4:8,9

Resumo

A gamificação é uma abordagem que está sendo cada vez mais adotada em ambientes educacionais para melhorar o envolvimento, a motivação e o aprendizado dos alunos. No entanto, estudos anteriores na literatura relataram que a ameaça do estereótipo de gênero em ambientes educacionais gamificados pode ter efeitos negativos sobre os alunos, como a ansiedade. Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo realizar um estudo experimental de modo a investigar empiricamente se a ameaça de estereótipos em ambientes educacionais gamificados pode causar desânimo. Realizamos um estudo experimental, aplicamos um teste de lógica que continha 20 questões para alunos do ensino superior em uma plataforma educacional gamificada e, posteriormente, eles responderam a um questionário para avaliar o desânimo dos alunos em diferentes cenários. Os resultados sugerem que um ambiente gamificado estereotipado pode afetar o desânimo dos participantes.

Palavras-chave: Estereótipo de gênero, ambiente gamificado estereotipado, desânimo

Abstract

Gamification is an approach that is increasingly being adopted in educational settings to improve student engagement, motivation, and learning. However, previous studies in the literature reported that gender stereotype threats in gamified educational environments could have negative effects on students, such as anxiety. In this sense, this paper aims to conduct an experimental study to empirically investigate whether stereotype threat in gamified educational environments can cause discouragement. We conducted an experimental study, applied a logic test to higher education students in a gamified educational platform, and afterward, they answered a questionnaire to assess students' discouragement in different scenarios. The results suggest that a stereotyped gamified environment can affect participants' dejection.

Key-words: Gender stereotype, stereotyped gamified environment, dismay

Lista de Figuras

2.1	Hierarquia de elementos do jogo,	4
2.2	Fluxograma dos mediadores psicológicos e os mecanismos afetivos, cognitivos e motivacionais, e sua relação com ameaça de estereótipo e redução de desempenho. Adaptado de (Pennington et al., 2016)	6
3.1	Gráfico esquemático do estado de fluxo entre os níveis de desafio e competência/habilidade baseado em (Csikszentmihalyi, 1990)	8
4.1	Design do experimento	10
5.1	Resultado da comparação dos grupos em FSS em relação ao Tipo de teste	16
5.2	efeitos de alegria em gênero	18
5.3	efeitos de quietude em Tipo de teste	19
5.4	efeitos de motivação promoção em Tipo de teste	22
5.5	efeitos do desempenho em Tipo de teste	24

Lista de Tabelas

4.1	Tabela de hipóteses	11
4.2	Participantes e versão de configuração designada	13
5.1	Dados descritivos da hipótese H1	14
5.2	Resultados do teste ANOVA para a hipótese H1	15
5.3	Dados descritivos da hipótese H2	15
5.4	Resultados do teste ANCOVA para a hipótese H2	15
5.5	Dados descritivos da hipótese H3	16
5.6	Resultados do teste ANOVA para a hipótese H3	17
5.7	Dados descritivos da hipótese H4	17
5.8	Dados descritivos da hipótese H5	19
5.9	Resultados do teste ANCOVA para a hipótese H5	20
5.10	Dados descritivos da hipótese H6	20
5.11	Resultados do teste ANCOVA para a hipótese H6	20
5.12	Dados descritivos da hipótese H7	21
5.13	Resultados do teste ANCOVA para a hipótese H7	21
5.14	Dados descritivos da hipótese H8	21
5.15	Resultados do teste ANCOVA para a hipótese H8	22
5.16	Dados descritivos da hipótese H9	23
5.17	Resultados do teste ANOVA para a hipótese H9	23
5.18	Dados descritivos da hipótese H10	23
5.19	Resultados do teste ANOVA para a hipótese H10	24

Conteúdo

Lista de Figuras	iv
Lista de Tabelas	vi
1 Introdução	1
1.1 Objetivos	2
1.2 Organização Do Documento	3
2 Fundamentação Teórica	4
2.1 Gamificação	4
2.2 Ameaça de Estereótipos	5
2.3 Desânimo	6
3 Trabalhos Relacionados	7
3.1 Ambientes Educacionais Gamificados e Estereótipo De Gênero	7
3.2 Fluxo e Performance	8
4 Metodologia	9
4.1 Hipóteses	10
4.2 Condução Do Experimento	11
4.3 Materiais e Participantes	12
5 Resultados	14
5.1 Efeitos No Fluxo Dos Participates	14
5.2 Efeitos No Desânimo Dos Participates	15
5.3 Efeitos Na Motivação Promoção e Motivação Prevenção Dos Participates	19
5.4 Desempenho Dos Participates	22
6 Conclusão	25
6.1 Limitações	26
Referências Bibliográficas	28

1

Introdução

A gamificação tem sido bem difundida nas aplicações educacionais e sendo tema de estudos com o objetivo de demonstrar ser uma grande ferramenta engajadora, tanto para educação como para outras áreas, como vendas, esportes, etc (FERREIRA and PEREIRA, 2017) (Gardesani and da Silva, 2018) (Rojas-Torrijos, 2020). A gamificação é uma técnica que utiliza elementos comuns em jogos em ambientes que não são jogos, ou seja, uma característica que, normalmente, aparece em jogos é adaptada para um contexto distinto, sendo seus principais elementos, os *rankings*, pontos, avatares e emblemas. Muitos estudos demonstram a eficácia do uso da gamificação, impactando na melhora da motivação, engajamento e desempenhos dos alunos (Pirker et al., 2014) (Landers et al., 2017). Em decorrência do aumento do uso da gamificação na educação, especificamente em ambientes virtuais de aprendizagem, pesquisas observam que o uso das tecnologias educacionais gamificadas de forma não personalizada desencadeiam efeitos de ameaça de estereótipo de gênero nesses ambientes, (Albuquerque et al., 2017). A ameaça de estereótipo consiste em uma preocupação excessiva de que o sujeito será avaliado com base em um estereótipo negativo sobre si, ou sobre o grupo social em que ele pertence (Myers et al., 2014), ou seja, o sujeito ativa uma representação social de si mesmo ao realizar alguma atividade, como, por exemplo, o estereótipo de que mulheres não tem um bom desempenho em matemática. Portanto, ao realizar um teste de matemática uma mulher pode ativar a ameaça de estereótipo e reduzir seu desempenho ao realizar o teste.

No contexto educacional, experimentos indicam que a redução de desempenho presume ser um efeito decorrente da forma de aplicação de um teste, e não das habilidades da pessoa ao realizá-lo, como em mulheres em testes matemáticos, por exemplo, como foi mostrado em (Silva and Pereira, 2009). Além da aplicação, a interação com elementos da plataforma causa efeitos, positivos ou negativos, no aluno, como o estudo de (Chang et al., 2019) que apresenta dados que indicam que interações com avatares masculinos estereotipados afetam negativamente a performance e o nível de aprendizagem de mulheres que utilizam esses ambientes. No estudo de (Albuquerque et al., 2017), observou-se que a ameaça dos estereótipos têm efeitos na

ansiedade dos alunos em ambientes educacionais online gamificados, e aponta que a mudança no nível de ansiedade das mulheres foi maior que a mudança do nível nos homens ao utilizarem uma tecnologia educacional estereotipada para homens.

Outro estudo observa se os efeitos da ameaça de estereótipo em ambientes gamificados afeta os níveis de agressividade (Santos et al., 2022), esse estudo realiza um experimento controlado onde é apresentado aleatoriamente um dos três tipos de ambientes, estereotipado feminino, estereotipado masculino e o ambiente de controle, os resultados apontam que o ambiente masculino proporcionou um aumento nos níveis de agressividade do participante, e que os ambientes estereotipados masculino e feminino aumentaram o nível de desempenho dos participantes. A ameaça de estereótipo se ocasiona através de algum mediador psicológicos, como por exemplo a ansiedade ou agressividades, que foram alvo de estudos anteriores, a revisão sistemática da literatura (Pennington et al., 2016) apresenta uma lista de 17 mediadores psicológicos que podem ocasionar o indivíduo em se sentir ameaçado, portanto, existe um vasto campo de estudo a ser explorado, como por exemplo a observação do desânimo.

1.1 Objetivos

Neste estudo, foi desenvolvido um estudo experimental para avaliar os efeitos que os estereótipos de gênero podem causar em um sistema tutor gamificado para o ensino de lógica, considerando como mediador psicológico o desânimo e analisando aspectos de experiência de fluxo e desempenho de aprendizagem de estudantes do ensino superior. Para isso foi aplicado um experimento controlado que continha questionários para avaliar os níveis de fluxo e desânimo, e um teste de lógica apresentados em uma plataforma gamificada, onde existiam três tipos de plataforma, uma com avatares femininos e cor roxa, outro com avatares masculinos e cor azul e outro com avatares mesclados e cor cinza. Como objetivos específicos este estudo busca avaliar (i) o nível de fluxo do participante; (ii) o nível de motivação; (iii) níveis de desânimo; (vi) o desempenho avaliado em pontos do participante ao responder às questões de lógica.

O presente estudo foi conduzido pelas seguintes questões de pesquisa que visaram identificar diferenças estatisticamente significativa entre os grupos experimentais e controle:

- **RQ1:** Na motivação dos estudantes ao utilizarem uma tecnologia educacional gamificada estereotipada.
- **RQ2:** Na aprendizagem dos estudantes ao utilizarem uma tecnologia educacional gamificada estereotipada.
- **RQ3:** No nível de fluxo dos estudantes ao utilizarem uma tecnologia educacional gamificada estereotipada.
- **RQ4:** No nível de desânimo dos estudantes ao utilizarem uma tecnologia educacional gamificada estereotipada.

1.2 Organização Do Documento

Após esse capítulo de introdução, o trabalho foi organizado da seguinte maneira:

- Capítulo 2 esclarece os conceitos usados neste trabalho, apresentando as definições da literatura para gamificação, ameaça de estereótipos e desânimo.
- Capítulo 3 apresenta os trabalhos relacionados com este trabalho, apresentando estudos sobre os ambientes educacionais e o estereótipo de gênero, a teoria do fluxo e a performance
- O Capítulo 4 apresenta a metodologia escolhida para a realização do experimento.
- Capítulo 5 são apresentados os resultados obtidos e a discussão de cada resultado.
- Capítulo 6 traz por fim a conclusão dos resultados mencionando possíveis causas para os resultados, limitações e contribuições do trabalho.

