

Uma Análise do Impacto de Iniciativas de Ensino e Extensão no ensino-aprendizagem de Programação em um Curso de Ciência da Computação

Pedro C. C. Mundim¹, Daniel M. Barbosa², Gláucia B. Silva³

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

pedro.mundim@ufv.br, danielmendes@ufv.br, glaucia@ufv.br

Abstract. *This work analyzes the impact of teaching and extension initiatives in the Computer Science course, at the UFV Florestal campus, on student performance in subjects related to programming. Given the considerable level of dropouts and failures in subjects involving programming, initiatives were created to help in the development of students, one of which involves gamification, and the other, an extension project, to welcome freshmen, however, with a focus on the female public. The analyzes of the work took into account the comparison between the results of participating and non-participating students in the initiatives, also discussing participation in the pandemic period. It was observed that the initiatives help students in their performance, becoming interesting approaches to be applied in other courses in the IT area and in other institutions.*

Resumo. *Este trabalho analisa o impacto de iniciativas de ensino e extensão no curso de Ciência da Computação, do campus UFV Florestal, sobre o desempenho dos alunos em disciplinas relacionadas à programação. Visto o nível considerável de evasões e reprovações em disciplinas que envolvem programação, foram criadas iniciativas que auxiliam no desenvolvimento dos alunos, sendo que uma delas envolve gamificação, e a outra, um projeto de extensão, para acolhimento aos calouros, porém, com foco para o público feminino. As análises do trabalho levaram em consideração a comparação entre os resultados dos alunos participantes e não participantes das iniciativas, discorrendo também sobre as participações no período pandêmico. Observou-se que as iniciativas auxiliam os alunos em seus desempenhos, tornando-se abordagens interessantes de serem aplicadas em outros cursos da área de TI e em outras instituições.*

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 [Brito and Madeira 2015], 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, dentre outros. Dessa forma, diversas instituições têm adotado iniciativas complementares para o ensino-aprendizagem nas disciplinas introdutórias relacionadas à programação, tais como aquelas que envolvem gamificação e também a criação de grupos de apoio aos alunos.

A gamificação tem se tornado um campo de estudo importante na motivação do aprendizado dos alunos nos diferentes conteúdos e disciplinas, dentre eles a programação. De acordo com [Silva et al. 2018], o uso dos jogos possibilita aos discentes momentos interativos com etapas distintas no processo de aprendizagem, oferecendo também entretenimento, o que amplia sua utilização.

Grupos de estudos e projetos alternativos também têm se mostrado eficientes em relação ao ensino-aprendizagem em programação. Em [Giraffa et al. 2015], discute-se a importância dos discentes obterem pensamentos lógicos e estruturais relacionados a algoritmos, para melhorar a organização de suas ideias na construção de programas. Nesse sentido, [Silva et al. 2021b] concebem a formação dos grupos organizados como necessária à melhoria do desempenho dos alunos, tendo como recurso as mentorias.

O objetivo deste trabalho é analisar o impacto de duas iniciativas complementares no ensino-aprendizagem em disciplinas de programação, das quais, uma envolve a gamificação e a outra um programa de extensão. A análise é focada na avaliação do desempenho dos discentes do curso de Ciência da Computação da Universidade Federal de Viçosa, campus Florestal. Também serão levado em consideração aspectos relativos às dificuldades da participação dos alunos durante o período pandêmico. Por fim, os dados serão analisados segundo o recorte de gênero relacionado a uma das iniciativas.

O artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta os trabalhos relacionados; a seção 3 discute as duas iniciativas analisadas; a seção 4 aborda os materiais e métodos utilizados; a seção 5 expõe os resultados das análises; e, por fim, a seção 6 apresenta as considerações finais.

2. Trabalhos Relacionados

Em relação aos projetos existentes que aplicam gamificação, o trabalho de [Brito and Madeira 2015] aborda um jogo baseado na aquisição de pontos de habilidades, de acordo com cada conteúdo da disciplina de programação, motivando os alunos a resolverem exercícios. Já [Silva et al. 2021a] mostram a aplicação de um jogo do gênero *Escape the Room*, cujo objetivo inicial é instigar o pensamento lógico dos estudantes, e obteve feedbacks positivos no processo de ensino-aprendizagem.

