ANÁLISE ESTATÍSTICA DA RELAÇÃO ENTRE ENGAJAMENTO NA GAMIFICAÇÃO E DESEMPENHO NO *PITCH* EM UM *HACKATHON* DE STEM

Letícia Capitani Trapp Sampaio, Ana Beatriz Eckert, Giovanna Cabral de Souza Guedes, Ana Elisa Ghanem Zanon, Joice Luiz Jeronimo, Laís Pisetta Van Vossen, Isabela Gasparini

INTRODUÇÃO

O STEAMulando Futuros é um projeto vinculado à Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) e contemplado pelo edital CNPq/MCTI/MMulheres n° 31/2023 – Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação (Zanon *et al.*, 2025). A proposta visa reduzir as desigualdades de gênero no campo de STEM, ampliando o acesso, a visibilidade e o protagonismo de meninas e jovens mulheres nessas áreas, tendo como marco principal a realização de um *hackathon* anual ao término do ano letivo.

No *Hackathon* de 2025, a entrega central das equipes era um *pitch* sobre uma solução desenvolvida avaliado pela banca julgadora do evento e, em paralelo, as 48 estudantes de sete escolas catarinenses, organizadas em 15 equipes, podiam participar de até oito atividades gamificadas ao longo do mesmo dia, que utilizavam reforço contínuo para sustentar o engajamento das participantes ao longo do dia (Klock; Gasparini; Pimenta, 2016).

Ainda que a participação na gamificação fosse voluntária, as duas demandas compartilhavam a mesma janela de tempo. Segundo a Teoria dos Múltiplos Recursos, tarefas que disputam os mesmos canais atencionais dentro de um período compartilhado correm o risco de interferir entre si, comprometendo o desempenho conjunto (Wickens, 2008).

Este resumo tem como objetivo aplicar testes estatísticos formais aos dados de 2025 para responder a duas perguntas. A primeira é se o desempenho no *pitch* e o engajamento nas atividades gamificadas constituem dimensões estatisticamente independentes, o que testaria a hipótese de disputa por recursos atencionais entre as duas tarefas (Wickens, 2008). Diante disso, uma correlação negativa e significativa indicaria competição pelos mesmos recursos, ao passo que a ausência de correlação seria compatível com independência.

A segunda pergunta é se há um padrão de coesão dentro das equipes, na linha do que prevê a Teoria da Interdependência Social para grupos cooperativos, como abordado por Johnson e Johnson (2009), ou seja, se estudantes do mesmo grupo tendem a completar quantidades semelhantes de atividades, mesmo sendo estas, em sua maioria, tarefas de natureza individual.

DESENVOLVIMENTO

A base de dados corresponde ao registro de engajamento na gamificação e às notas do pitch das 48 participantes do Hackathon 2025, organizadas em 15 equipes de duas a quatro integrantes, distribuídas entre Ensino Fundamental, com 8 equipes, e Ensino Médio, com 7 equipes. A gamificação incluiu tanto atividades de caráter individual quanto uma mecânica de cooperação, o Escape Room, que reproduziu a jornada "Códigos da Ciência", ambientada nas trajetórias de cientistas mulheres (Jeronimo et al., 2025). Foram cruzadas duas variáveis: o número de atividades gamificadas concluídas por participante, que atua como indicador de engajamento comportamental operacionalizado pela adesão às tarefas propostas (Fredricks; Blumenfeld; Paris, 2004), e a nota atribuída pela banca julgadora ao pitch de cada equipe.

Duas análises estatísticas foram conduzidas em Python, com o módulo *scipy.stats* (Virtanen *et al.*, 2020). Para responder à primeira pergunta, calculou-se o coeficiente de correlação de Spearman entre a nota do *pitch* de cada equipe e sua média de atividades concluídas, com n igual a 15. Esse método foi escolhido por ser não paramétrico e adequado ao tamanho reduzido da amostra.

Em seguida, para responder à segunda pergunta, aplicou-se uma ANOVA de um fator, relacionando o número de atividades concluídas de cada participante à equipe a que pertence. A partir dos mesmos dados, calculou-se também o coeficiente de correlação intraclasse ICC(1), pelo método de variância entre e intragrupos descrito por Shrout e Fleiss (1979) e sistematizado por McGraw e Wong (1996). Como as equipes possuem tamanhos diferentes, aplicou-se ao cálculo do ICC(1) a correção prevista para esse desenho não balanceado. O coeficiente resultante indica a proporção da variância no engajamento gamificado que é atribuível à equipe.