2

Fundamentação Teórica

Nesta seção será apresentada os fundamentos dos conceitos utilizados para realização deste trabalho.

2.1 Gamificação

O termo gamificação vem do inglês *gamification*, que segundo (Kapp, 2012) se caracteriza pelo uso de mecânicas, estéticas e pensamentos de jogos com o objetivo de promover o engajamento, motivação de pessoas para realizar ações, que contribuiu para a aprendizagem e resolução de problemas em diferentes contextos. (Werbach and Hunter, 2015) dividiu os elementos da gamificação em três níveis: dinâmicas, mecânicas e componentes, Figura 2.1.



Figura 2.1: Hierarquia de elementos do jogo, extraído e traduzido de (Werbach and Hunter, 2015)

As dinâmicas são responsáveis por delinear a coerência do jogo, aqui serão encontrados elementos como narrativa, progressão e restrições, frequentemente associados às emoções incitadas nos participantes, que não aparecem diretamente no jogo. As mecânicas são aspectos que se relacionam com a ação do jogo e geram engajamento, como exemplo os desafios, competição, cooperação, feedback, aquisição de recursos, recompensas, transações, turnos e estados de vitória. Os componentes são a forma em que as dinâmicas e mecânicas são representadas, onde o jogador interage diretamente, como exemplo conquistas, avatares, distintivos/medalhas, lutas contra chefes, coleções, combates/desafios, desbloqueio de conteúdo, brindes, placares, níveis, pontos, missões, gráficos sociais, equipes e bens virtuais.

2.2 Ameaça de Estereótipos

A ameaça de estereótipo é um campo de estudo muito difundido na área de psicologia social, porém, vem sendo alvo de pesquisas em diferentes contextos científicos, como, por exemplo a tecnologia. Pode-se definir um estereótipo como uma crença, representação, relacionada à uma pessoa ou grupo, por exemplo: mulheres trabalham cuidando da casa e homens são provedores do lar (estereótipos de gênero). Nesse sentido, a ameaça dos estereótipos seria o efeito provocado por essas crenças nos membros dos grupos estereotipados. A ameaça de estereótipo se caracteriza por uma forma de ameaça à identidade social do alvo da ameaça, ou seja, uma fonte de ameaça que pode ser uma pessoa ou grupo para com um alvo que pode ser uma pessoa ou grupo, desencadeada por situações onde o estereótipo negativo de um grupo é confirmado (Pennington et al., 2016).

(Pennington et al., 2016) em sua revisão sistemática pontua que nos últimos anos as pesquisas na área demonstram que a ameaça dos estereótipos pode afetar mediadores psicológicos afetivos, cognitivos e motivacionais, (Figura 2.2). Com esses mediadores prejudiciais, ocorre também uma queda no desempenho e na motivação para realização da tarefa dos indivíduos ameaçados. Nos estudos de (Albuquerque et al., 2017) e (Santos et al., 2022), é observado que a influência de estereótipos de gênero é capaz de afetar negativamente o desempenho dos usuários de um ambiente gamificado estereotipado. Em (Albuquerque et al., 2017) mulheres que realizaram teste de lógica em um ambiente estereotipado masculino tem seus níveis de ansiedade mais elevados do que homens que realizaram o teste de lógica em ambientes estereotipados masculinos. Por sua vez em (Santos et al., 2022), mulheres que realizaram teste de lógica em um ambiente estereotipado masculino tem seus níveis de agressividade mais elevados do que homens que realizaram o teste de lógica em ambientes estereotipados masculinos. Isso mostra o quanto a temática precisa ser discutida, em especial para se evitar possíveis prejuízos à aprendizagem.

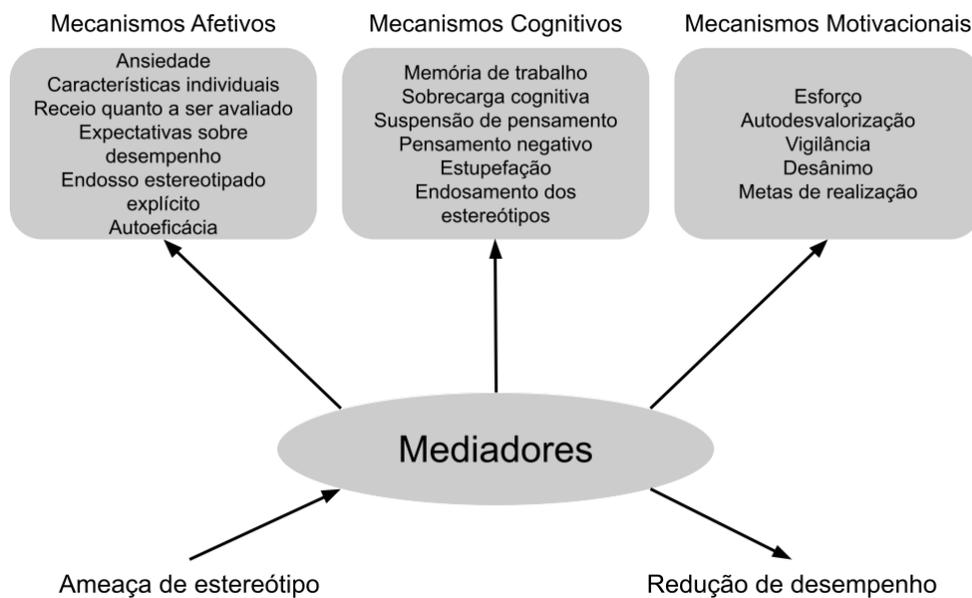


Figura 2.2: Fluxograma dos mediadores psicológicos e os mecanismos afetivos, cognitivos e motivacionais, e sua relação com ameaça de estereótipo e redução de desempenho. Adaptado de (Pennington et al., 2016)

2.3 Desânimo

(Pennington et al., 2016) apresentou um total de 3 mecanismos psicológicos: motivacionais, cognitivos e comportamentais. O desânimo é um mediador motivacional, na qual é observado através de algumas teorias, como a Teoria do foco regulatório (Higgins, 1998), em que cada indivíduo assume uma forma de se motivar na busca de alguma meta. Essa motivação pode ser de duas formas: autorregulação com foco em promoção, onde o indivíduo busca prazer e ganho, entre outros aspectos, e autorregulação com foco em prevenção, onde o indivíduo busca fugir da dor, da perda, e necessidade de segurança. Na literatura alguns autores (Bizman et al., 2001) (Higgins et al., 1986) (Higgins et al., 1997) (Roney et al., 1995) (Strauman and Higgins, 1987) mostram que ao induzir um foco de promoção, pode-se influenciar emoções relacionadas ao desânimo nos indivíduos. Por outro lado, induzir um foco na prevenção, pode influenciar emoções de agitação. Assim, esses indivíduos podem ser motivados a anular o estereótipo negativo e envolver-se em foco na motivação promoção. O estudo de (Keller and Dauenheimer, 2003) comprovou que a ameaça de estereótipo leva a uma redução na expectativa de desempenho nos indivíduos que realizam o teste nos casos onde o foco na promoção é ativado, levando o indivíduo a uma experiência de desânimo.

3

Trabalhos Relacionados

Nessa sessão será apresentado a relação de alguns trabalhos com os conceitos aplicados nesse trabalho, trazendo uma breve discussão relacionando os assuntos abordados.

3.1 Ambientes Educacionais Gamificados e Estereótipo De Gênero

Os ambientes educacionais estão sendo cada vez mais adotados por estudantes de diferentes níveis educacionais, especialmente com a situação da pandemia mundial causada pela Covid-19. A pandemia ocasionou uma mudança onde a educação online se tornou indispensável (de Santana et al., 2020). Contudo, ao passo que as inovações tecnológicas avançam na educação, o debate por melhorias nessa modalidade de ensino se torna necessário. A implementação de diferentes métodos de ensino online pode ser facilmente encontrada em plataformas de ensino. Em especial, a gamificação tem um importante papel, com o objetivo principal de motivar e engajar os usuários, aumentando assim sua performance. Em seu estudo empírico, (Bouchrika et al., 2019) investigou como a gamificação pode influenciar o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, os resultados do estudo indicaram que o uso da gamificação tem impacto positivo considerável em relação à aprendizagem dos alunos.

Alguns aspectos precisam ser considerados, como a personalização do ensino em plataformas educacionais gamificadas como: (i) idade; (ii) gênero; (iii) motivações; e, por fim, (iv) perfil e tipos de estudantes, (Klock et al., 2015). Estudos trazem conclusões onde o ambientes educacionais gamificados não possuem uma personalização adaptada por gênero, onde podem promover uma queda de performance desencadeando ameaça de estereótipo de gênero em estudantes, como em (Albuquerque et al., 2017), que descreveu um estudo empírico sobre a ansiedade causada pelo uso da gamificação em ambientes educacionais. Em (Christy and Fox, 2014) (Vermeulen et al., 2016), onde demonstram que o uso de tabelas de classificação

podem afetar o desempenho de estudantes mulheres em contexto educacional, e supõe que a comparação social é ativada. O estudo de (Pedro and Isotani, 2016), demonstrou que comportamentos conhecidos como *gaming the system* que foram notados em estudos sobre o efeito da gamificação em estudantes do ensino básico, o que leva a comunidade refletir sobre como esses comportamentos atingem o aprendizado.

