Pontos Extras como Incentivo à Aprendizagem Ativa: Efeitos em Motivação e Desempenho Acadêmico em Engenharia

Pedro H. V. A. Nascimento[1] **, Marcos V. A. Q. Souza**[1] **, Rodrigo C. Santos**[1] **, Victor H. F. Carvalhos**[1] **, Ulisses R. T. Veiga**[1] **, Gustavo M. Silva**[1] **, Suelen R. Conceição**[1] **, Anna L. A. Durval**[1] **, Wild F. S. Santos**[1,2]

[1]Universidade SENAI CIMATEC - Salvador, BA - Brasil

[2]Departamento de Tecnologia - Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)
Feira de Santana – BA – Brasil

p.nascimento@aln.senaicimatec.edu.br, suelen-rc@hotmail.com,

al.durval@yahoo.com.br, wfssantos@uefs.br

Abstract. *This study investigates the impact of optional activities with bonus points on student motivation, engagement, and academic performance in an embedded systems and Internet of Things engineering course. A quantitative approach used questionnaires, attendance records, and non-parametric statistical tests. The experimental group (n=18) improved 14.1% in academic performance (8.08 to 9.22), while the control group (n=23) declined (7.95 to 7.41), with statistical significance ($p = 0.0008$, Cohen's $d = 0.85$). Results indicate that well-designed bonus-point systems effectively enhance student motivation and academic achievement in engineering education.*

Resumo. *Este trabalho investiga o impacto de atividades opcionais com pontuação bônus sobre motivação, engajamento e desempenho acadêmico em uma disciplina de Engenharia com sistemas embarcados e Internet das Coisas. Utilizou-se abordagem quantitativa com questionários, registros de frequência e testes estatísticos não paramétricos. O grupo experimental (n=18) melhorou 14,1% no desempenho (8,08 para 9,22), enquanto o controle (n=23) retrocedeu (7,95 para 7,41), com significância estatística ($p = 0,0008$, Cohen's $d = 0,85$). Os resultados indicam que sistemas de bonificação bem desenhados potencializam efetivamente motivação e desempenho acadêmico na Engenharia.*

1. Introdução

O ensino de Engenharia tem passado por transformações significativas nas últimas décadas, impulsionado pelas demandas da Indústria 4.0, pela crescente digitalização dos sistemas produtivos e pela necessidade de formar profissionais aptos a atuar em contextos tecnológicos complexos. Diante desse cenário, as metodologias tradicionais, outrora centradas exclusivamente na transmissão passiva de conteúdo, vêm sendo progressivamente complementadas por abordagens pedagógicas que estimulam o protagonismo e a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem.

A literatura acadêmica evidencia que as metodologias ativas são fundamentais para o desenvolvimento de competências técnicas e comportamentais indispensáveis

ao engenheiro contemporâneo, tais como autonomia, criatividade, capacidade de resolução de problemas e aprendizagem contínua [Ryan e Deci 2020, Bureau et al. 2022, Howard et al. 2021]. Dentre as estratégias mais consolidadas, destacam-se a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), a Aprendizagem Baseada em Projetos (PjBL) e os modelos de aprendizagem experiencial.

Além da reestruturação metodológica, diferentes estratégias motivacionais têm sido investigadas como catalisadores do envolvimento discente nas atividades acadêmicas. Conforme postulado pela Teoria da Autodeterminação, os indivíduos tendem a manifestar níveis mais elevados de motivação intrínseca quando percebem que suas necessidades de autonomia, competência e pertencimento são atendidas e reconhecidas [Ryan e Deci 2020].

Sob essa perspectiva, a oferta de atividades opcionais associadas a sistemas de bonificação surge como um mecanismo promissor para fomentar a participação voluntária em experiências complementares de aprendizagem. Distanciando-se de sistemas punitivos ou baseados estritamente na aprovação mínima, essa estratégia visa incentivar o aprofundamento cognitivo por meio da realização de tarefas adicionais, do desenvolvimento de funcionalidades extras e da exploração autônoma de tecnologias que transcendem as exigências curriculares básicas.