O estudo de [Teixeira and Jucá 2021], discorre sobre um projeto voltado ao aumento do engajamento e da participação dos alunos visando reduzir a evasão destes no curso da Universidade Federal do Ceará, enfatizando a socialização. Tem-se também o trabalho de [Neto et al. 2021], que apresenta um protótipo do jogo educativo, denominado *Maze Code*, com o intuito de auxiliar os alunos de computação no ensino de programação básica, por meio de fluxogramas.

Foram encontrados alguns trabalhos acerca de gamificação em conjunto com a interação entre os alunos, e outros propondo o uso e o estudo de aplicações de gamificação social no contexto pandêmico e fora dele. O trabalho de [Smiderle 2019] aborda a importância da gamificação social, destacando o engajamento dos alunos entre si, pela motivação participativa associada às medalhas, aos rankings e as conquistas.

Já em relação ao período pandêmico, destaca-se o trabalho de [Bagatini et al. 2020], que discorre sobre a socialização dos estudantes durante o período de pandemia da COVID-19. O trabalho discute os impactos em aspectos como

tempo, satisfação, carga de trabalho, ansiedade, tristeza, desânimo, dentre outros, na vida dos estudantes. Diversos outros trabalhos relacionam o uso de gamificação para o ensino-aprendizagem em disciplinas de programação, antes e durante o período pandêmico, destacando dentre eles [Sousa and Melo 2021], [Martins et al. 2018], [Alves and de Oliveira 2021] e [Nascimento et al. 2021], os quais associam fortemente o engajamento à aprendizagem.

Relativo às iniciativas complementares para o ensino de programação, [Giraffa et al. 2015], apresentam diversas metodologias auxiliares, ressaltando uma sala virtual de apoio, exercícios diferenciados envolvendo seriados, dentre outros, nos quais os estudantes evidenciaram motivação, participação e compartilhamento de soluções de problemas. Já no trabalho de [Silva et al. 2021b], é discutido como a presença de mentoras e mentoradas dentro de um programa complementar que envolve sub-grupos têm sido eficiente no ensino-aprendizagem de programação. Os trabalhos de [Pessoa et al. 2017], [Silva and Falcão 2020], [Fiss et al. 2018] e [Vahldick et al. 2016] enaltecem as aplicações alternativas para o apoio ao ensino.

3. Iniciativas Acadêmicas de Ensino e Extensão

Nesta seção, serão apresentadas as iniciativas de ensino e extensão analisadas, sendo elas o projeto de gamificação Lord of Florestal e o programa de extensão MinasCoders.

Lord of Florestal é um projeto de iniciação científica da área de gamificação, voltado ao ensino, com participação opcional, o qual consiste em um jogo de duelo de cartas aplicado aos calouros do curso de Ciência da Computação do campus UFV Florestal, juntamente com a disciplina de programação. Seus objetivos são melhorar o desempenho e engajamento entre eles, utilizando-se de missões, as quais envolvem conversar com os professores, com veteranos do curso, realizar exercícios das disciplinas, dentre outros. Como recompensa, uma carta é dada ao aluno que a finalizou e quando ele possuir cartas suficientes, o discente consegue montar seu baralho e, assim, pode convidar outros colegas para realizarem os duelos. Caso ele consiga derrotar o veterano intitulado Lord, receberá pontos extras na disciplina de programação, sendo essa uma motivação extra para a participação do projeto e, conseqüentemente, para diminuir a evasão no curso, conforme mostrado em [Martins et al. 2019].

Já o MinasCoders¹, é um programa de extensão, também com participação opcional, a qual pode ocorrer em qualquer período do curso. O programa objetiva atrair, motivar e fixar meninas nos cursos técnico e de graduação, nas áreas de Informática e Computação, estimulando o engajamento e a interação entre elas. Nele, tem-se quatro subgrupos, em que um deles é voltado para o ensino-aprendizagem de programação no curso técnico, denominado HighSchoolMinas e cada um dos outros três é especializado em uma parte diferente do ensino de programação de modo progressivo na graduação em Ciência da Computação: Codeloures, voltado às calouras, dando apoio nas disciplinas iniciais de programação; BOTz, focado no ensino de estruturas e algoritmos utilizados em sua maioria em maratonas de programação; e FullStackMinas, focado no ensino de tecnologias do mercado de trabalho. Para este trabalho, apenas os três últimos subgrupos, voltados para estudantes da graduação, foram considerados na análise. Ressalta-se ainda que existe uma mobilidade entre os grupos, ou seja, os alunos ingressantes começam no

