

Impacto da gamificação e de grupos de apoio no ensino-aprendizagem de programação em um curso de Ciência da Computação

Pedro C. C. Mundim¹, Daniel M. Barbosa¹,
Gláucia Braga e Silva¹, Thais Regina de M. B. Silva¹

¹Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas – Universidade Federal de Viçosa (UFV)
Rodovia LMG 818, km 06 – 35690-000 – Florestal – MG – Brazil

{pedro.mundim, danielmendes, glaucia, thais.braga}@ufv.br

Abstract. *In Computer Science courses, the high dropout and failure rates in introductory programming subjects are notable, necessitating innovative approaches to enhance student performance and alleviate this situation. This study aims to assess the impact of two initiatives — gamification and study groups — on the performance of first-year students in the Computer Science program at UFV-Florestal. Understanding whether these initiatives influence student performance in these subjects is crucial. To achieve this objective, data from the course’s students were collected and analyzed, comparing the results of participants and non-participants in these initiatives. The results indicated a positive impact on the academic performance and engagement of participating students.*

Resumo. *Nos cursos de Computação, a alta evasão e reprovação em disciplinas introdutórias de programação é notável, demandando abordagens inovadoras para melhorar o desempenho dos alunos e amenizar este quadro. Este trabalho visa avaliar o impacto de duas iniciativas - uma de gamificação e uma de grupos de estudos - no desempenho dos alunos do curso de Ciência da Computação da UFV-Florestal no primeiro ano de curso. Compreender se essas iniciativas influenciam o desempenho dos alunos nessas disciplinas é crucial. Para alcançar esse objetivo, foram coletados e analisados os dados dos discentes do curso, comparando os resultados dos participantes e não participantes das iniciativas. Os resultados indicaram um impacto positivo no desempenho acadêmico e no engajamento dos alunos participantes.*

1. Introdução

Disciplinas dos cursos de computação relacionadas à programação apresentam altos índices de reprovação e evasão, sendo este um grande problema educacional da área. Segundo os trabalhos de [Brito and Madeira 2015] e [Carreño-León et al. 2018], diversos fatores contribuem para o aumento desses índices, tais como a falta de uma base matemática e lógica, falta de conhecimento relativo ao próprio conteúdo, desmotivação e frustração. Assim, diversas instituições têm adotado iniciativas complementares, como gamificação e grupos de apoio aos alunos, para o ensino-aprendizagem dessas disciplinas.

A gamificação tornou-se um campo de estudo importante na motivação do aprendizado dos discentes em diversas disciplinas, incluindo programação. [Silva et al. 2018]

destaca que o uso dos jogos proporciona interatividade em distintas etapas no processo de aprendizagem, além de entretenimento, ampliando sua aplicação.

Grupos de estudos e projetos alternativos também têm se mostrado eficientes no ensino de programação, como discutido por [Pessoa et al. 2017]. Tais grupos são essenciais para o treinamento e melhoria do desempenho dos discentes, em especial quando a aprendizagem se constrói com mentorias, conforme discutido em [Silva et al. 2021b].

O problema de pesquisa deste estudo está no alto índice de evasões e reprovações em disciplinas introdutórias de programação. Isso sugere a existência de dificuldades substanciais entre os alunos, que podem prejudicar seu progresso acadêmico e a qualidade de sua formação profissional. Diante disso, é crucial investigar estratégias eficazes para abordar esse problema e promover um ambiente de aprendizado mais estimulante.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é analisar o impacto de duas iniciativas complementares ao ensino-aprendizagem de programação no desempenho acadêmico e no engajamento dos discentes. Uma das iniciativas envolve gamificação e a outra a participação em grupos de estudos. É importante salientar que o foco da análise não está em realizar comparações entre essas abordagens, uma vez que são distintas em sua natureza e metodologia, mas sim em avaliar o impacto de cada uma delas no processo de ensino-aprendizagem. Assim, este trabalho busca responder às seguintes perguntas: (1) Qual foi o impacto no desempenho acadêmico dos discentes participantes dessas iniciativas extraclasses no ensino de programação durante o primeiro ano do curso?; e (2) Como o engajamento dos discentes participantes foi influenciado pelas iniciativas?

Para responder às questões propostas, serão analisados dados de desempenho acadêmico dos alunos do curso de Ciência da Computação da Universidade Federal de Viçosa, campus UFV-Florestal. Serão examinados aspectos como participação nas iniciativas no primeiro ano, notas máximas e mínimas, taxa de reprovação e análise por gênero.