No escopo específico desta pesquisa, tal abordagem foi implementada em uma disciplina fundamentada em projetos na área de sistemas embarcados e Internet das Coisas (IoT). Os discentes tiveram a oportunidade de obter pontuação adicional tanto pela assiduidade quanto pela implementação de inovações propostas pelas próprias equipes. Tais inovações incluíram a integração com joysticks, sistemas de reconhecimento de voz, sensores de captura de movimento e o desenvolvimento de aplicações embarcadas de maior complexidade.

Apesar da crescente adoção de práticas voltadas ao engajamento estudantil, constata-se uma escassez de evidências empíricas e quantitativas acerca dos impactos da pontuação bônus no ensino de Engenharia, particularmente em contextos que envolvem o desenvolvimento prático de projetos tecnológicos.

Diante dessa lacuna, o presente trabalho busca responder à seguinte questão de pesquisa: *Qual é o impacto da adoção de atividades opcionais, associadas a um sistema de pontuação bônus, sobre a motivação, o engajamento, a assiduidade e o desempenho acadêmico de estudantes de Engenharia?*

Como principal contribuição, este estudo apresenta uma análise multidimensional que correlaciona a percepção discente, a frequência às aulas e o rendimento nas avaliações. Para garantir o rigor metodológico, foram aplicados testes estatísticos visando aferir a significância das diferenças observadas entre os grupos experimental e de controle.

2. Fundamentação Teórica

A Teoria da Autodeterminação consolida-se como arcabouço teórico central para compreensão da motivação humana em contextos educacionais [Ryan e Deci 2020]. Segundo essa perspectiva, os indivíduos manifestam níveis mais elevados de motivação intrínseca quando percebem autonomia na condução de suas atividades, sentem-se

competentes para superar desafios e experimentam um senso de pertencimento. No ambiente educacional, o atendimento a essas necessidades psicológicas básicas está intrinsecamente associado ao aumento do engajamento discente, à persistência diante de dificuldades e ao aprimoramento do desempenho acadêmico. A literatura corrobora que intervenções pedagógicas capazes de fomentar a autonomia dos estudantes são determinantes para o desenvolvimento da motivação autônoma [Bureau et al. 2022].

Meta-análises recentes confirmam uma forte correlação positiva entre motivação autônoma e desfechos educacionais favoráveis, englobando não apenas rendimento acadêmico, mas também persistência discente e satisfação com a aprendizagem [Howard et al. 2021]. Nesse contexto, a implementação de sistemas de pontuação bônus (*extra credit*) emerge como estratégia pedagógica promissora para fomentar a participação voluntária em atividades complementares de aprendizagem.

A literatura recente sobre incentivos acadêmicos em disciplinas STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) corrobora essa perspectiva [Karaçam et al. 2021, Anjum 2021]. Estudos demonstram que o bônus atua como um mecanismo eficaz para aumentar a participação discente e correlaciona-se positivamente com o desempenho final. Quando bem desenhados, os sistemas de *extra credit* não apenas melhoram o rendimento acadêmico, mas convertem-se em engajamento genuíno com o conteúdo, funcionando como motivadores que transcendem a dimensão meramente extrínseca.

No contexto específico da Engenharia, atividades opcionais com bonificação mostram-se particularmente adequadas para disciplinas que envolvem projetos práticos, pois incentivam os estudantes a assumirem riscos tecnológicos sem o temor de penalização nas avaliações regulares [Blaževičius et al. 2025]. Pesquisas empíricas ainda mais recentes ratificam esses achados. Investigações sobre trabalhos opcionais valendo pontos adicionais constatam aumento significativo na participação e correlação positiva com o desempenho final, sugerindo que o design adequado dessas atividades consegue harmonizar incentivos extrínsecos com motivação intrínseca [Equiza-Goñi e Rodríguez-Tejedo 2025]. Particularmente alinhado ao contexto de tecnologias emergentes, análises de disciplinas de Internet das Coisas estruturadas em sistemas de bonificação demonstram que a estratégia não apenas incrementa o engajamento discente, mas também catalisa o desenvolvimento de competências técnicas avançadas e estimula a exploração autônoma de tecnologias inovadoras [Cayir et al. 2025].