3.2 Fluxo e Performance

A ameaça de estereótipo é responsável por prejudicar o desempenho de alunos, isso é observado por meio do trabalho de (Pennington et al., 2016), que demonstrou pesquisas onde esses efeitos prejudiciais causados pela ameaça de estereótipo podem atuar em certas populações de identidades sociais de minoria de gênero, raça, etnia, etc, reduzindo seu desempenho em atividades. Quando isso ocorre, o estudante pode entrar em estado de tédio, fazendo com que a atividade não seja realizada de forma esperada. Conhecido como estado de fluxo, estado de imersão durante a realização de uma determinada tarefa (Csikszentmihalyi, 1990), onde o indivíduo consegue chegar em estado de fluxo ao realizar uma atividade que se encontra em equilíbrio entre o estado de tédio e desafio na atividade, para isso a atividade desenvolvida por ele deve ter um equilíbrio entre o nível do desafio e a sua capacidade nesta atividade, Figura 3.1. Esta teoria lista nove dimensões para que um indivíduo entre em estado de fluxo:

1. Clareza de objetivos;
2. Foco e concentração;
3. Redução da autoconsciência;
4. Percepção de tempo distorcido;
5. Feedback imediato;
6. Equilíbrio entre o tédio e Ansiedade;
7. Controle pessoal;
8. Recompensa;
9. Experiência autotélica.

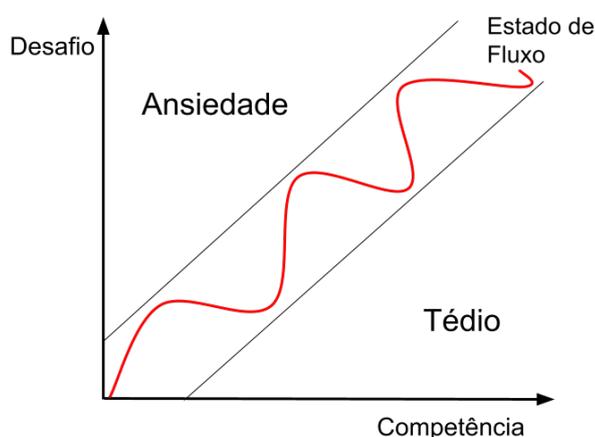


Figura 3.1: Gráfico esquemático do estado de fluxo entre os níveis de desafio e competência/habilidade baseado em (Csikszentmihalyi, 1990)



Metodologia

O objetivo deste experimento foi avaliar o desânimo, níveis de fluxo e desempenho de aprendizagem de estudantes com uso de tecnologias educacionais gamificadas estereotipadas. Para tal, serão considerados aspectos do desânimo, alegria, agitação e quietude, através de um experimento controlado com alunos do ensino superior em uma plataforma educacional personalizada em três configurações. Foi desenvolvida uma tecnologia educacional gamificada com três variações, adaptando características da proposta de (Albuquerque et al., 2017), como um sistema de ranking considerando readequação no sistema de pontos para uma progressão de acordo com penalidade de erro e acerto, emblemas, cores no design, pontuação e avatares:

1. ST-F: Tecnologia educacional desenvolvida com viés de gênero feminino. Nesta versão, a cor predominante é roxa, com sistema de ranking dominante para o gênero feminino, além de emblemas coloridos em roxo e sistema de escolha de avatares com apenas ilustrações femininas;
2. ST-M: Tecnologia educacional desenvolvida com viés de gênero masculino. Nesta versão, a cor predominante é azul, com sistema de ranking dominante para o gênero masculino, além de emblemas coloridos em azul e sistema de escolha de avatares com apenas ilustrações masculinas;
3. ST-N (Default): Tecnologia educacional desenvolvida com atributos neutros, balanceados por gênero, e com cor cinza. Esta versão foi considerada o controle deste experimento.

O experimento é de desenho fatorial 2x3, considerando a versão da tecnologia educacional gamificada (ST-F, ST-M, ST-N) e o gênero do estudante (masculino ou feminino). A condução foi realizada de forma online com estudantes do ensino superior visando medir a motivação e o desempenho dos alunos por meio da tecnologia educacional gamificada, com distribuição

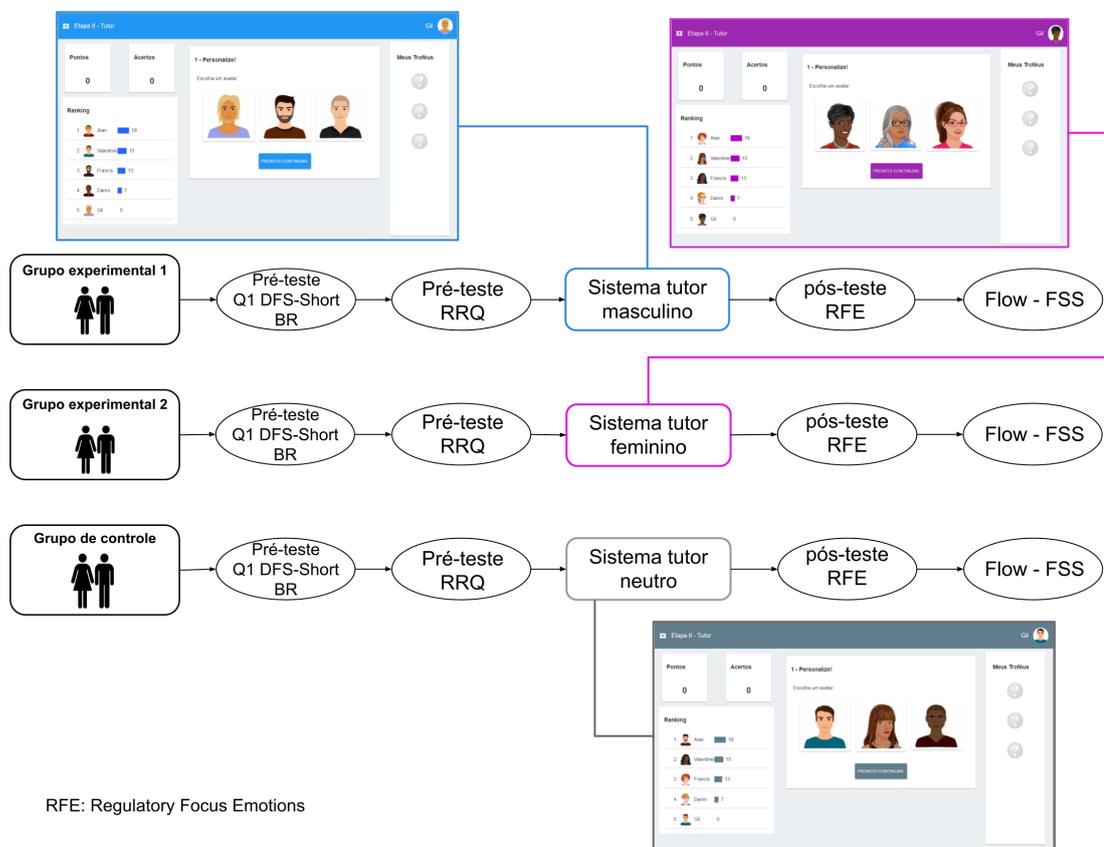


Figura 4.1: Design do experimento

aleatória dos alunos para cada uma das três versões da tecnologia. A Figura 4.1 apresenta a execução para cada um dos grupos, bem como a ilustração das versões da tecnologia educacional gamificada adaptada.

O experimento contou com uma divisão por grupos:

1. *Boost* - tecnologia educacional gamificada adequada por gênero;
2. *Threat* - tecnologia educacional gamificada não adequada por gênero;
3. *Control* - tecnologia educacional neutra para ambos os gêneros.

O sistema *Boost* consiste em um ambiente estereotipado do mesmo gênero do participante, por exemplo, o ambiente estereotipado feminino sendo utilizado por uma mulher. O sistema *Threat* consiste no ambiente estereotipado contrário do participante, por exemplo, o ambiente estereotipado masculino utilizado por uma mulher. E o sistema *Control* é o sistema neutro utilizado por qualquer gênero.

4.1 Hipóteses

Partir das questões de pesquisa apresentadas na introdução, seguem as seguintes hipóteses:

Hipóteses	Descrição
H1	Experiência de fluxo não muda para participantes em diferentes condições
H2	Experiência de fluxo não muda para participantes em diferentes ambientes e com diferentes generos
H3	Desânimo, alegria, agitação ou quietude não mudam para participantes em diferentes condições
H4	Desânimo, alegria, agitação e quietude não mudam para participantes em diferentes ambientes e com diferentes generos
H5	Motivação de prevenção não muda para participantes em diferentes condições
H6	Motivação de prevenção não muda para participantes em diferentes ambientes e com diferentes generos
H7	Motivação de promoção não mudam para participantes em diferentes condições
H8	Motivação de promoção não muda, para participantes em diferentes ambientes e com diferentes generos
H9	Desempenho não muda para participantes em diferentes condições
H10	Desempenho não muda para participantes em diferentes ambientes e com diferentes generos

Tabela 4.1: Tabela de hipóteses

4.2 Condução Do Experimento

A execução do experimento contou com 7 etapas:

1. A primeira etapa o sistema apresenta um termo de consentimento com as informações sobre o experimento e do comitê de ética, onde o usuário, após a leitura e concordância, avançaria para a próxima etapa;
2. Nesta etapa, o aluno encontra o questionário de pré disposição ao fluxo DFS (Dispositional Flow Scale), para medir o seu nível de fluxo, para mensurar o engajamento e melhor aproveitamento do usuário da plataforma, com enfoque no aprendizado, para ser possível compreender se o participante está ou não totalmente concentrado na atividade que ele está realizando naquele momento. Foi utilizado a versão curta da DFS validada por (?) como pré teste que continha 9 questões;
3. Como segundo pré-teste, foi utilizado o Questionário de foco regulatório (Regulatory Focus Questionnaire - RFQ) (Kroth et al., 2019)
4. Após realização dos dois pré-testes, o sistema apresentou uma das três versões da tecnologia educacional. Nesta etapa, o estudante já poderia interagir com o ambiente, e a

primeira interação deveria ser a escolha do avatar. Após esta escolha, o usuário interagiu com o ambiente respondendo o questionário de raciocínio lógico, no qual recebia feedbacks visuais com os elementos de gamificação: ranking, pontos, emblemas. O questionário de raciocínio lógico continha 20 questões, todas objetivas de múltipla escolha;

5. Após a resolução da atividade de raciocínio lógico, os estudantes realizaram o Pós Teste para avaliar itens de emoções (desânimo, alegria, agitação e quietude) como descrito em (Keller and Dauenheimer, 2003).
6. Em sequência, o estudante responde o questionário FSS (Flow State Scale). Ele foi aplicado após o questionário de motivação, também foi utilizado a versão curta contendo 9 questões e validada por (Bittencourt et al.).
7. Por fim, a última etapa do experimento foi o questionário socioeconômico de modo que pudemos obter informações de quem respondeu o experimento.