Este estudo tem duas contribuições principais. Primeiro, ele investiga o impacto da gamificação e dos grupos de estudos e treinamentos em programação, buscando melhorar a motivação, o ensino e o desempenho dos alunos nas disciplinas de programação do primeiro ano de Ciência da Computação. Em segundo lugar, oferece resultados concretos de abordagens extracurriculares eficazes, que podem inspirar outros cursos e instituições.

O artigo está organizado de forma que: a seção 2 traz os trabalhos relacionados; a seção 3 discute as duas iniciativas analisadas; a seção 4 aborda os materiais e métodos utilizados; a seção 5 analisa os resultados; e, a seção 6 apresenta as considerações finais.

2. Trabalhos Relacionados

Em sua revisão da literatura sobre gamificação no ensino de programação, [Sousa and Melo 2021] destacam como essa estratégia atrai a atenção e aumenta o interesse dos discentes em realizar suas tarefas. Tais projetos ajudam na resolução de problemas, aumentam o engajamento e, se bem planejadas, podem trazer bons resultados.

Sobre projetos de gamificação, [Brito and Madeira 2015] e [Stephan et al. 2020] abordam jogos baseados na aquisição de pontos de habilidades e movimentação de personagens, de acordo com os conteúdos da disciplina de programação, motivando os discentes a resolverem exercícios, cujo objetivo é instigar o pensamento lógico. Já em [Neto et al. 2021] e [Silva et al. 2021a], são apresentados protótipos de jogos educati-

vos, denominados, respectivamente, *Maze Code* e *ProgramSE*, para auxiliar no ensino de programação básica, por meio de fluxogramas e programação de blocos. Ambos apresentaram feedbacks positivos dos estudantes, tanto em termos de melhorias no desempenho quanto no engajamento. Por fim, [Karling et al. 2021] apresentam diversos jogos que auxiliam os alunos na criação de algoritmos específicos para diferentes situações. À medida que avançam nos jogos, novos conceitos de programação são introduzidos através de desafios, incentivando a participação. Os resultados mostraram que o ambiente de jogos desenvolvido apresenta alto potencial para a aprendizagem e motivação dos alunos.

Relativo a projetos de interação, [Teixeira and Jucá 2021] discorrem sobre um projeto voltado ao aumento do engajamento e da participação dos discentes visando reduzir a evasão no curso da Universidade Federal do Ceará, enfatizando a socialização. Em [Alves and de Oliveira 2021], é mostrado o projeto *Fluxogame*, o qual consiste em um jogo de cartas que tem o objetivo de auxiliar no ensino-aprendizagem de algoritmos e lógica de programação para os ingressantes nos cursos de tecnologia. O jogo possibilita a construção dos algoritmos utilizando-se de cartas e dois jogadores em partidas amistosas, estimulando o engajamento. Por fim, o trabalho de [Figueiredo and García-Peñalvo 2020] demonstrou que a gamificação cativa a atenção dos alunos, estimulando o seu interesse nas tarefas acadêmicas e promovendo também maior engajamento.

Em relação às iniciativas complementares para o ensino de programação, [Giraffa et al. 2015] apresentam diversas metodologias auxiliares, ressaltando uma sala virtual de apoio, exercícios que envolvem seriados, dentre outros, nos quais os discentes evidenciaram motivação, participação e compartilhamento de soluções de problemas. Já o trabalho de [Silva et al. 2021b] aborda a eficiência do auxílio mútuo entre os alunos em um programa complementar de treinamentos em programação, com base em relações de mentorias entre discentes de diferentes períodos do curso.

Por fim, os estudos de [Pessoa et al. 2017] e [Silva et al. 2023] destacam estratégias para incentivar a participação, especialmente do público feminino, em competições de programação. Grupos de treinamento e pesquisa foram criados para ajudar os alunos na preparação das maratonas, contribuindo também para sua aprendizagem.

Diante da necessidade de se avaliar a eficácia de estratégias extracurriculares para melhorar o desempenho dos alunos e reduzir a evasão em disciplinas iniciais de programação, este trabalho analisa dados obtidos por meio de questionários aplicados aos discentes e da extração de dados de desempenho acadêmico do sistema institucional.

3. Iniciativas Acadêmicas de Gamificação e de Grupos de Apoio

Esta seção apresenta as duas iniciativas aplicadas no curso de Ciência da Computação da UFV-Florestal como forma de motivar e engajar os discentes e apoiar o processo de ensino-aprendizagem em programação.