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

Codeloures e conforme avançam no curso podem trocar de subgrupo, sendo o próximo o BOTz, seguido pelo FullStackMinas. É importante salientar ainda que, dentro do programa, a estratégia de alunas de diferentes períodos atuarem como mentoras e mentoradas têm se mostrado eficiente no ensino-aprendizagem de programação, conforme discutido em [Silva et al. 2021b].

4. Materiais e Métodos

Para realizar a análise do impacto das iniciativas no desempenho acadêmico em disciplinas de programação, foram utilizados dois métodos para coleta dos dados: a) A aplicação de um questionário com dois grupos de alunos, sendo um de participantes e um de não participantes nas iniciativas descritas; b) A extração de dados de desempenho acadêmico dos alunos respondentes a partir do sistema da Universidade, denominado Sapiens ². Nesta seção, será detalhado o conteúdo deste questionário, bem como a forma de extração dos dados do Sapiens. O formulário³, elaborado no Google Forms, foi organizado em doze seções. O esboço geral de seu funcionamento é mostrado na Figura 1. Nele, são coletados os dados referentes às participações ou não dos alunos nas iniciativas.

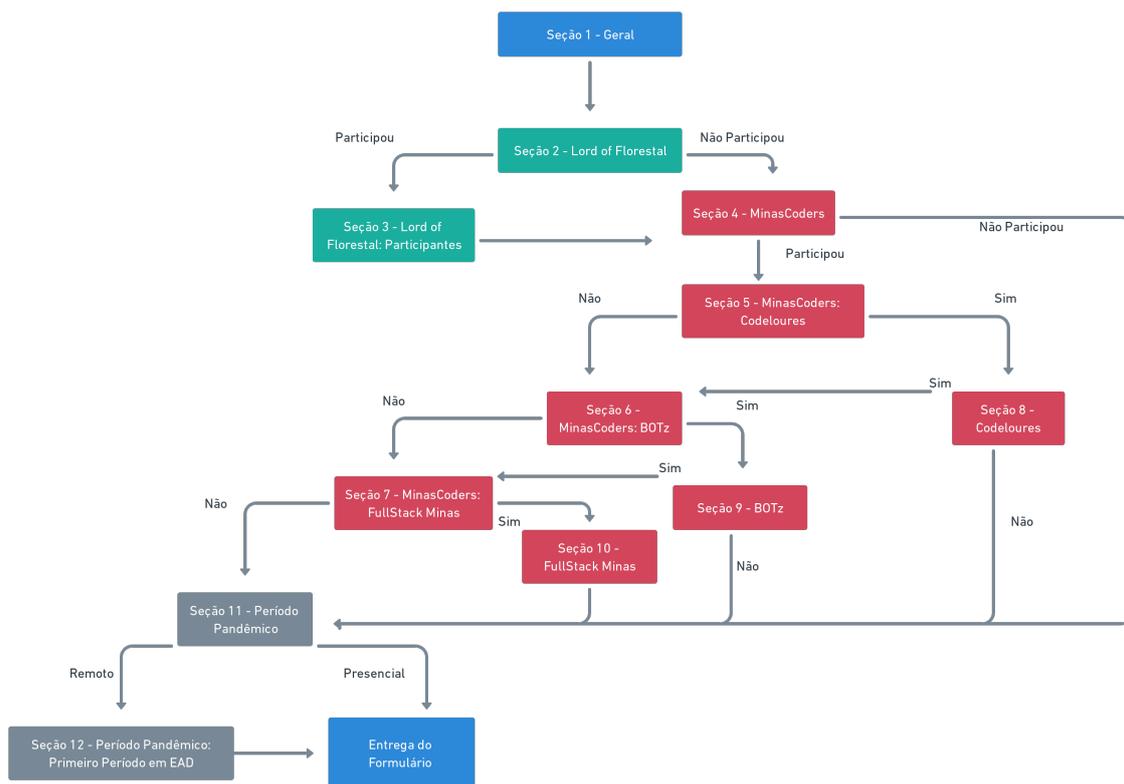


Figura 1. Estrutura do Formulário Aplicado.