4.3 Materiais e Participantes

O experimento teve divulgação em grupos de estudos tanto por e-mail quanto por canais de mensagens instantâneas, para estudantes universitários, sendo, a maior parte deles, oriundos dos cursos de ciências, tecnologia, engenharias e matemática.

Para as análises estatísticas, foram empregados testes estatísticos paramétricos ANCOVA e ANOVA, dado o design do experimento ser fatorial covariado (2x3). Antes de efetuar estes testes, para reduzir o efeito de outliers quando eles são valores extremos, aplicamos o método de winsorização com probabilidade de 5% até 95% nos dados coletados, para tornar os dados simétricos, e provável remoção de ruídos, para que a análise final com o mínimo de viés por valores extremos. Além disso, efetuamos avaliações nos dados para verificar as conjecturas de simetria e normalidade usando o teste de Shapiro-Wilk. Depois de aplicar os testes estatísticos (ANCOVA, ANOVA) foi realizado comparações pareadas usando *Estimated Marginal Means* (EMMs) para encontrar diferenças estatisticamente significativas entre os grupos definidos pelas variáveis independentes, e com os valores de p ajustados pelo método *bonferroni*. Todos esses testes foram aplicados empregando R studio versão 4.1.0 (R Core Team, 2021) e o pacote de R *rshinystatistics* versão 0.0.0.9302.

A Tabela 4.2 apresenta a relação dos 107 participantes que realizaram o experimento por gênero. A idade média dos participantes é de 20 anos, sendo em sua maioria solteira e pelo menos, cursando a graduação ou já graduados. Além disso, há um balanço por raça, sendo Branca a maioria dos participantes, seguida por Parda, Negra e sem uma identificação (resposta dada pelos participantes).

Tabela 4.2: Participantes e versão de configuração designada

	Neutro	Feminino	Masculino	
<i>Mulheres</i>	15	15	14	
<i>Homens</i>	28	15	20	
Total	43	30	34	107

5

Resultados

5.1 Efeitos No Fluxo Dos Participates

Para analisar estado de fluxo dos participantes, foi aplicado do questionário DFS (*Dispositional Flow Scale*) antes de interagirem com o ambiente gamificado e depois de realizar a atividade de lógica no ambiente gamificado foi aplicado o questionário FSS (*Flow State Scale*).

Para a hipótese H1: Experiência de fluxo não muda para participantes em diferentes condições, foi considerado as variáveis FSS, DFS e a condição (*stThreat*, *inBoost*, *controle*), (Tabela 5.1).

Tabela 5.1: Dados descritivos da hipótese H1

Condição	Variável	n	Média	Mediana	min	max	sd	Simetria
controle	fss	43	3.570	3.625	1.875	5.000	0.791	YES
inBoost	fss	35	3.832	4.000	2.000	4.875	0.705	NO
inThreat	fss	29	3.750	3.750	2.250	5.000	0.673	YES
NA	fss	107	3.704	3.750	1.875	5.000	0.735	YES

Depois de controlar a linearidade da covariância DFS, foi aplicado o teste ANCOVA com variáveis independentes Condição (*inThreat*, *inBoost*, *controle*) para determinar a diferença estatisticamente significativa nas variáveis dependentes. Para a variável dependente FSS, foram identificados efeitos estatisticamente significativos no fator DFS com $F(1,103)=8,985$, $p=0,003$ e $ges=0,08$ (tamanho do efeito), (Tabela 5.2). Em seguida foi aplicado comparações pareadas onde não foi encontrado tal diferença, com $p=0.143$ para os grupos *controle* e *inBoost*, $p=0.409$ para os grupos *controle* e *inThreat*, $p=0.588$ para os grupos *inBoost* e *inThreat*.

Para a hipótese H2: Experiência de fluxo não muda para participantes em diferentes ambientes e com diferentes gêneros, foi considerado as variáveis FSS, DFS, Tipo de teste (*stMale*, *stFemale*, *default*) e o gênero (Masculino, Feminino), (Tabela 5.3).

Tabela 5.2: Resultados do teste ANOVA para a hipótese H1

var	Efeito	DFn	DFd	SSn	SSd	F	p	ges
fss	dfs	1	103	4.484	51.399	8.985	0.003	0.080
fss	Condição	2	103	1.109	51.399	1.111	0.333	0.021

Tabela 5.3: Dados descritivos da hipótese H2

Tipo de teste	gênero	Variável	n	Média	Mediana	min	max	sd	Simetria
default	Feminino	fss	15	3.233	3.125	1.875	5.000	0.929	YES
default	Masculino	fss	28	3.750	3.875	2.000	4.750	0.655	NO
stFemale	Feminino	fss	15	3.683	4.000	2.000	4.625	0.783	NO
stFemale	Masculino	fss	15	3.767	3.875	2.250	4.625	0.627	NO
stMale	Feminino	fss	14	3.732	3.562	2.500	5.000	0.743	YES
stMale	Masculino	fss	20	3.944	3.938	2.625	4.875	0.638	YES
NA	NA	fss	107	3.704	3.750	1.875	5.000	0.735	YES

Foi aplicado o teste ANCOVA com variáveis independentes entre o Tipo de teste e gênero para determinar a diferença estatisticamente significativa nas variáveis dependentes FSS, onde foram identificados efeitos estatisticamente significativos no fator DFS com $F(1,100)=8,473$, $p=0,004$ e $ges=0,078$, (Tabela 5.4). Comparações pareadas entre a variável dependente FSS, a média do gênero=Feminino (ajuste $M=3,263$ e $DP=0,929$) foi significativamente diferente da média do gênero=Masculino (ajuste $M=3,762$ e $DP=0,655$) com $p\text{-adj}=0,027$. falar do gráfico 5.1.

Tabela 5.4: Resultados do teste ANCOVA para a hipótese H2

var	Efeito	DFn	DFd	SSn	SSd	F	p	ges
fss	dfs	1	100	4.116	48.57	8.473	0.004	0.078
fss	Tipo de teste	2	100	1.377	48.57	1.418	0.247	0.028
fss	gênero	1	100	1.858	48.57	3.825	0.053	0.037
fss	Tipo de teste:gênero	2	100	0.935	48.57	0.962	0.386	0.019

5.2 Efeitos No Desânimo Dos Participates

Para analisar os efeitos do desânimo nos participantes, foi aplicado um questionário de emoções que mensura os aspectos de desânimo, alegria, agitação e quietude que foi aplicado depois que o participante tenha interagido com a plataforma gamificada.

Para a hipótese H3: Desânimo, alegria, agitação ou quietude não mudam para participantes em diferentes condições, foi considerado as variáveis *desânimo*, *alegria*, *agitação*, *quietude* e a condição (*stThreat*, *inBoost*, *controle*), (Tabela 5.5).

Foi aplicado o teste ANOVA com variáveis independentes entre a Condição (*inThreat*, *inBoost*, *controle*) para determinar a diferença estatisticamente significativa nas variáveis depen-

Figura 5.1: Resultado da comparação dos grupos em FSS em relação ao Tipo de teste
 Anova, $F(2,100) = 0.96, p = 0.39, \eta_g^2 = 0.02$