A primeira iniciativa diz respeito a um projeto de gamificação chamado *Lord of Florestal*, o qual consiste em um jogo de duelo de cartas aplicado aos calouros do curso na disciplina de Programação. O projeto iniciou em 2017 com a aplicação do jogo em formato físico e evoluiu com o passar dos anos para o formato digital, como indicado em [Martins et al. 2019]. Os objetivos do projeto são melhorar o desempenho e o engajamento dos calouros, por meio de missões, as quais envolvem conversar com os professores ou veteranos do curso, realizar exercícios das disciplinas, dentre outros. Como

recompensa por concluir missões, uma carta é dada ao aluno e, quando possuir cartas suficientes, pode montar seu baralho e convidar os colegas para duelar. Caso derrote o veterano intitulado Lord, receberá pontos extras na disciplina de Programação, recompensa utilizada para motivar a participação dos calouros e diminuir a evasão no curso.

A segunda iniciativa é o Programa *MinasCoders*¹, criado em 2017, como forma de atrair, motivar, estimular o engajamento e fixar meninas nos cursos técnico e de graduação em Computação, por meio de participação em competições de empreendedorismo e tecnologia. Nele, tem-se quatro subgrupos: 1) HighSchoolMinas, voltado para o ensino de programação no curso técnico; 2) Codeloures, voltado ao acolhimento às calouras, dando apoio nas disciplinas iniciais de programação; 3) BOTz, focado no ensino de estruturas e algoritmos utilizados em sua maioria em maratonas de programação; e 4) FullStackMinas, voltado ao ensino de tecnologias do mercado de trabalho com desenvolvimento de projetos. Os três últimos são especializados em uma parte diferente do ensino de programação de modo progressivo na graduação em Ciência da Computação. Dessa forma, existe uma mobilidade entre eles, sendo que os discentes ingressantes começam no Codeloures e conforme avançam no curso, passam uma temporada no BOTz e após o terceiro período, podem participar das atividades do FullStackMinas. Em todos os subgrupos, [Silva et al. 2021b] discutem como a estratégia de alunas de diferentes períodos atuarem como mentoras e mentoradas têm se mostrado eficiente na aprendizagem de programação.

Ademais, apesar de ser uma iniciativa para o público feminino, os meninos também podem participar, a convite das meninas, desde que se respeite a premissa de maioria feminina. O programa tem atendido mais de 70 discentes (meninos e meninas) por ano. Para melhorar a qualidade das ações e obter feedback do público-alvo, o programa é avaliado, por meio de questionários semestrais e de indicadores como número de meninas ingressantes, taxa de evasão feminina, desempenho acadêmico, absorção de egressas no mercado e em programas de pós-graduação, dentre outros.

Em ambas as iniciativas, a participação do aluno é opcional. No caso do *Lord of Florestal*, a participação é viável apenas no primeiro período do curso, enquanto no *MinasCoders* ela é possível ao longo de toda a graduação.

4. Materiais e Métodos

Nesta seção, será explicado como os dados dos alunos foram coletados, descrevendo as técnicas, métodos, ferramentas e recursos computacionais utilizados nas análises.

4.1. Coleta de Dados

Os dados foram coletados por dois métodos: a) A aplicação de um questionário com dois grupos de discentes, um de participantes e um de não participantes nas iniciativas descritas; b) A extração de dados de desempenho acadêmico dos respondentes a partir do sistema de controle acadêmico da instituição, denominado Sapiens².

O questionário³, elaborado no Google Forms, coleta os dados gerais dos alunos referentes às suas participações ou não nas iniciativas, ano de entrada no curso e gênero. Neste estudo, são considerados os discentes matriculados de 2018 a 2023.

¹Programa de extensão MinasCoders: <https://minascoders.caf.ufv.br/>

²Sapiens: <https://www.primeiroano.ufv.br/sapiens/>

³Questionário: <https://github.com/carvalhopedro22/WEI-2024-Questionario-do-artigo>

O Sapiens oferece um conjunto abrangente de recursos para a extração de informações acadêmicas, permitindo a geração de relatórios detalhados das notas atribuídas às turmas em cada disciplina durante um período acadêmico determinado. Neste trabalho, as disciplinas sujeitas à análise são obrigatórias e diretamente relacionadas à programação no primeiro ano, conforme a matriz curricular do curso de Bacharelado em Ciência da Computação⁴ da UFV-Florestal. As disciplinas selecionadas se concentram no desenvolvimento das habilidades e conhecimentos iniciais essenciais em programação, sendo elas CCF 110 (Programação), oferecida no primeiro período do curso; e CCF 211 (Algoritmos e Estruturas de Dados I), oferecida no segundo período.