A convergência entre a Teoria da Autodeterminação e as evidências empíricas recentes sugere que atividades opcionais com reconhecimento bônus, quando deliberadamente projetadas para fomentar autonomia e exploração criativa, potencializam simultaneamente motivação intrínseca, engajamento cognitivo e rendimento acadêmico. Este trabalho investiga essa hipótese em contexto de Engenharia fundamentado na Aprendizagem Baseada em Projetos com foco em sistemas embarcados e Internet das Coisas, visando fornecer evidência empírica robusta sobre a eficácia dessa estratégia em ambiente de formação técnica.

Sistemas de bonificação podem ser interpretados como mecanismos de reconhecimento acadêmico, distinguindo-se de modelos puramente gamificados, uma vez que mantêm o foco no aprofundamento do conteúdo e na realização voluntária de

atividades de maior complexidade.

3. Metodologia

3.1. Delineamento da Pesquisa

O presente trabalho caracteriza-se como pesquisa aplicada de natureza quantitativa, com delineamento quase-experimental e escopo exploratório-descritivo [Creswell e Creswell 2023]. A investigação adotou triangulação de dados, convergindo três fontes independentes de evidência empírica: percepção discente aferida mediante instrumentos psicométricos, rendimento acadêmico quantificado pelas avaliações institucionais, e comportamento de engajamento materializado nos registros formais de frequência.

3.2. Contexto Investigativo e Desenho da Intervenção

A pesquisa foi conduzida em disciplinas curriculares de Engenharia fundamentadas na Aprendizagem Baseada em Projetos, com foco no desenvolvimento de sistemas embarcados e Internet das Coisas (IoT). O delineamento quase-experimental estruturou-se a partir da alocação dos participantes em dois agrupamentos: um grupo controle e um grupo experimental. Ambos foram submetidos à matriz curricular idêntica em termos de conteúdo, projetos obrigatórios, cronogramas e critérios de avaliação.

A variável independente consistiu na adoção de um sistema de pontuação bônus exclusivamente para o grupo experimental, estruturado em dois eixos complementares, porém aplicados em momentos distintos do semestre letivo:

Eixo 1 - Bonificação por Exploração Tecnológica (Aplicada na Avaliação 1 (AV1) e na Avaliação 2 (AV2)): Durante os ciclos avaliativos AV1 e AV2, os estudantes do grupo experimental foram incentivados a desenvolver projetos tecnológicos adicionais e inovadores, explorando funcionalidades avançadas, integrando sensores de captura de movimento, sistemas de reconhecimento de voz, implementação de mecanismos inerciais e concepção de arquiteturas de hardware com novos módulos eletrônicos. Cada projeto adicional implementado resultava em pontos bônus agregados à nota da avaliação correspondente, sem limite máximo de projetos que pudessem ser desenvolvidos. Desta forma, o incremento de desempenho observado na AV2 reflete exclusivamente o impacto da exploração tecnológica voluntária e criativa.

Eixo 2 - Bonificação por Assiduidade (Aplicada em AV3): Após a conclusão do ciclo AV2, foi implementado um sistema de reconhecimento por frequência, onde a assiduidade regular às aulas (com limite máximo de duas faltas permitidas) resultava em pontos bônus aplicados exclusivamente na terceira avaliação (AV3). Este eixo foi deliberadamente posicionado após AV2 para garantir que qualquer melhoria observada nos ciclos anteriores não fosse confundida com o efeito da bonificação por frequência.

Esta estrutura metodológica permite uma interpretação causal mais robusta: a melhoria de desempenho entre AV1 e AV2 no grupo experimental pode ser atribuída especificamente à exploração tecnológica voluntária, sem interferência do mecanismo de bonificação por assiduidade. Consequentemente, os achados relativos à AV2 refletem o impacto da estratégia de incentivo à inovação técnica.

O delineamento quase-experimental garantiu a equivalência inicial entre os grupos mediante a aplicação do teste de Mann-Whitney na linha de base (AV1), confirmando a ausência de diferenças estatisticamente significativas entre as coortes antes da intervenção.