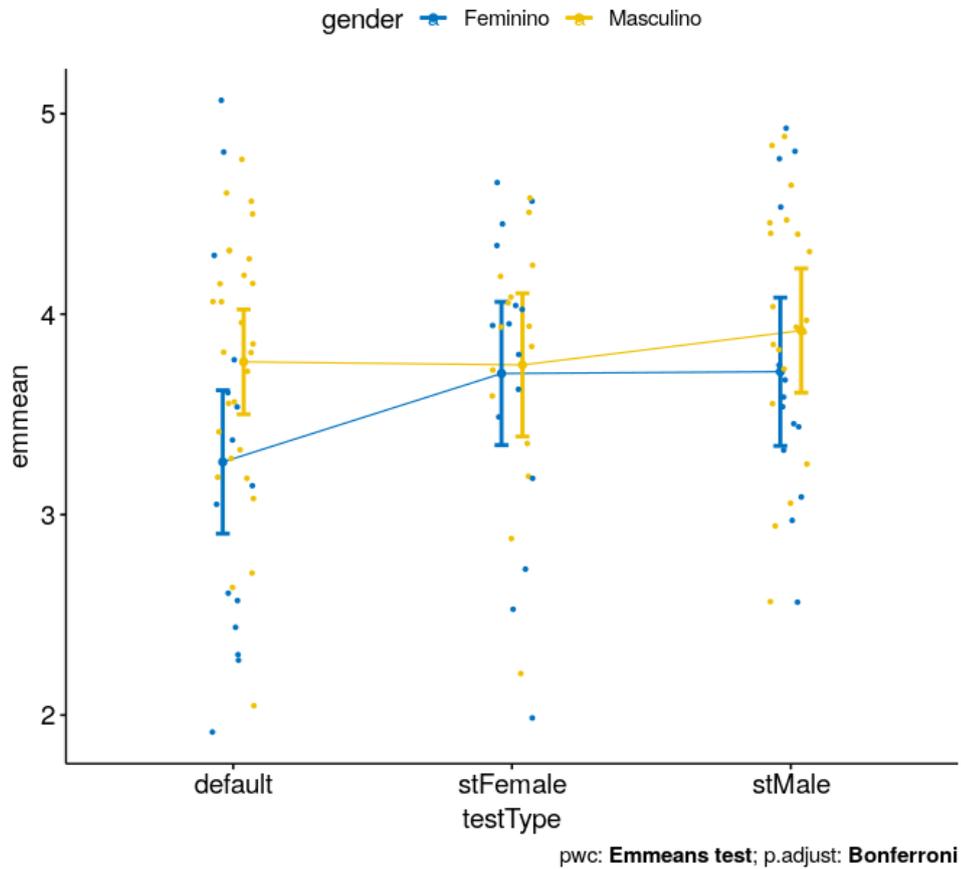


Tabela 5.5: Dados descritivos da hipótese H3

Condição	Variável	n	Média	Mediana	min	max	sd	Simetria
controle	desânimo	43	2.112	1.667	1.00	7.000	1.380	NO
inBoost	desânimo	35	2.276	1.667	1.00	7.000	1.529	NO
inThreat	desânimo	29	2.241	2.333	1.00	5.333	1.080	NO
NA	desânimo	107	2.201	2.000	1.00	7.000	1.348	NO
controle	alegria	43	4.140	4.250	1.25	7.000	1.542	YES
inBoost	alegria	35	4.650	5.000	2.25	6.750	1.265	YES
inThreat	alegria	29	4.000	4.250	1.00	6.500	1.510	YES
NA	alegria	107	4.269	4.500	1.00	7.000	1.460	YES
controle	agitação	43	2.821	2.330	1.00	6.000	1.396	NO
inBoost	agitação	35	3.086	2.670	1.17	6.500	1.366	NO
inThreat	agitação	29	3.091	2.830	1.00	5.830	1.536	YES
NA	agitação	107	2.981	2.500	1.00	6.500	1.418	NO
controle	quietude	43	4.477	4.500	1.00	7.000	1.562	YES
inBoost	quietude	35	4.709	4.750	1.00	7.000	1.370	NO
inThreat	quietude	29	4.511	4.500	1.75	7.000	1.579	YES
NA	quietude	107	4.562	4.750	1.00	7.000	1.496	YES

desânimo, alegria, agitação, quietude. Para as variáveis dependentes *desânimo*, *alegria*, *agitação* e *quietude*, não houveram efeitos estatisticamente significativos, (Tabela 5.6).

Tabela 5.6: Resultados do teste ANOVA para a hipótese H3

var	Efeito	DFn	DFd	SSn	SSd	F	p	ges
desânimo	Condição	2	88	0.008	4.505	0.078	0.925	0.002
alegria	Condição	2	104	7.900	218.188	1.883	0.157	0.035
agitação	Condição	2	104	0.172	17.358	0.514	0.599	0.010
quietude	Condição	2	104	1.148	236.101	0.253	0.777	0.005

Para a hipótese H4: Desânimo, alegria, agitação e quietude não mudam para participantes em diferentes ambientes e com diferentes gêneros, foi considerado as variáveis *desânimo*, *alegria*, *agitação*, *quietude*, *Tipo de teste* (*stMale*, *stFemale*, *default*) e o gênero (Masculino, Feminino), (Tabela 5.7).

Tabela 5.7: Dados descritivos da hipótese H4

Tipo de teste	gênero	Variável	n	Média	Mediana	min	max	sd	Simetria
default	Feminino	desânimo	15	2.867	2.333	1.00	7.000	1.685	NO
default	Masculino	desânimo	28	1.708	1.333	1.00	5.000	1.004	NO
stFemale	Feminino	desânimo	15	2.689	2.333	1.00	7.000	1.752	NO
stFemale	Masculino	desânimo	15	2.000	2.000	1.00	4.667	1.134	NO
stMale	Feminino	desânimo	14	2.500	2.333	1.00	5.333	0.994	NO
stMale	Masculino	desânimo	20	1.967	1.667	1.00	6.000	1.297	NO
NA	NA	desânimo	107	2.201	2.000	1.00	7.000	1.348	NO
default	Feminino	alegria	15	3.367	3.250	1.50	7.000	1.614	NO
default	Masculino	alegria	28	4.554	5.000	1.25	6.500	1.356	NO
stFemale	Feminino	alegria	15	4.317	4.000	2.25	6.750	1.428	YES
stFemale	Masculino	alegria	15	4.083	4.500	1.00	6.500	1.528	NO
stMale	Feminino	alegria	14	3.911	4.125	1.00	6.500	1.543	YES
stMale	Masculino	alegria	20	4.900	5.000	2.50	6.500	1.098	YES
NA	NA	alegria	107	4.269	4.500	1.00	7.000	1.460	YES
default	Feminino	agitação	15	2.875	2.170	1.00	5.800	1.627	NO
default	Masculino	agitação	28	2.792	2.500	1.00	6.000	1.288	NO
stFemale	Feminino	agitação	15	3.435	3.170	1.33	6.500	1.546	NO
stFemale	Masculino	agitação	15	2.953	2.330	1.00	5.500	1.605	YES
stMale	Feminino	agitação	14	3.238	3.000	1.17	5.830	1.503	YES
stMale	Masculino	agitação	20	2.824	2.415	1.17	6.330	1.187	NO
NA	NA	agitação	107	2.981	2.500	1.00	6.500	1.418	NO
default	Feminino	quietude	15	4.183	4.250	1.00	7.000	1.967	YES
default	Masculino	quietude	28	4.634	4.625	1.00	6.500	1.310	NO
stFemale	Feminino	quietude	15	4.067	4.000	1.00	6.500	1.465	YES
stFemale	Masculino	quietude	15	4.772	4.750	1.75	6.750	1.488	YES
stMale	Feminino	quietude	14	4.232	4.125	2.00	7.000	1.680	YES
stMale	Masculino	quietude	20	5.191	5.500	2.75	7.000	1.098	YES
NA	NA	quietude	107	4.562	4.750	1.00	7.000	1.496	YES

Foi aplicado o teste ANOVA com variáveis independentes entre os Tipo de teste (*default*, *st-Female*, *stMale*) e gênero (Feminino, Masculino) foram realizados para determinar a diferença estatisticamente significativa nas variáveis dependentes *desânimo*, *alegria*, *agitação*, *quietude*. Para a variável dependente *desânimo*, foram identificados efeitos estatisticamente significativos no fator gênero com $F(1,86)=6,402$, $p=0,013$ e $ges=0,069$ (tamanho do efeito). Para a variável dependente *alegria*, foram identificados efeitos estatisticamente significativos no fator gênero com $F(1,100)=10,362$, $p=0,002$ e $ges=0,094$ (tamanho do efeito). Para a variável dependente *quietude*, foram identificados efeitos estatisticamente significativos no fator gênero com $F(1,98)=6,34$, $p=0,013$ e $ges=0,061$ (tamanho do efeito). Depois de aplicar as comparações pareadas, para a variável dependente *alegria* houve diferença significativamente com $p\text{-adj}=0.002$ no ambiente *default* e no ambiente *stMale* com $p\text{-adj}=0.028$, Figura 5.2. Para a variável dependente *quietude* foi significativamente diferente da média do gênero=Masculino (ajuste $M=5,214$ e $DP=0,963$) com $p\text{-ajuste}=0,028$, Figura 5.3.