Para assegurar a precisão e a integridade dos dados, um processo de verificação e validação foi conduzido manualmente sobre os mesmos, garantindo que todas as informações coletadas estejam em conformidade com os critérios estabelecidos para a realização deste trabalho. Isso incluiu a verificação da consistência das notas e a identificação de quaisquer discrepâncias que pudessem afetar as análises subsequentes.

É relevante destacar que, como se trata de um questionário, nem todos os discentes participantes das iniciativas podem ter respondido. Portanto, em algumas análises, os resultados podem estar enviesados devido ao número de respostas.

4.2. Análise de Dados

O processo de análise foi conduzido com a linguagem de programação Python com a plataforma Jupyter, que proporcionou uma estrutura interativa e versátil para a manipulação e visualização dos dados, com o uso de diversas bibliotecas e ferramentas da linguagem.

Na etapa de análise, foram utilizadas métricas estatísticas, médias, desvios-padrão, máximos e mínimos, para examinar os dados coletados. Elas foram calculadas com o uso de bibliotecas estatísticas reconhecidas, como NumPy⁵ e Pandas⁶, visto que oferecem funções que resumem estatisticamente os dados, permitindo a identificação de tendências e variações no desempenho acadêmico dos discentes. Além disso, gráficos e visualizações foram gerados pelo próprio questionário e a biblioteca Seaborn⁷ para proporcionar uma representação visual mais clara das informações.

Os critérios de análise incluíram a **participação ou não** dos discentes nas iniciativas, o **gênero, médias e desvios-padrão das notas, notas máximas e mínimas e taxa de reprovação**. Tais fatores foram essenciais para avaliar o impacto das iniciativas no desempenho acadêmico dos alunos.

Assim, a utilização de métricas estatísticas e ferramentas de visualização permitiu uma análise completa dos dados, resultando em uma compreensão mais precisa do impacto das iniciativas no desempenho dos estudantes nas disciplinas de programação.

5. Resultados

As próximas subseções apresentam os resultados detalhados da análise de dados, que incluem as médias e desvios-padrão de cada iniciativa, considerando a participação em uma

⁴Matriz Curricular: https://www.novoscursos.ufv.br/graduacao/caf/ccp/www/?page_id=1976

⁵NumPy: <https://numpy.org/>

⁶Pandas: <https://pandas.pydata.org/docs/>

⁷Seaborn: <https://seaborn.pydata.org/>

ou ambas iniciativas durante o primeiro ano, bem como as notas máximas e mínimas, o recorte de gênero na iniciativa *MinasCoders*, e a taxa de reprovação. A amostra analisada compreende 153 respostas obtidas com o questionário, de um total de 179 discentes matriculados no curso. Os resultados mais relevantes estarão em negrito nas tabelas.

5.1. Participações na Iniciativa Lord of Florestal

Este conjunto de resultados refere-se à iniciativa de gamificação *Lord of Florestal*, ou seja, considerando apenas os alunos ingressantes e a disciplina CCF 110, do primeiro período.

5.1.1. Lord of Florestal: Médias, desvios-padrão e Taxas de Reprovação

A média e o desvio-padrão das notas dos alunos no primeiro período para a disciplina CCF 110, participantes do *Lord of Florestal*, foram **69,32** e 17,35, respectivamente. Já para os não participantes os resultados foram 61,85 e 20,53. A Figura 1 mostra a distribuição das notas em um boxplot, destacando o desempenho superior dos participantes, com média próxima a 70%. Embora os desvios-padrão sejam elevados, indicando variações nas notas em relação à média, os participantes ainda apresentam um desvio-padrão menor.