3.3. Amostragem e Coleta de Dados

A amostra foi composta por discentes regularmente matriculados de duas turmas de Engenharia, segmentados em dois grupos de análise. O grupo experimental forneceu dados de rendimento acadêmico e assiduidade para 18 indivíduos, dos quais 14 responderam ao instrumento psicométrico de percepção. O grupo controle forneceu dados para 23 indivíduos, dos quais apenas 3 responderam ao survey. A coleta de dados primários operacionalizou-se por meio de três instrumentos distintos: (i) **Instrumento Psicométrico de Percepção**, questionário estruturado em escala Likert de cinco pontos, aferindo quatro dimensões latentes (motivação, aprendizagem percebida, criatividade e exploração tecnológica, engajamento e aceitação da estratégia); (ii) **Métricas de Rendimento Acadêmico**, quantificadas pelas avaliações institucionais AV1 e AV2; e (iii) **Métricas de Engajamento Comportamental**, parametrizadas mediante registros formais de frequência.

3.4. Análise Estatística

O tratamento do corpus de dados envolveu abordagem analítica mista, combinando estatística descritiva para caracterização da amostra com estatística inferencial não paramétrica para teste de hipóteses. A análise dos construtos de percepção baseou-se no cálculo de medidas de tendência central (média, mediana e moda) e dispersão para os itens individuais. Para avaliação do rendimento acadêmico e assiduidade, os dados foram submetidos a rigorosa triagem descritiva (médias, medianas, modas, desvios padrão e amplitudes). A análise inferencial intergrupos (Experimental vs. Controle) foi conduzida por meio do teste de Mann-Whitney para amostras independentes, enquanto a evolução longitudinal intragrupo (AV1 vs. AV2) foi perscrutada mediante aplicação do teste de Wilcoxon para amostras pareadas. A escolha por testes não paramétricos justificou-se pela distribuição não normal dos dados e tamanho reduzido da amostra. Adotou-se nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$) para teste de hipóteses.

4. Resultados e Discussão

4.1. Percepção e Engajamento Discente

A análise da percepção discente, consolidada na Tabela 1, revela uma receptividade substancialmente positiva à intervenção pedagógica no grupo experimental. A constatação de que todas as dimensões avaliadas superaram o limiar de 4,5 (em uma escala Likert de 5 pontos) evidencia uma forte concordância quanto à eficácia e pertinência da metodologia adotada por parte dos alunos submetidos à bonificação.

No âmbito do grupo experimental, o escore de 4,93 na dimensão "Aceitação da Estratégia"desponta como o indicador mais expressivo, denotando não apenas a aprovação do sistema de bonificação, mas um endosso claro à sua manutenção em iterações futuras da disciplina. De forma complementar, a elevada pontuação em "Aprendizagem Percebida"(4,86) sugere que os discentes não encararam as atividades

Tabela 1. Resultados do questionário de percepção (Grupo Experimental, n=14)

Dimensão	Experimental
Motivação	4,86
Aprendizagem Percebida	4,86
Criatividade e Exploração Tecnológica	4,61
Engajamento	4,79
Aceitação da Estratégia	4,93
Média Geral	4,81

suplementares como mero esforço transacional por notas, mas sim como vetores efetivos de aprofundamento cognitivo e enriquecimento formativo.

Deve-se destacar que o grupo controle apresentou baixa taxa de adesão ao questionário de percepção (n=3), impossibilitando comparações estatísticas robustas entre os grupos nesta dimensão qualitativa. Portanto, a análise psicométrica concentra-se na avaliação descritiva da coorte que efetivamente vivenciou a intervenção. Estes achados empíricos encontram forte ressonância nos postulados da Teoria da Autodeterminação [Ryan e Deci 2020, Bureau et al. 2022], que demonstram que a satisfação das necessidades psicológicas básicas constitui vetor determinante para aprendizagem significativa.

4.2. Evolução do Rendimento Acadêmico

A estratégia foi objetivamente mensurada por meio da evolução do rendimento acadêmico entre os ciclos avaliativos, cujos parâmetros descritivos estão sintetizados na Tabela 2.