Inicialmente, é mostrada aos alunos a seção 1, cujas perguntas gerais possibilitam realizar uma análise mais detalhada, questionando o ano de entrada do aluno no curso (período entre **2018 e 2022**), sua matrícula e seu gênero.

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

³Perguntas do formulário: <https://docs.google.com/document/d/1mWKUyXVp0Ilx3lDEs5Z56UtEQj7zRZSeJby0DP1sd08/edit?usp=sharing>

A seção 2, destinada a todos os participantes, averigua acerca do projeto Lord of Florestal. Seus questionamentos farão a separação entre participantes, que respondem à seção 3, e não participantes, que serão enviados à seção 4. As seções referentes ao projeto estão representadas pela cor verde na Figura 1. As perguntas da seção 3, de modo geral, abarcam a participação total na iniciativa, relacionando missões, duelos, dentre outros. Ademais é identificado se a participação foi remota ou presencial.

As seções de 4 a 10, destacadas de vermelho na Figura 1, dizem respeito ao programa MinasCoders. A seção 4 é semelhante à seção 2 no que diz respeito às perguntas, separando os participantes e não participantes para então realizar a análise concomitantemente com os respondentes do Lord of Florestal. Os participantes seguem para a seção 5, enquanto que os não participantes seguem direto para a seção 11.

As seções de 5 a 10 estão separadas duas a duas de acordo com os três subgrupos do MinasCoders, tendo em vista que cada aluno pode ter participado de um, dois ou dos três subgrupos. As seções 5, 6 e 7 são constituídas por uma única pergunta, a qual verifica a participação em qual(is) subgrupo(s). Para a resposta afirmativa, ele passa para a seção 8, 9 ou 10 e responde as perguntas relacionadas a cada subgrupo. No fluxograma da Figura 1, visualizam-se os caminhos possíveis de seções disponíveis para cada aluno.

As seções 11 e 12, evidenciadas com cinza na Figura 1, referem-se ao período pandêmico. Caso o aluno tenha cursado seu primeiro período de forma remota, ele responderá à seção 12; do contrário, será direcionado para a entrega do formulário. Serão feitas análises comparativas entre as participações remotas e/ou presenciais com base nas iniciativas mencionadas.

Com relação às extrações de dados de desempenho acadêmico em disciplinas, foi utilizado o sistema Sapiens, o qual traz relatórios das notas das turmas que realizaram uma disciplina em determinado período. As disciplinas que serão analisadas no trabalho são obrigatórias e relacionadas com programação, as quais podem ser consultadas na matriz curricular do curso⁴. A Tabela 1 caracteriza de modo geral tais disciplinas.

Tabela 1. Características das Disciplinas Analisadas.

Disciplina	Código	Período de Realização
Programação	CCF 110	Primeiro
Algoritmos e Estruturas de dados I	CCF 211	Segundo
Algoritmos e Estruturas de dados II	CCF 212	Terceiro
Projeto e Análise de Algoritmos	CCF 330	Quarto
Programação Orientada a Objetos	CCF 313	Quarto

Após realizar a aplicação do formulário, a análise dos dados foi feita com a linguagem de programação Python, juntamente com a ferramenta Jupyter. Dentre as análises realizadas, tem-se as médias e desvios padrões das notas nas disciplinas, com base na participação ou não nas iniciativas, modalidade do primeiro período e recorte de gênero. Além disso, também foram coletados motivos da não participação em cada iniciativa, tendo-se como base o período emergencial remoto.

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

5. Resultados

As subseções seguintes demonstram os resultados obtidos pela análise dos dados com a extração das médias e desvios padrões relativos a cada iniciativa, envolvendo participações gerais, modalidade do primeiro período, participações dos subgrupos do MinasCoders e recorte de gênero. Foram obtidas 93 respostas pelo formulário aplicado, em que a amostra analisada consiste nos 93 respondentes em um universo de 186 alunos.