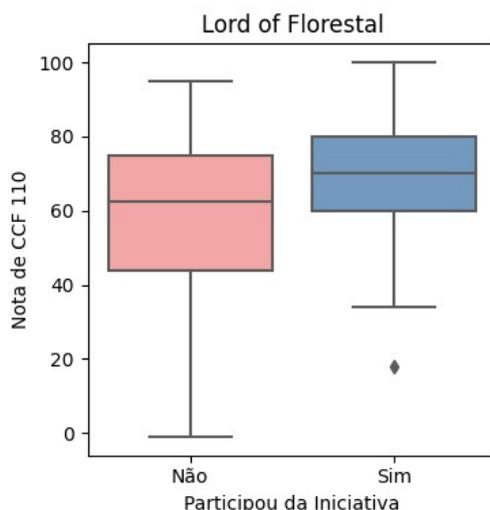


Figura 1. Notas de CCF 110: Iniciativa *Lord of Florestal*.

Quanto à participação dos discentes na iniciativa, 93 indicaram não ter participado, e 53 confirmaram sua participação. Dos 153 discentes contabilizados, os 7 restantes não cursaram a disciplina, desistiram, saíram do curso ou realizaram aproveitamento. Assim, as notas destes permaneceram zeradas, não sendo consideradas nas análises.

Quanto às reprovações, 35 alunos foram reprovados em CCF 110. Dos 53 participantes da iniciativa, **15,1%** foram reprovados, enquanto que para os 93 não participantes essa taxa foi de 29%, destacando que a participação contribuiu para a redução desta taxa.

5.1.2. Lord of Florestal: Notas Máximas e Mínimas

A maior e a menor nota na disciplina CCF 110 dos alunos participantes nesta iniciativa foram **100** e 18, respectivamente. Já para os não participantes os resultados foram 95 e

3. Essa observação realça a influência positiva da participação na iniciativa no desempenho dos discentes na disciplina de Programação. A identificação de uma nota com valor 3 entre os não participantes merece atenção, podendo indicar situações ou desafios únicos enfrentados pelo aluno, resultando em um desempenho muito abaixo da média. Entretanto, essa análise em si não será considerada neste trabalho.

5.1.3. Lord of Florestal: Engajamento

Entre os participantes do *Lord of Florestal*, houve maior engajamento. A Figura 2 ilustra a interação entre os calouros participantes e os demais discentes do curso, destacando também os duelos ocorridos. Os resultados indicam que a iniciativa atingiu seu objetivo de promover o engajamento, com quase 70% dos participantes envolvidos em duelos ou conhecendo outros colegas, sendo um indicador positivo do sucesso da abordagem.



Figura 2. Engajamento no *Lord of Florestal*.

5.2. Participações na Iniciativa MinasCoders

O segundo conjunto de resultados refere-se à iniciativa de grupos de apoio *MinasCoders*, envolvendo, portanto, alunos em diversos períodos do curso, além de considerar o impacto em duas disciplinas: CCF 110 e CCF 211.

5.2.1. MinasCoders: Médias, desvios-padrão e Taxas de Reprovação

A média e o desvio-padrão das notas dos alunos para a disciplina CCF 110, participantes do *MinasCoders*, foram **66,26** e 20,17, respectivamente. Já para os não participantes os resultados foram 63,96 e 19,60. Relativo à disciplina CCF 211, para os participantes os valores foram **71,63** e **13,09**, enquanto que para os não participantes foram 69,46 e 17,99. A Figura 3 mostra a distribuição das notas em um boxplot. As médias dos participantes superaram ligeiramente as dos não participantes. Destaca-se que os desvios-padrão em CCF 211 foram menores do que em CCF 110, indicando que as notas dos discentes tenderam a se concentrar mais próximas das médias. Essa descoberta sugere que, à medida que os alunos avançam no curso, eles ganham maior maturidade em relação às disciplinas, o que resulta em menos variação nas notas. No entanto, as iniciativas ainda demonstram um impacto positivo nas médias gerais, destacando seu valor no desempenho acadêmico.

Assim como nos dados anteriores, é crucial notar que alguns discentes não cursaram todas as disciplinas pertinentes e, conseqüentemente, não foram incluídos nos