Anova, $F(2,100) = 2.42$, $p = 0.095$, $\eta_g^2 = 0.05$

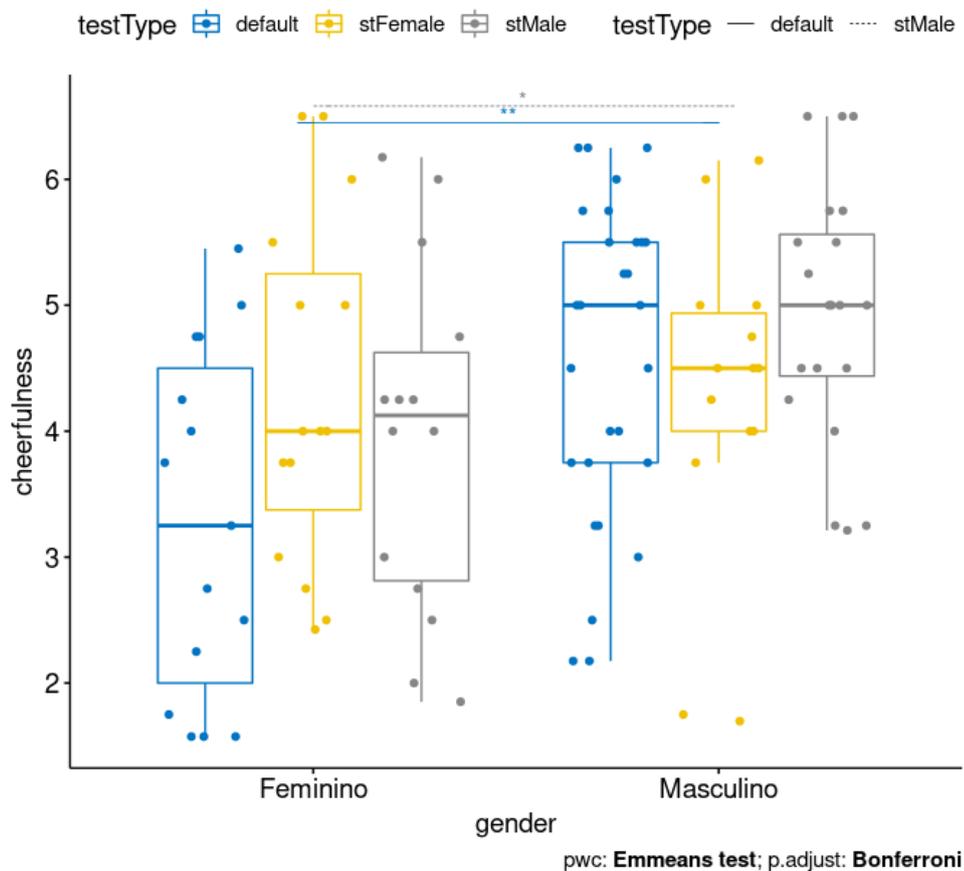


Figura 5.2: efeitos de alegria em gênero

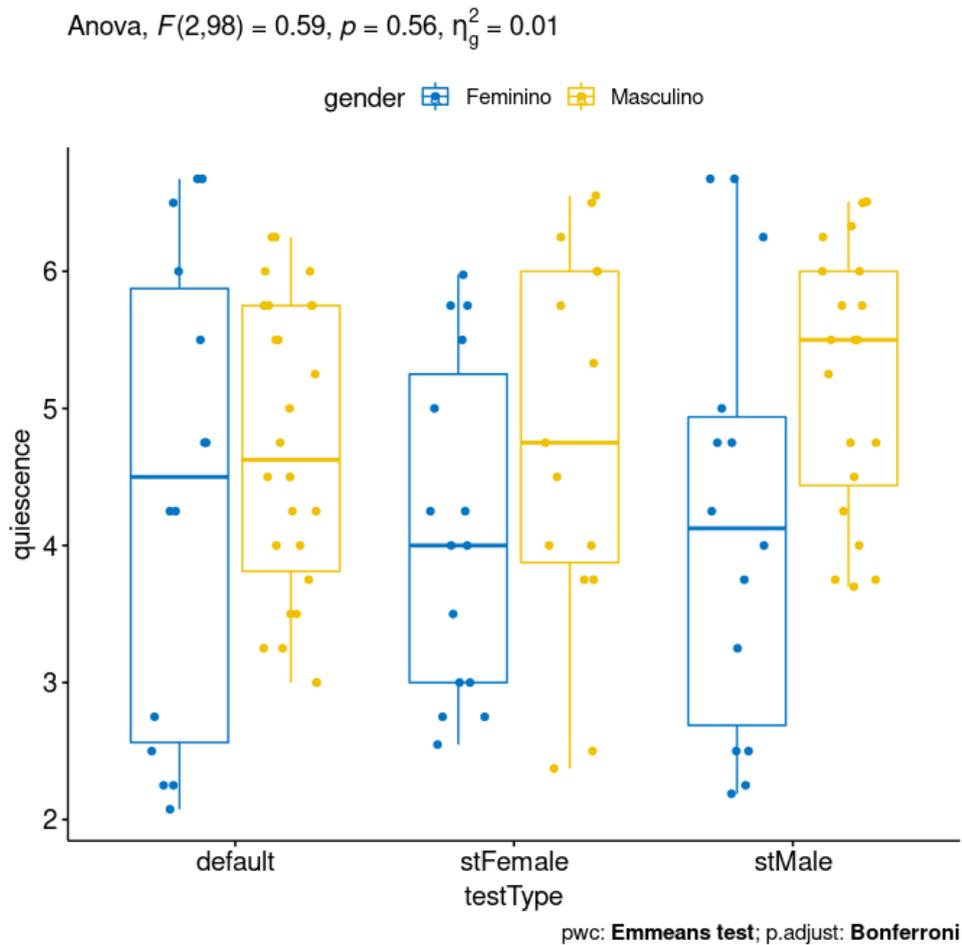


Figura 5.3: efeitos de quietude em Tipo de teste

5.3 Efeitos Na Motivação Promoção e Motivação Prevenção Dos Participates

Para analisar a motivação promoção dos participantes na realização do teste de lógica, foi aplicado o Questionário de Foco Regulatório antes de realizar a atividade de lógica no ambiente gamificados que mensura itens relacionados à motivação promoção e motivação prevenção.

Para a hipótese H5: Motivação de prevenção não muda para participantes em diferentes condições, foi considerado as variáveis prevenção (pré e pós) e a condição (*inThreat*, *inBoost*, *controle*), (Tabela 5.8).

Tabela 5.8: Dados descritivos da hipótese H5

Condição	Variável	n	Média	Mediana	min	max	sd	Simetria
controle	prevenção.pos	43	3.173	2.83	1.00	6.50	1.317	YES
inBoost	prevenção.pos	35	3.189	2.88	1.42	6.75	1.211	NO
inThreat	prevenção.pos	29	3.290	3.33	1.08	5.67	1.402	YES
NA	prevenção.pos	107	3.210	2.92	1.00	6.75	1.296	YES

Foi aplicado o teste ANCOVA com variáveis independentes entre *prevenção.pre* e Condição (*inThreat*, *inBoost*, *controle*) foram realizados para determinar a diferença estatisticamente significativa nas variáveis dependentes *prevenção.pos*. Para a variável dependente *prevenção.pos*, não foram identificados efeitos estatisticamente significativos. 5.9.

Tabela 5.9: Resultados do teste ANCOVA para a hipótese H5

Condição	Variável	n	Média	Mediana	min	max	sd	Simetria
controle	prevenção.pos	43	3.173	2.83	1.00	6.50	1.317	YES
inBoost	prevenção.pos	35	3.189	2.88	1.42	6.75	1.211	NO
inThreat	prevenção.pos	29	3.290	3.33	1.08	5.67	1.402	YES
NA	prevenção.pos	107	3.210	2.92	1.00	6.75	1.296	YES

Para a hipótese H6: Motivação de prevenção não muda para participantes em diferentes ambientes e com diferentes gêneros, foi considerado as variáveis prevenção (pré e pós) *Tipo de teste* (*stMale*, *stFemale*, *default*) e o gênero (Masculino, Feminino), (Tabela 5.10).

Tabela 5.10: Dados descritivos da hipótese H6

Tipo de teste	gênero	Variável	n	Média	Mediana	min	max	sd	Simetria
default	Feminino	prevenção.pos	15	3.347	2.790	1.00	5.63	1.611	YES
default	Masculino	prevenção.pos	28	3.080	2.830	1.46	6.50	1.152	NO
stFemale	Feminino	prevenção.pos	15	3.684	3.380	1.75	6.75	1.384	NO
stFemale	Masculino	prevenção.pos	15	3.091	2.830	1.46	5.04	1.345	YES
stMale	Feminino	prevenção.pos	14	3.504	3.435	1.08	5.67	1.481	YES
stMale	Masculino	prevenção.pos	20	2.818	2.665	1.42	5.17	0.936	NO
NA	NA	prevenção.pos	107	3.210	2.920	1.00	6.75	1.296	YES

Aplicado o teste ANCOVA com variáveis independentes entre *prevenção.pre*, Tipo de teste (*stFemale*, *stMale*, *default*) e Gênero (Masculino, Feminino) foram realizados para determinar a diferença estatisticamente significativa nas variáveis dependentes *prevenção.pos*. Para a variável dependente *prevenção.pos*, não foram identificados efeitos estatisticamente significativos, (Tabela 5.11).

Tabela 5.11: Resultados do teste ANCOVA para a hipótese H6

var	Efeito	DFn	DFd	SSn	SSd	F	p	ges
prevenção.pos	prevenção.pre	1	100	1.843	167.594	1.100	0.297	0.011
prevenção.pos	Tipo de teste	2	100	1.120	167.594	0.334	0.717	0.007
prevenção.pos	gênero	1	100	6.112	167.594	3.647	0.059	0.035
prevenção.pos	Tipo de teste:gênero	2	100	1.123	167.594	0.335	0.716	0.007

Para a hipótese H7: Motivação de promoção não mudam para participantes em diferentes condições, foi considerado as variáveis promoção (pré e pós) e a condição (*stThreat*, *inBoost*, *controle*), (Tabela 5.12).

Tabela 5.12: Dados descritivos da hipótese H7

Condição	Variável	n	Média	Mediana	min	max	sd	Simetria
controle	promoção.pos	43	2.988	2.75	1.33	5.50	1.190	YES
inBoost	promoção.pos	35	2.813	2.50	1.25	6.25	1.239	NO
inThreat	promoção.pos	29	3.122	3.04	1.25	5.67	0.959	YES
NA	promoção.pos	107	2.967	2.92	1.25	6.25	1.145	NO

Foi aplicado o teste ANCOVA com variáveis independentes entre *promoção.pre* e Condição (*inThreat*, *inBoost*, *controle*) foram realizados para determinar a diferença estatisticamente significativa nas variáveis dependentes *promoção.pos*. Para a variável dependente *promoção.pos*, foram identificados efeitos estatisticamente significativos no fator *promoção.pre* com $F(1,100)=9,484$, $p=0,003$ e $ges=0,087$ (tamanho do efeito). Tabela 5.13.

Tabela 5.13: Resultados do teste ANCOVA para a hipótese H7

var	Efeito	DFn	DFd	SSn	SSd	F	p	ges
promoção.pos	promoção.pre	1	100	0.846	8.923	9.484	0.003	0.087
promoção.pos	Condição	2	100	0.161	8.923	0.904	0.408	0.018

Para a hipótese H8: Motivação de promoção não muda, para participantes em diferentes ambientes e com diferentes gêneros, foi considerado as variáveis promoção (pré e pós), Tipo de teste (*stMale*, *stFemale*, *default*) e o Gênero (Masculino, Feminino), (Tabela 5.14).

Tabela 5.14: Dados descritivos da hipótese H8

Tipo de teste	gênero	Variável	n	Média	Mediana	min	max	sd	Simetria
default	Feminino	promoção.pos	15	3.751	3.92	1.33	5.50	1.322	YES
default	Masculino	promoção.pos	28	2.580	2.46	1.38	4.13	0.896	YES
stFemale	Feminino	promoção.pos	15	3.185	3.13	1.58	6.25	1.356	NO
stFemale	Masculino	promoção.pos	15	2.960	2.92	1.25	4.67	0.911	YES
stMale	Feminino	promoção.pos	14	3.296	3.15	1.75	5.67	1.013	NO
stMale	Masculino	promoção.pos	20	2.534	2.29	1.25	5.75	1.095	NO
NA	NA	promoção.pos	107	2.967	2.92	1.25	6.25	1.145	NO

Depois de controlar a linearidade da covariância *promoção.pre*, teste ANCOVA com variáveis independentes entre os Tipo de teste (*inThreat*, *inBoost*, *controle*) e Gênero (Feminino, Masculino) foram realizados para determinar a diferença estatisticamente significativa nas variáveis dependentes *promoção.pos*. Para a variável dependente *promoção.pos*, foram identificados efeitos estatisticamente significativos no fator *promoção.pre* com $F(1,96)=13,157$, $p<0,001$ e $ges=0,121$ (tamanho do efeito) e no fator “gênero” com $F(1,96)=27,554$, $p<0,001$ e $ges=0,223$ (tamanho do efeito).