5.1. Médias e Desvios Padrões das Notas com Base nas Participações das Iniciativas

O primeiro resultado apresentado refere-se às médias e desvios padrões das notas obtidas pelos alunos participantes e não participantes das iniciativas, no primeiro período do curso, avaliando apenas a disciplina de programação, visto que o projeto do Lord of Florestal é aplicado apenas nesse período. Com base nas informações retratadas na Tabela 2, nota-se que os alunos participantes de apenas uma ou ambas iniciativas, obtiveram maior média na disciplina inicial de programação, com destaque na média de participação em ambas iniciativas. No entanto, observam-se altos desvios padrões, tanto para os participantes quanto para não participantes. Ou seja, no geral, os valores das notas dos discentes podem encontrar-se um pouco longe da média.

Contabilizando os alunos respondentes, em relação ao Lord of Florestal, 60 responderam que não participaram, dentre os quais 56 realizaram a disciplina, ou seja, apenas eles entraram nos cálculos e 33 responderam que participaram; em relação ao MinasCoders, especificamente no primeiro período, 64 disseram que não participaram, sendo que 62 deles realizaram a disciplina e 29 disseram que participaram, dentre os quais 28 realizaram a disciplina. Relativo à participação em ambas as iniciativas, houve 10 participantes e 39 não participantes.

Tabela 2. Médias e Desvios Padrões das Notas de Programação nas Iniciativas.

	Lord	MinasCoders	Lord e MinasCoders
Média / Desvio Padrão - Participação	66,55 / 19,47	64,14 / 21,57	70,60 / 21,74
Média / Desvio Padrão - Não Participação	62,04 / 21,26	63,51 / 20,35	63,03 / 21,34

Dentre os alunos que participaram do projeto Lord of Florestal, observou-se um maior engajamento entre eles. A Figura 2 relaciona a interação entre os calouros participantes e outros alunos do curso, e os duelos ocorridos no jogo. Pelo resultado da Figura, a iniciativa atingiu satisfatoriamente seu objetivo de engajamento.



Figura 2. Engajamento na Iniciativa Lord of Florestal.

Em relação às outras disciplinas analisadas, a Tabela 3 traz as médias e desvios padrões das notas referentes apenas ao programa MinasCoders, isso porque ele possibilita participações em todos os períodos do curso, diferentemente do Lord of Florestal. É possível observar que, a maioria das médias dos participantes superaram as dos não participantes e também que, nestas disciplinas os desvios padrões foram menores que os da disciplina de programação, evidenciando que as notas dos alunos podem encontra-se mais próximas das médias.

Tabela 3. Médias e Desvios Padrões das Notas no MinasCoders.

	Participantes	Não Participantes
Média / Desvio Padrão - Algoritmos e Estruturas de Dados I	68,58 / 12,69	68,56 / 14,74
Média / Desvio Padrão - Algoritmos e Estruturas de Dados II	76,04 / 10,48	70,67 / 18,61
Média / Desvio Padrão - Projeto e Análise de Algoritmos	76,81 / 9,28	82,52 / 6,98
Média / Desvio Padrão - Programação Orientada a Objetos	81,93 / 10,07	81,66 / 10,78

Contabilizaram-se 30 participantes e 63 não participantes no programa. No entanto, da mesma forma que nos dados anteriores, alguns deles não realizaram algumas disciplinas e, apenas aqueles que cursaram entraram nos cálculos. A Tabela 4 mostra a quantidade de alunos que realizaram as disciplinas, cujas médias estão na Tabela 3.

Tabela 4. Quantidade de Alunos que Cursaram as Disciplinas - MinasCoders.

	Participantes	Não Participantes
Algoritmos e Estruturas de Dados I	24	43
Algoritmos e Estruturas de Dados II	23	40
Projeto e Análise de Algoritmos	16	25
Programação Orientada a Objetos	15	29

No entanto, como o programa possui três subgrupos na graduação, foram feitas análises para os participantes e não participantes de cada um, mostradas na Tabela 5. Neste caso, como o Codeloures é voltado especificamente para o primeiro período do curso, a disciplina de programação também consta em sua respectiva coluna, mas não nas demais.