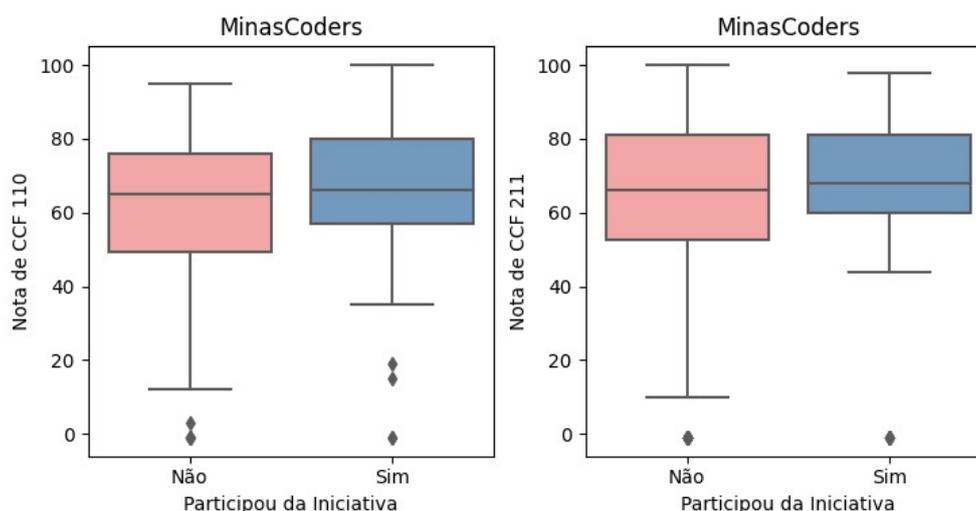


Figura 3. Notas de CCF 110 e CCF 211: Iniciativa *MinasCoders*.

cálculos. Em CCF 110, foram 38 participantes e 108 não participantes. Já em CCF 211, 35 participantes e 94 não participantes.

Quanto às reprovações, em CCF 110, **23,7%** dos 38 participantes foram reprovados, e dos 108 não participantes 24%. Já em CCF 211, foram reprovados 21 discentes no total. Dos 35 participantes, **11,4%** foram reprovados e dos 94 não participantes 18,1%. Tais taxas comprovam que participar na iniciativa auxilia na diminuição das reprovações.

5.2.2. MinasCoders: Notas Máximas e Mínimas

A maior e a menor nota na disciplina CCF 110 dos participantes do *MinasCoders* foram **100** e **15**, respectivamente. Já para os não participantes os resultados foram **95** e **3**. Em relação à disciplina CCF 211, a maior e a menor nota dos participantes foram **98** e **44**, respectivamente, enquanto que para os não participantes foram **100** e **10**. As maiores notas não demonstraram tanta diferença, mas ao analisar as menores notas, observa-se que os discentes não participantes apresentaram desempenhos inferiores, com uma diferença notável em comparação aos participantes. Este resultado destaca a influência positiva da participação na iniciativa, que parece ter contribuído positivamente para o desempenho dos discentes, apesar das menores notas não terem sido suficientes para aprovação.

5.2.3. MinasCoders: Subgrupos Codeloures e BOTz

A análise anterior abordou a iniciativa de forma geral. Agora, serão apresentados os resultados específicos dos subgrupos do programa. Dado que este trabalho foca apenas no primeiro ano do curso, a análise se concentrará nos subgrupos Codeloures e BOTz.

A participação no subgrupo Codeloures começa no primeiro período do curso, podendo estender-se para o segundo em casos de reprovação em CCF 110 ou se o aluno optar por não mudar para o BOTz imediatamente. Sua análise abrange ambos os períodos e ambas as disciplinas. Já a participação no subgrupo BOTz inicia-se no segundo período,

junto com a disciplina CCF 211. Portanto, a análise envolverá apenas o segundo período e essa disciplina específica. Ou seja, o aluno pode participar de um ou ambos subgrupos. Assim, os números de participantes e não participantes em cada subgrupo podem variar. No total, 41 discentes participaram do *MinasCoders*, em seu primeiro ano do curso, em que para o Codeloures foram 25 participantes e 121 não participantes na disciplina CCF 110 e 21 participantes e 108 não participantes para CCF 211. Já em relação ao BOTz, houve 24 participantes e 105 não participantes na disciplina CCF 211.

A Tabela 1 apresenta as médias e desvios-padrão das notas alcançadas pelos discentes, distinguindo entre participantes e não participantes de cada subgrupo. Em ambos subgrupos as maiores médias e menores desvios-padrão concentram-se nos participantes.

Tabela 1. Médias / desvios-padrão - Subgrupos.

Disciplina	Participantes		Não Participantes	
	Codeloures	BOTz	Codeloures	BOTz
CCF 110	69,96 / 18,31		63,45 / 19,87	
CCF 211	74,19 / 13,40	70,79 / 14,21	69,24 / 17,30	69,88 / 17,37

5.2.4. MinasCoders: Recorte de Gênero

Considerando o foco do *MinasCoders* no acolhimento do público feminino, analisou-se o desempenho dos discentes com base no recorte de gênero. A Figura 4 apresenta as médias das notas para os gêneros feminino e masculino no subgrupo Codeloures.