RESULTADOS

A correlação entre a nota do *pitch* e o engajamento médio da equipe na gamificação foi fraca e não significativa (ρ de Spearman = -0,33; p = 0,234; n = 15), ou seja, equipes com nota mais alta no *pitch* não apresentaram, de forma comprovada, quantidade maior ou menor de atividades gamificadas. No nível individual, ao associar cada uma das 48 participantes à nota da própria equipe, o resultado manteve o mesmo sentido (ρ = -0,22; p = 0,130).
Dado o tamanho reduzido da amostra e o poder estatístico limitado, esses resultados não sustentam, para os dados observados, a hipótese de disputa por recursos atencionais entre as duas tarefas (Wickens, 2008). O desempenho técnico no *pitch* e o engajamento nas atividades gamificadas comportaram-se como dimensões estatisticamente independentes nesta amostra, isto é, dedicar-se à gamificação não interferiu no *pitch* e vice-versa.
Por outro lado, a ANOVA revelou um efeito de equipe muito forte sobre o número de atividades concluídas ($F(14, 33) = 11,34$; $p < 0,001$); e o ICC(1) = 0,76 indica que 76% da variância individual no engajamento gamificado é explicada apenas pela equipe à qual a estudante pertence, ou seja, estudantes de uma mesma equipe tenderam a completar quantidades semelhantes de atividades. Além disso, as estudantes de quatro das 15 equipes completaram exatamente o mesmo número de tarefas. O desvio padrão médio dentro das equipes foi de apenas 0,62 atividade, contra 1,56 entre as médias das equipes, confirmando que a semelhança está dentro de cada equipe, e não entre equipes diferentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os testes estatísticos aplicados oferecem evidências de que a gamificação e o *pitch* podem coexistir em um *hackathon* de um único dia, sem indícios de disputa pelo tempo e pela atenção das participantes, o que apoia a decisão do projeto de tratá-los como frentes paralelas. Adicionalmente, a forte coesão intragrupo observada no engajamento gamificado é um achado deste trabalho, sustentado teoricamente pela convergência entre a interdependência social (Johnson; Johnson, 2009) e a comparação social entre pares (Festinger, 1954). A equipe parece funcionar como um unidade de contágio comportamental mesmo em tarefas propostas individualmente.
Esse achado tem implicações diretas de *design* para as edições futuras do *Hackathon*. Mecânicas explicitamente cooperativas podem aproveitar essa tendência natural ao agrupamento. Como limitações, destacam-se o tamanho amostral reduzido, de 15 equipes de composição desigual, e a natureza correlacional dos testes, que não permite inferir causalidade nem descartar fatores de contexto escolar não controlados.

Palavras-chave: gamificação; engajamento; *hackathon*; STEM.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FESTINGER, L. A theory of social comparison processes. **Human Relations**, Londres, v. 7, n. 2, p. 117-140, 1954.

FREDRICKS, J. A.; BLUMENFELD, P. C.; PARIS, A. H. School engagement: potential of the concept, state of the evidence. **Review of Educational Research**, Washington, DC, v. 74, n. 1, p. 59-109, 2004.

JERONIMO, J. L.; VOSSEN, L. P. V.; TRINDADE, A. B.; DUTRA, T.; GASPARINI, I. Códigos da ciência: um desafio pelas trilhas das mulheres cientistas. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 36., 2025, Curitiba/PR. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025. p. 1626-1635. DOI: https://doi.org/10.5753/sbie.2025.12569.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T. An educational psychology success story: social interdependence theory and cooperative learning. **Educational Researcher**, Washington, DC, v. 38, n. 5, p. 365-379, 2009.

KLOCK, A. C. T.; GASPARINI, I.; PIMENTA, M. S. 5W2H framework: a guide to design, develop and evaluate the user-centered gamification. *In*: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, 15., 2016, São Paulo. **Proceedings** [...]. New York: ACM, 2016. p. 1-10.

MCGRAW, K. O.; WONG, S. P. Forming inferences about some intraclass correlation coefficients. **Psychological Methods**, Washington, DC, v. 1, n. 1, p. 30-46, 1996.

SHROUT, P. E.; FLEISS, J. L. Intraclass correlations: uses in assessing rater reliability. **Psychological Bulletin**, Washington, DC, v. 86, n. 2, p. 420-428, 1979.

VIRTANEN, P. et al. SciPy 1.0: fundamental algorithms for scientific computing in Python. **Nature Methods**, Londres, v. 17, n. 3, p. 261-272, 2020.

WICKENS, C. D. Multiple resources and mental workload. **Human Factors**, Santa Monica, CA, v. 50, n. 3, p. 449-455, 2008.

ZANON, A. E. G.; GUEDES, G. C. S.; OLIVEIRA, G. P. de; VOSSEN, L. P. V.; JERONIMO, J. L.; MARQUES, E. F. C.; GASPARINI, I. Desconstruindo estereótipos de gênero em STEM: uma abordagem do design thinking no ensino de práticas que promovem o pensamento computacional. *In*: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE), 31., 2025, Curitiba/PR. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025. p. 523-533. DOI: https://doi.org/10.5753/wie.2025.13500.