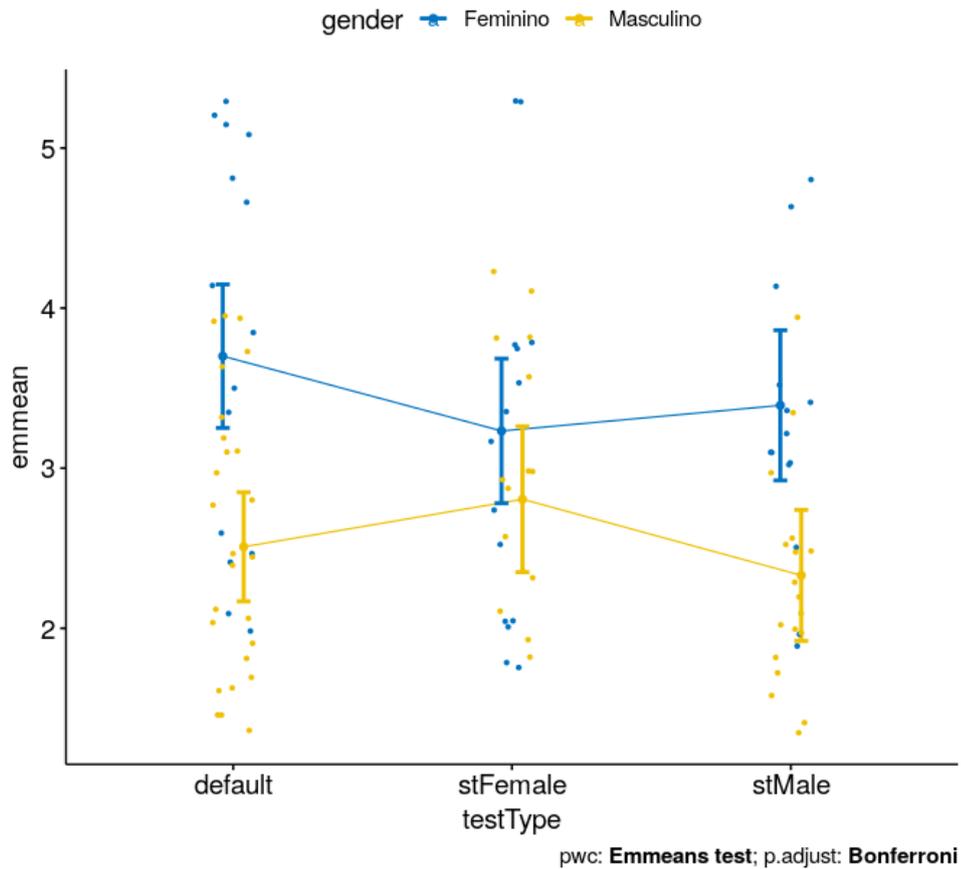
Depois de realizar as comparações pareadas para a variável dependente *promoção.pos*, a média do gênero=“Feminino” (aj $M=3,7$ e $DP=1,222$) foi significativamente diferente da média do gênero=“Masculino” (aj $M=2,509$ e $DP=0,843$) com $p\text{-ajuste}<0,001$; a média do gê-

nero="Feminino" (ajuste M=3,393 e DP=0,869) foi significativamente diferente da média do gênero="Masculino" (ajuste M=2,33 e DP=0,646) com p-ajuste<0,001. Tabela 5.15, Figura 5.4.

Tabela 5.15: Resultados do teste ANCOVA para a hipótese H8

var	Efeito	DFn	DFd	SSn	SSd	F	p	ges
promoção.pos	promoção.pre	1	96	9.996	72.937	13.157	0.000	0.121
promoção.pos	Tipo de teste	2	96	0.729	72.937	0.479	0.621	0.010
promoção.pos	gênero	1	96	20.934	72.937	27.554	0.000	0.223
promoção.pos	Tipo de teste:gênero	2	96	2.586	72.937	1.702	0.188	0.034

Figura 5.4: efeitos de motivação promoção em Tipo de teste
 Anova, $F(2,96) = 1.7, p = 0.19, \eta_g^2 = 0.03$



5.4 Desempenho Dos Participates

Para analisar o desempenho dos participantes na realização do teste de lógica, foi utilizado os pontos obtidos pelos participantes para realização dos testes estatísticos.

Para a hipótese H9: Desempenho não muda para participantes em diferentes condições, foi considerado as variáveis pontos e a condição (*inThreat*, *inBoost*, *controle*), (Tabela 5.16).

Tabela 5.16: Dados descritivos da hipótese H9

Condição	Variável	n	Média	Mediana	min	max	sd	Simetria
controle	Pontos	43	143.256	160	30	190	39.804	NO
inBoost	Pontos	35	150.857	160	50	200	33.727	NO
inThreat	Pontos	29	154.138	150	60	200	30.533	NO
NA	Pontos	107	148.692	160	30	200	35.504	NO

Testes ANOVA com variáveis independentes entre a Condição (*inThreat*, *inBoost*, *controle*) foram realizados para determinar a diferença estatisticamente significativa nas variáveis dependentes Pontos. Para a variável dependente Pontos, não foram identificados efeitos estatisticamente significativos. Tabela 5.17.

Tabela 5.17: Resultados do teste ANOVA para a hipótese H9

var	Efeito	DFn	DFd	SSn	SSd	F	p	ges
Pontos	Condição	2	80	11.907	242.976	1.96	0.148	0.047

Para a hipótese H10: Desempenho não muda para participantes em diferentes ambientes e com diferentes gêneros, foi considerado as variáveis Pontos, *Tipo de teste* (*stMale*, *stFemale*, *default*) e o Gênero (Masculino, Feminino), (Tabela 5.18).

Tabela 5.18: Dados descritivos da hipótese H10

Tipo de teste	gênero	Variável	n	Média	Mediana	min	max	sd	Simetria
default	Feminino	Pontos	15	124.000	140	30	170	49.971	NO
default	Masculino	Pontos	28	153.571	160	50	190	29.214	NO
stFemale	Feminino	Pontos	15	142.000	150	50	180	35.897	NO
stFemale	Masculino	Pontos	15	164.000	150	130	200	24.727	YES
stMale	Feminino	Pontos	14	143.571	145	60	190	33.422	NO
stMale	Masculino	Pontos	20	157.500	165	100	200	31.267	NO
NA	NA	Pontos	107	148.692	160	30	200	35.504	NO

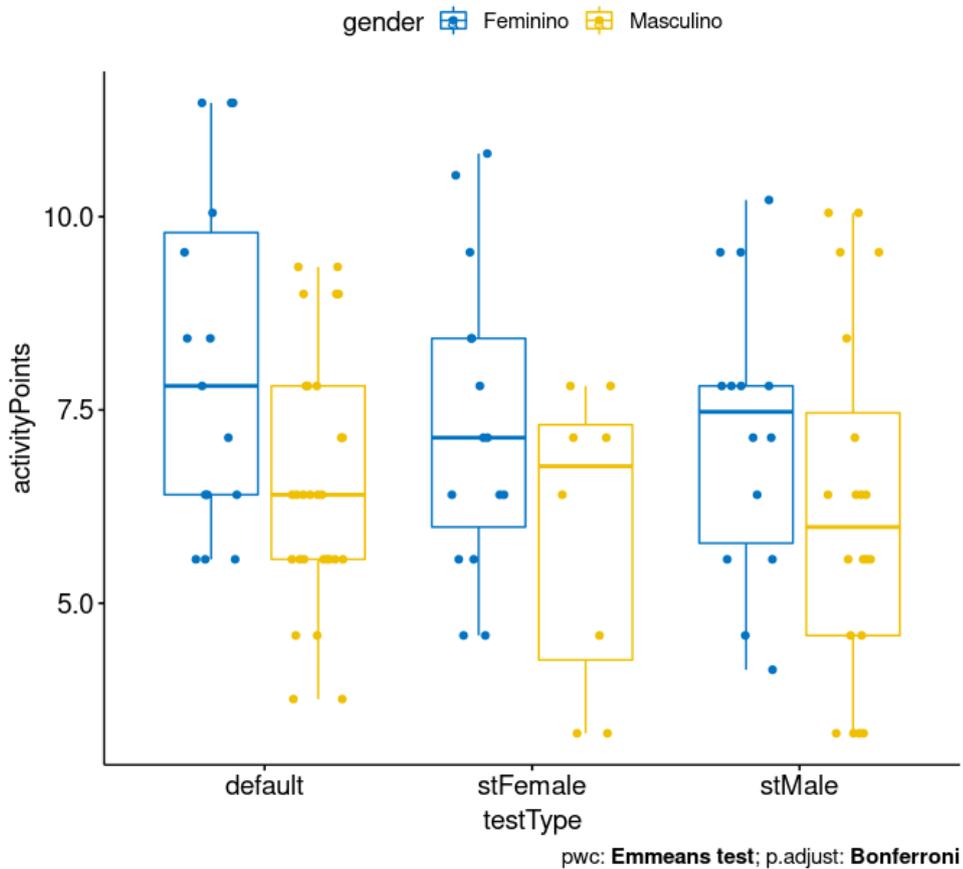
Testes ANOVA com variáveis independentes entre os Tipo de teste (*stMale*, *stFemale*, *default*) e Gênero (Feminino, Masculino) foram realizados para determinar a diferença estatisticamente significativa nas variáveis dependentes Pontos. Para a variável dependente Pontos, foram identificados efeitos estatisticamente significativos no fator “gênero” com $F(1,94)=10,378$, $p=0,002$ e $ges=0,099$ (tamanho do efeito).