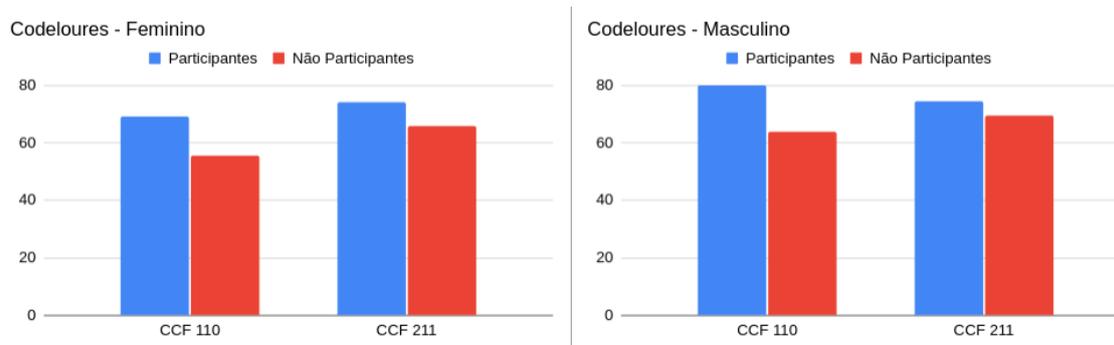


Figura 4. Dados do Subgrupo: Codeloures

O resultado indica que o maior impacto da iniciativa ocorre na disciplina CCF 110, mas que também há um impacto positivo na disciplina CCF 211. As médias dos participantes superaram as médias dos não participantes, independentemente do gênero, corroborando as descobertas das análises anteriores.

No subgrupo BOTz, por outro lado, as médias dos participantes foram ligeiramente inferiores às dos não participantes quando o recorte de gênero é utilizado. Embora outras análises sejam necessárias para se compreender melhor os resultados, acredita-se que o baixo número de respondentes de cada gênero, somando-se 24 no total, que pertencem à categoria dos participantes, possa ter influenciado os resultados.

5.3. Análise das Iniciativas em Conjunto no Primeiro Período

O terceiro conjunto de resultados mostra a análise feita das iniciativas em conjunto no primeiro período do curso. O objetivo é observar o impacto no desempenho dos discentes que participaram de ambas ou de nenhuma das iniciativas.

5.3.1. Iniciativas em Conjunto: Médias, desvios-padrão e Taxas de Reprovação

Com base nas informações retratadas na Tabela 2, os discentes que participaram de pelo menos uma das iniciativas, ou de ambas, tendem a alcançar médias mais altas na disciplina CCF 110 em comparação com seus colegas não participantes. Notavelmente, os 16 participantes de ambas as iniciativas apresentaram os melhores resultados observados, em comparação com os demais 131 participantes, que não participaram de uma ou das duas iniciativas. Isso sugere que a participação simultânea nas iniciativas pode estar associada a um desempenho acadêmico superior na disciplina inicial CCF 110. Entretanto, novamente observam-se altos desvios-padrão.

Relativo às reprovações, em CCF 110, **12,5%** dos 16 participantes foram reprovados, enquanto que para os 131 não participantes essa taxa foi de 25,2%.

Tabela 2. CCF 110: Médias e desvios-padrão nas Iniciativas.

	<i>Lord</i>	<i>MinasCoders</i>	<i>Lord e MinasCoders</i>
Média / Desvio-padrão - Participação	69,32 / 17,35	66,26 / 20,17	74,27 / 19,91
Média / Desvio-padrão - Não Participação	61,85 / 20,53	63,96 / 19,60	63,45 / 19,45

5.3.2. Iniciativas em Conjunto: Notas Máximas e Mínimas

Em relação às maiores e menores notas, tem-se **100** e **36** para os participantes e **95** e **3** para os não participantes. Novamente, os participantes obtiveram um melhor resultado.

6. Considerações Finais

Este estudo destacou a importância de iniciativas nos primeiros períodos de cursos de tecnologia da informação para o desempenho dos discentes em disciplinas de programação. A análise dos dados revelou que os discentes do curso de Ciência da Computação da Universidade Federal de Viçosa, campus UFV-Florestal, que participaram das iniciativas apresentaram desempenho superior, em questão de notas, aos não participantes. Além disso, as iniciativas mostraram-se eficazes em aumentar o engajamento dos alunos.