Tabela 2. Comparação do desempenho acadêmico

Indicador	Experimental		Controle	
	AV1	AV2	AV1	AV2
Média	8,08	9,22	7,95	7,41
Mediana	8,15	10,00	8,17	9,00
Moda	9,70	10,00	8,23	9,50
Desvio Padrão	1,33	1,29	0,82	3,02
Mínima	5,60	5,00	5,50	0,00
Máxima	9,70	10,00	8,83	9,50

A análise da linha de base (AV1) atesta a comparabilidade inicial das coortes, evidenciada por uma divergência marginal de apenas 0,13 pontos na média. Contudo, a transição para o ciclo AV2 revelou trajetórias de desempenho diametralmente opostas. Cumpre ressaltar que neste ciclo avaliativo, a bonificação aplicada ao grupo experimental refletiu exclusivamente o impacto da exploração tecnológica voluntária, uma vez que o sistema de reconhecimento por assiduidade foi deliberadamente posicionado para aplicação apenas em AV3. Desta forma, o ganho de desempenho observado na AV2 sugere associação com os projetos tecnológicos adicionais desenvolvidos pelos estudantes.

O grupo experimental, submetido à política de bonificação por exploração tecnológica, registrou uma ascensão expressiva de 14,1% em sua média global

(alcançando 9,22), enquanto o grupo controle experimentou uma retração para 7,41. A robustez estatística foi confirmada pelo teste de Mann-Whitney ($p = 0,0008$) e análise longitudinal via teste de Wilcoxon, que atestou evolução significativa do grupo experimental ($p = 0,0013$) e estabilidade do grupo controle ($p = 0,523$).

Para quantificar a magnitude prática do impacto, calculou-se o tamanho de efeito mediante o coeficiente de Cohen's d. A diferença entre os grupos na AV2 resultou em um d de Cohen de 0,85, o que caracteriza um efeito de grande magnitude segundo os critérios convencionais de Cohen. Este resultado indica que não apenas a diferença é estatisticamente significativa, mas também que o impacto prático da intervenção é substancial do ponto de vista educacional, refletindo especificamente o efeito da exploração tecnológica voluntária.

A análise de dispersão revelou que a intervenção promoveu homogeneização do rendimento discente. O desvio padrão do grupo experimental permaneceu estável (1,33 em AV1 e 1,29 em AV2), enquanto o grupo controle experimentou uma severa fragmentação em seu desempenho, com variância amplificada (desvio padrão de 0,82 para 3,02), culminando inclusive em registros de nota mínima absoluta (zero). Os resultados sugerem que o sistema de bonificação por exploração tecnológica pode ter contribuído positivamente para a maximização do rendimento acadêmico e para a redução das disparidades de desempenho entre os estudantes.

A inspeção visual da distribuição das notas, ilustrada na Figura 1, ratifica as conclusões estatísticas. O deslocamento da massa de dados do grupo experimental na AV2 em direção ao limite superior da escala, aliado à sua notável compacidade (baixa dispersão interquartil), contrasta frontalmente com o alongamento da cauda inferior e a alta variabilidade exibida pelo grupo controle no mesmo período.