Comparações pareadas foram aplicados para a variável dependente Pontos, a média do gênero=“Feminino” (ajuste $M=8,115$ e $DP=2,221$) foi significativamente diferente da média do gênero=“Masculino” (ajuste $M=6,538$ e $DP=1,614$) com $p\text{-adj}=0,014$. Tabela 5.19, Figura 5.5.

Tabela 5.19: Resultados do teste ANOVA para a hipótese H10

var	Efeito	DFn	DFd	SSn	SSd	F	p	ges
Pontos	Tipo de teste	2	94	8.172	360.684	1.065	0.349	0.022
Pontos	gênero	1	94	39.820	360.684	10.378	0.002	0.099
Pontos	Tipo de teste:gênero	2	94	1.674	360.684	0.218	0.804	0.005

Figura 5.5: efeitos do desempenho em Tipo de teste
 Anova, $F(2,94) = 0.22$, $p = 0.8$, $\eta_g^2 = 0.005$



6

Conclusão

Após conduzir o experimento com 107 participantes, foram realizadas as análises estatísticas para descobrir se existe diferença estatística nos resultados a partir das hipóteses formuladas, observando os níveis de fluxo, desânimo, motivação promoção e prevenção e o desempenho dos participantes no teste de lógica da plataforma gamificada. O ambiente gamificado era apresentado ao participante em uma das três formas: estereotipado masculino (*stMale*), estereotipado feminino (*stFemale*) e neutro (*default*), onde este era escolhido aleatoriamente pelo sistema para realização do teste de lógica.

Para responder a questão de pesquisa RQ1: Existe diferença na motivação dos estudantes ao utilizarem uma tecnologia educacional gamificada estereotipada. Os resultados mostram que em relação à motivação prevenção e promoção, apenas a motivação promoção apresentou uma diferença estatística nos ambientes estereotipados masculino e neutro. Nas comparações de grupos essas diferenças estão ligadas principalmente aos grupos de homens nos ambientes neutros e estereotipados masculinos.

Para responder a questão de pesquisa RQ2: Existe diferença na aprendizagem dos estudantes ao utilizarem uma tecnologia educacional gamificada estereotipada. Os resultados mostram que apenas o ambiente *default* apresentou diferença estatística. Em relação aos outros tipos de ambiente, estereotipado feminino e estereotipado masculino, em ambos as mulheres obtiveram sempre uma média de pontuação mais alta do que os homens, porém, sem diferença significativa.

A questão de pesquisa RQ3: Existe diferença no nível de fluxo dos estudantes ao utilizarem uma tecnologia educacional gamificada estereotipada. Os resultados apontados pelos testes mostram que existe uma diferença significativa entre o DSF e FSS no ambiente *default*. Os dados apontam que as mulheres nos ambientes *default* tiveram níveis mais baixos de fluxos.

A questão de pesquisa RQ4: Existe diferença no nível de desânimo dos estudantes ao utilizarem uma tecnologia educacional gamificada estereotipada. Os resultados apontem que em

relação ao desânimo, alegria, agitação e quietudo, ambos os resultados apresentam uma diferença estatística de gênero, nos ambientes *default* e *stMale*. Para alegria, as mulheres tiveram níveis mais baixos, principalmente no ambiente *default*.

6.1 Limitações

O experimento foi aplicado durante o isolamento social da pandemia ocasionada pela COVID-19, isso pode ter influenciado os usuários ao responderem aos testes da plataforma, pois foi um período que causou grande estresse na população de modo geral. Os questionários usados para mensurar os níveis de fluxo foi uma versão curta para os questionários, e além disso, uma questão não foi aplicada no questionário de FSS, onde a versão curta tem 9 itens, e no ambiente em produção utilizada para o experimento constava 8 itens. A própria condução do experimento, com muitos questionários psicológicos, pode gerar um desânimo e tédio no participante.

Referências Bibliográficas

- Josmarino Albuquerque, Ig I Bittencourt, Jorge APM Coelho, and Alan P Silva. Does gender stereotype threat in gamified educational environments cause anxiety? an experimental study. *Computers & Education*, 115:161–170, 2017.
- Ig I. Bittencourt, L. Freires, Y. Lu, G. Chalco, S. Fernandes, J. Coelho, J. Costa, Y. Pian, A. Marinho, and S. Isotani. Validation and psychometric properties of the brazilian-portuguese flow state scale 2 (fss-br) (under review). *PLOS ONE*.
- Aharon Bizman, Yoel Yinon, and Sharon Krotman. Group-based emotional distress: An extension of self-discrepancy theory. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 27(10): 1291–1300, 2001.
- Imed Bouchrika, Nouzha Harrati, Vanissa Wanick, and Gary Wills. Exploring the impact of gamification on student engagement and involvement with e-learning systems. *Interactive Learning Environments*, pages 1–14, 2019.
- Felix Chang, Mufan Luo, Gregory Walton, Lauren Aguilar, and Jeremy Bailenson. Stereotype threat in virtual learning environments: Effects of avatar gender and sexist behavior on women’s math learning outcomes. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 22 (10):634–640, 2019.
- Katheryn R Christy and Jesse Fox. Leaderboards in a virtual classroom: A test of stereotype threat and social comparison explanations for women’s math performance. *Computers & Education*, 78:66–77, 2014.
- M. Csikszentmihalyi. *Flow. The Psychology of Optimal Experience*. New York (HarperPerennial) 1990. 1990.
- Valdilene Valdice de Santana, Patrício Rinaldo dos Santos, Dammyres Barboza de Santana Silva, Eugênia Veríssimo Pereira, Letícia Nayara Silva da Silveira, Rogério Augusto do Nascimento, Francisca Edineide Alves Fagundes, et al. A importância do uso da internet sob o viés da promoção interativa na educação em tempos de pandemia. *Brazilian Journal of Development*, 6(10):78866–78876, 2020.

- GRAM FERREIRA and SLPO PEREIRA. Atividade gamificada em saúde: entendo as viroses e seus métodos de transmissão e prevenção como atividade lúdica no ensino de ciências e biologia. In *Proceedings Congresso internacional ABED de educação a Distância*, 2017.
- Roberto Gardesani and Thiago Ramos Nunes da Silva. Gamificação e o clima organizacional no mercado segurador. *Revista Eletrônica do Departamento de Ciências Contábeis & Departamento de Atuária e Métodos Quantitativos (REDECA)*, 5(1):39–54, 2018.
- E Tory Higgins. Promotion and prevention: Regulatory focus as a motivational principle. In *Advances in experimental social psychology*, volume 30, pages 1–46. Elsevier, 1998.
- E Tory Higgins, Ronald N Bond, Ruth Klein, and Timothy Strauman. Self-discrepancies and emotional vulnerability: how magnitude, accessibility, and type of discrepancy influence affect. *Journal of personality and social psychology*, 51(1):5, 1986.
- E Tory Higgins, James Shah, and Ronald Friedman. Emotional responses to goal attainment: strength of regulatory focus as moderator. *Journal of personality and social psychology*, 72(3):515, 1997.
- Karl M Kapp. *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons, 2012.
- Johannes Keller and Dirk Dauenheimer. Stereotype threat in the classroom: Dejection mediates the disrupting threat effect on women’s math performance. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 29(3):371–381, 2003.
- Ana Carolina Tomé Klock, Isabela Gasparini, Avaniilde Kemczinski, Marcelo Hounsell, and Seiji Isotani. One man’s trash is another man’s treasure: um mapeamento sistemático sobre as características individuais na gamificação de ambientes virtuais de aprendizagem. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 26, page 539, 2015.
- Giana Lucca Kroth et al. *O impacto do foco regulatório na procrastinação e nas escolhas intertemporais*. PhD thesis, Universidade Federal de Santa Maria, 2019.
- Richard N Landers, Kristina N Bauer, and Rachel C Callan. Gamification of task performance with leaderboards: A goal setting experiment. *Computers in Human Behavior*, 71:508–515, 2017.
- Michael W Myers, Sean M Laurent, and Sara D Hodges. Perspective taking instructions and self-other overlap: Different motives for helping. *Motivation and Emotion*, 38(2):224–234, 2014.

- Laís Pedro and Seiji Isotani. Explorando o impacto da gamificação na redução do gaming the system em um ambiente virtual de aprendizagem. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, volume 5, page 81, 2016.
- Charlotte R Pennington, Derek Heim, Andrew R Levy, and Derek T Larkin. Twenty years of stereotype threat research: A review of psychological mediators. *PloS one*, 11(1):e0146487, 2016.
- Johanna Pirker, Maria Riffnaller-Schiefer, and Christian Gütl. Motivational active learning: engaging university students in computer science education. In *Proceedings of the 2014 conference on Innovation & technology in computer science education*, pages 297–302, 2014.
- José Luis Rojas-Torrijos. Gamification of sports media coverage: an infotainment approach to olympics and football world cups. 2020.
- Christopher JR Roney, E Tory Higgins, and James Shah. Goals and framing: How outcome focus influences motivation and emotion. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 21(11):1151–1160, 1995.
- Jário Santos, Ester Andrade, Kamila Benevides, Kelly Silva, João Nascimento, Ig Bittencourt, Marcos Pereira, Sheyla Fernandes, and Seiji Isotani. Does gender stereotype threat affects the levels of aggressiveness, learning and flow in gamified learning environments?: An experimental study. *Education and Information Technologies*, pages 1–26, 2022.
- JF da Silva and Marcos Emanuel Pereira. Ameaça dos estereótipos no desempenho intelectual de estudantes universitários cotistas. *Avaliação educacional: Reatando e desatando nós*, pages 225–247, 2009.
- Timothy J Strauman and E Tory Higgins. Automatic activation of self-discrepancies and emotional syndromes: When cognitive structures influence affect. *Journal of personality and social psychology*, 53(6):1004, 1987.
- Lotte Vermeulen, Elena Núñez Castellar, Dirk Janssen, Licia Calvi, and Jan Van Looy. Playing under threat. examining stereotype threat in female game players. *Computers in Human Behavior*, 57:377–387, 2016.
- Kevin Werbach and Dan Hunter. *The gamification toolkit: dynamics, mechanics, and components for the win*. University of Pennsylvania Press, 2015.