Já em relação às taxas de reprovação nas disciplinas analisadas, observou-se que o envolvimento em uma ou ambas iniciativas está correlacionado a taxas mais baixas de reprovação. Isso evidencia o impacto positivo das participações nas iniciativas.

A expansão dessas iniciativas para disciplinas de cursos de exatas é uma ideia promissora, beneficiando tanto discentes quanto desenvolvedores dos projetos. Para trabalhos futuros, pretende-se ampliar o número de respondentes do formulário ou até mesmo realizar uma análise independente de formulários para que todos os discentes sejam considerados permitindo análises estatísticas mais aprofundadas.

Referências

- Alves, M. O. and de Oliveira, G. V. (2021). Fluxogame: Um jogo para auxiliar no aprendizado de algoritmo e lógica de programação através de fluxogramas. In *Anais Estendidos do XX Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 697–700. SBC.
- Brito, A. and Madeira, C. (2015). Xp & skills: gamificando o processo de ensino de introdução a programação. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, volume 4, page 1124.
- Carreño-León, M., Sandoval-Bringas, A., Álvarez-Rodríguez, F., and Camacho-González, Y. (2018). Gamification technique for teaching programming. In *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, pages 2009–2014. IEEE.
- Figueiredo, J. and García-Peñalvo, F. J. (2020). Increasing student motivation in computer programming with gamification. In *2020 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, pages 997–1000. IEEE.
- Giraffa, L., Muller, L., and Moraes, M. C. (2015). Ensino programação apoiada por um ambiente virtual e exercícios associados a cotidiano dos alunos: compartilhando alternativas e lições aprendidas. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, volume 4, page 1330.
- Karling, D. A., Rizzi, C. B., and Rizzi, R. L. (2021). Avaliação preliminar de ambiente online baseado em jogos digitais: Um estudo de caso na aprendizagem de algoritmos. In *Anais do XXIX Workshop sobre Educação em Computação*, pages 288–297. SBC.
- Martins, A. M., Ferreira, P., Lacerda, F. F., de Freitas, G. G., Figueiredo, R. O., and Barbosa, D. M. (2019). Lord of florestal: Uma abordagem de gamificação para o ensino superior com o uso de uma plataforma para criação de jogos de cartas digitais. In *Anais do XVIII SBGames*, pages 2179–2259. SBC.
- Neto, J. G., Marcolino, P. H. P., Ferreira, P., and Barbosa, D. M. (2021). Maze code: Retórica procedural aplicada ao ensino de lógica de programação. In *Anais Estendidos do XX Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 519–528. SBC.
- Pessoa, M. S. P., Tamayo, S. C., and Rodrigues, J. (2017). Aumento da participação feminina em competições de programação tecnológicas através da criação de grupos de treinamento e pesquisa. In *Anais do XI Women in Information Technology*. SBC.
- Silva, R. R., Fernandes, J., and Santos, R. (2018). Panorama da utilização de jogos digitais no ensino de programação no nível superior na última década: Uma revisão sistemática da literatura. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 29, page 535.
- Silva, R. R., Rivero, L., and dos Santos, R. P. (2021a). Programse: Um jogo para aprendizagem de conceitos de lógica de programação. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 29:301–330.
- Silva, T. R. d. M. B., Braga, G., and Henriques, M. T. A. (2021b). Mentoria em programação: aprendendo ao ensinar e ensinando ao aprender. In *Anais do XV Women in Information Technology*, pages 310–314. SBC.

- Silva, T. R. d. M. B., Braga, G., Silva, M. A. L., Araújo, M., et al. (2023). Maratonando! inspirando e capacitando programadores com diversidade de gênero e variedade de competições. In *Anais do XVII Women in Information Technology*, pages 346–351. SBC.
- Sousa, K. H. F. d. and Melo, L. B. (2021). Uma revisão sistemática do uso da gamificação no ensino de programação. *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 440–450.
- Stephan, J., Oliveira, A., and Renhe, M. C. (2020). O uso de jogos para apoiar o ensino e aprendizagem de programação. In *Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 381–390. SBC.
- Teixeira, R. K. and Jucá, P. M. (2021). Engaja: Um arcabouço de gamificação para aumentar o engajamento dos alunos em um instituição de ensino superior. In *Anais Estendidos do XX Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 427–436. SBC.