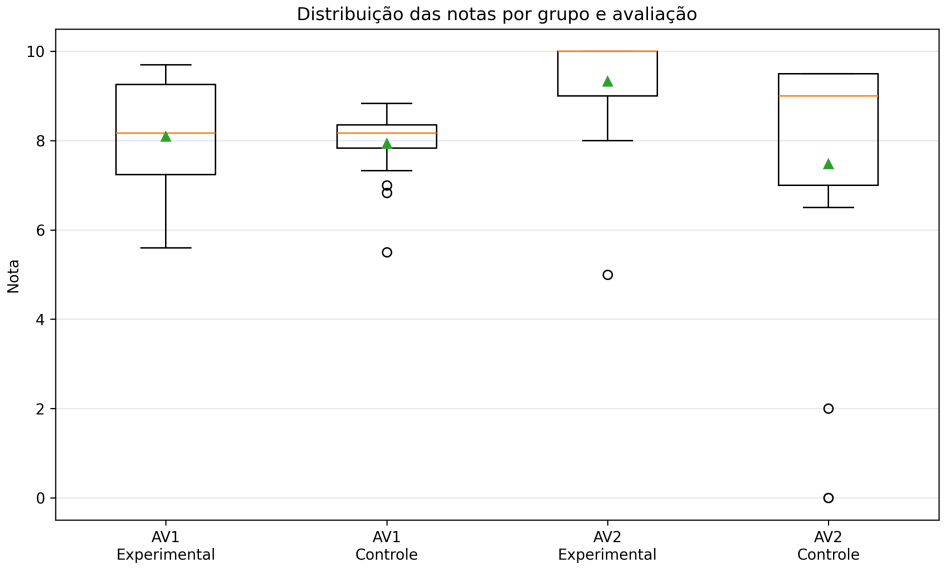


Figura 1. Distribuição das notas dos grupos experimental e controle nas avaliações AV1 e AV2.

Deve-se destacar que o presente estudo não inclui AV3 como desfecho principal. Embora a bonificação por assiduidade tenha sido implementada neste ciclo, ela foi

aplicada apenas após a conclusão do período de coleta de dados de rendimento (AV1 e AV2). Adicionalmente, AV3 apresenta arquitetura avaliativa distinta, consistindo em um único projeto aplicado pontualmente, ao contrário de AV1 e AV2 que envolvem múltiplas atividades ao longo de período estendido. Consequentemente, a análise de AV3 demandaria delineamento metodológico separado e não se alinha ao escopo do presente trabalho.

4.3. Comportamento de Assiduidade

Complementarmente à investigação do desempenho acadêmico, procedeu-se a uma análise comparativa da frequência discente entre os grupos experimental (18 estudantes) e controle (23 estudantes), apresentada na Tabela 3.

Tabela 3. Comparação dos indicadores de frequência entre os grupos

Indicador	Experimental	Controle
Média de faltas	4,94	13,04
Mediana	4,00	12,00
Moda	2,00	6,00
Desvio Padrão	4,19	8,33
Máximo	12	34

O grupo experimental apresentou média de 4,94 faltas, representando redução de aproximadamente 62,11% em relação ao grupo controle (13,04 faltas). A mediana (4,00 vs. 12,00) e moda (2,00 vs. 6,00) corroboram essa tendência. O maior desvio padrão no grupo controle (8,33 vs. 4,19) indica maior heterogeneidade, evidenciada também pela amplitude máxima de 34 faltas contra 12 no grupo experimental.

A análise distribucional (Tabela 4) revela que 55,56% dos estudantes experimentais apresentaram até 5 faltas, contra apenas 34,79% no controle. Inversamente, 26,09% do grupo controle acumularam mais de 10 faltas, enquanto apenas 16,67% do experimental atingiram esse patamar.

Tabela 4. Distribuição dos estudantes por faixas de faltas

Faixa de faltas	Experimental (%)	Controle (%)
0 a 5 faltas	55,56	34,79
6 a 10 faltas	27,78	39,13
Mais de 10 faltas	16,67	26,09

Os resultados sugerem associação entre a estratégia de bonificação e maior regularidade na frequência discente. Contudo, ressalta-se que a bonificação foi implementada apenas em AV3, após coleta dos dados de desempenho (AV1 e AV2). Portanto, os indicadores de frequência constituem evidência complementar de maior engajamento comportamental, não determinante causal direto da melhora de desempenho observada.

4.4. Limitações e Ameaças à Validade

A interpretação dos resultados deve ser balizada por limitações metodológicas. A assimetria da amostra respondente ao survey de percepção, particularmente no grupo

controle (n=3), impõe cautela na generalização das inferências psicométricas. O delineamento quase-experimental, embora rigoroso no controle de variáveis internas, não permite exclusão categórica de variáveis intervenientes ligadas ao perfil prévio dos discentes. A delimitação do escopo a uma disciplina específica de Engenharia (IoT e sistemas embarcados) sugere que investigações replicativas em contextos distintos são necessárias para validação externa.

Não obstante, a paridade na linha de base (AV1), a isonomia rigorosa na matriz curricular e rubricas de avaliação, e a convergência triangular das evidências (percepção, desempenho, assiduidade e validação estatística) conferem elevada credibilidade aos achados. A estratégia de bonificação por exploração tecnológica apresenta forte associação positiva em contexto de Engenharia com foco em IoT.

5. Conclusão

O presente trabalho investigou o impacto de um sistema de pontuação bônus sobre motivação, engajamento, assiduidade e desempenho acadêmico em uma disciplina de Engenharia com foco em sistemas embarcados e Internet das Coisas. Os resultados revelam uma convergência notável entre as dimensões psicométricas e objetivas de aprendizagem. A receptividade discente foi substancialmente positiva, com todas as dimensões do instrumento psicométrico superando 4,5 em escala Likert.

Nas métricas objetivas de desempenho, o grupo experimental registrou ascensão expressiva de 14,1% em sua média global (9,22), enquanto o grupo controle experimentou retração para 7,41. Este ganho foi alcançado exclusivamente mediante a estratégia de bonificação por exploração tecnológica. A robustez estatística foi confirmada pelo teste de Mann-Whitney ($p = 0,0008$, Cohen's $d = 0,85$), caracterizando um impacto de grande magnitude. A análise de dispersão revelou que a intervenção promoveu homogeneização do rendimento discente (desvio padrão 1,29), enquanto o grupo controle experimentou fragmentação severa (desvio padrão 3,02).

A análise de frequência reforça essa interpretação ao demonstrar que o grupo experimental apresentou média de faltas 62,11% inferior ao grupo controle. Embora a bonificação por assiduidade tenha sido aplicada apenas na AV3, esse resultado sugere que os estudantes envolvidos na estratégia de exploração tecnológica também apresentaram maior engajamento comportamental, evidenciado pela participação mais regular nas atividades presenciais.

Os achados encontram ressonância com a Teoria da Autodeterminação, evidenciando que atividades opcionais, quando deliberadamente projetadas para fomentar autonomia e exploração criativa, potencializam motivação intrínseca, engajamento cognitivo e rendimento acadêmico. Em síntese, o presente estudo fornece evidência empírica robusta de que sistemas de bonificação por exploração tecnológica, quando adequadamente estruturados, representam uma oportunidade promissora para a formação de profissionais motivados, criativos e comprometidos com a aprendizagem contínua em contextos de inovação tecnológica acelerada.

6. Declaração sobre uso de Inteligência Artificial

Os autores declaram, conforme Portaria CNPq nº 2.664/2026, que ferramentas de Inteligência Artificial Generativa (ChatGPT 5.5 e Manus 1.6) foram utilizadas para

assistência na revisão linguística, estruturação de conteúdo e apoio gramatical. Toda a análise científica, conceitos, interpretações e decisões autorais foram realizados exclusivamente pelos autores, que são integralmente responsáveis pelo conteúdo final, incluindo eventuais imprecisões ou erros.

Referências

Anjum, S. (2021). Impact of extracurricular activities on academic performance of students at secondary level. *International Journal of Applied Guidance and Counseling*, 2:7–14.

Blaževičius, G., Droessiger, G., Skuodis, v., et al. (2025). Improving student engagement in civil engineering studies. In *Proceedings of the International Conference on Civil Engineering*.

Bureau, J. S., Howard, J. L., Chong, J. X. Y., e Guay, F. (2022). Pathways to student motivation: A meta-analysis of antecedents of autonomous and controlled motivations. *Review of Educational Research*, 92(1):46–72.

Cayir, D., Weiss, M. A., e Uluagac, S. (2025). Extra credit, extra security: Lessons learned from a bonus-based iot security class. In *2025 ASEE Annual Conference & Exposition*, pages 1–16, Montreal, Quebec, Canada.

Creswell, J. W. e Creswell, J. D. (2023). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE, 6 edition.

Equiza-Goñi, J. e Rodríguez-Tejedo, I. (2025). Improving learning performance with extra-credit optional homework. *REIRE Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 18(2):1–12.

Howard, J. L., Gagne, M., Morin, A. J. S., e Van den Broeck, A. (2021). Student motivation and associated outcomes: A meta-analysis from self-determination theory. *Perspectives on Psychological Science*, 16(6):1300–1323.

Karaçam, S., Arabaci, D., Tosun, F., Aktemur, I., e Kanat, S. (2021). The effect of extracurricular stem activities on the scientific creativity of secondary school students. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 44:1–17.

Ryan, R. M. e Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61:101860.