Relativo à participação no subgrupo Codeloures, tem-se que todas as médias dos participantes superaram as dos não participantes. Quanto à participação no subgrupo BOTz, tem-se que ela não influenciou muito nas notas médias dos participantes. Vale salientar que esse subgrupo é voltado para períodos superiores do curso, logo, pressupõe-se que os alunos estão com maior nível de maturidade relativa. Já em relação à participação do subgrupo FullStackMinas, tem-se que todas as médias dos participantes superaram as dos não participantes. Em relação aos desvios padrões, assim como nas Tabelas 2 e 3, as quais dispunham da participação geral no programa, na disciplina de programação eles são maiores, enquanto que nas outras são menores.

O total de participantes do Codeloures, BOTz e FullStackMinas foram respectivamente 15, 16 e 8, enquanto que os não participantes foram 78, 77 e 85. No entanto, sabe-se que alguns alunos não realizaram algumas disciplinas e, portanto, não entraram

Tabela 5. Médias / Desvios Padrões - Notas dos Subgrupos do MinasCoders.

Participação	Codeloures	BOTz	FullStackMinas
Programação	68,07 / 21,25		
Algoritmos e Estruturas de Dados I	69,70 / 14,11	65,91 / 12,93	75,14 / 10,43
Algoritmos e Estruturas de Dados II	78,33 / 10,74	73,19 / 9,60	78,86 / 10,56
Projeto e Análise de Algoritmos	92,33 / 6,66	73,64 / 6,59	81,17 / 10,15
Programação Orientada a Objetos	94,67 / 6,81	79,90 / 8,74	84,83 / 11,75
Não Participação	Codeloures	BOTz	FullStackMinas
Programação	62,89 / 20,54		
Algoritmos e Estruturas de Dados I	68,37 / 14,03	69,43 / 14,26	67,80 / 14,17
Algoritmos e Estruturas de Dados II	71,69 / 16,87	72,45 / 18,03	71,86 / 16,72
Projeto e Análise de Algoritmos	79,34 / 7,75	82,73 / 7,61	80,14 / 8,15
Programação Orientada a Objetos	80,80 / 10,06	82,29 / 10,93	81,26 / 10,29

nos cálculos. A Tabela 6 mostra separadamente a quantidade de alunos que realizaram as disciplinas, cujas médias foram apresentadas na Tabela 5.

Tabela 6. Quantidade de Alunos que Cursaram as Disciplinas - Subgrupos.

Participantes / Não Participantes	Codeloures	BOTz	FullStackMinas
Programação	14 / 75		
Algoritmos e Estruturas de Dados I	10 / 57	16 / 51	7 / 60
Algoritmos e Estruturas de Dados II	9 / 54	16 / 47	6 / 56
Projeto e Análise de Algoritmos	3 / 38	11 / 30	6 / 35
Programação Orientada a Objetos	3 / 41	10 / 34	6 / 38

Com base na análise geral em relação ao MinasCoders e na análise dos subgrupos, evidenciou-se que a iniciativa provou ser de grande auxílio no desempenho dos estudantes, sobretudo dos calouros do primeiro período do curso, com o subgrupo Codeloures.

5.1.1. Médias e Desvios Padrões das Notas com Base no Primeiro Período

Algumas das participações contabilizadas pelo formulário ocorreram durante os períodos emergenciais remotos. Dessa forma, foram feitas as análises comparativas das notas dos participantes do período presencial e dos participantes do período remoto.

Em relação apenas às participações no Lord of Florestal, a Figura 3 (a) demonstra a distribuição das notas dos alunos, conforme a modalidade do primeiro período. Os gráficos evidenciam que, quem participou do projeto durante períodos emergenciais remotos conseguiu obter desempenhos melhores na disciplina de programação do que aqueles que participaram presencialmente. Para os 10 participantes do período remoto, a média foi 74,40 e o desvio padrão foi 16,89, enquanto que para os 23 participantes do período presencial, foi 63,13 e 19,87, respectivamente.

Para entender o impacto do período remoto na participação da iniciativa, foi feita a seguinte pergunta no formulário: “Você deixou de participar do Lord devido ao período

remoto?”. Na resposta, 15 alunos responderam que sim. A pergunta seguinte especifica quais são esses fatores, sendo ela: “Qual(is) motivo(s) fizeram com que você não participasse do Lord?”. Dentre as respostas principais dadas, tem-se o que está exposto na Figura 3 (b), em que um mesmo aluno poderia marcar mais de uma opção.

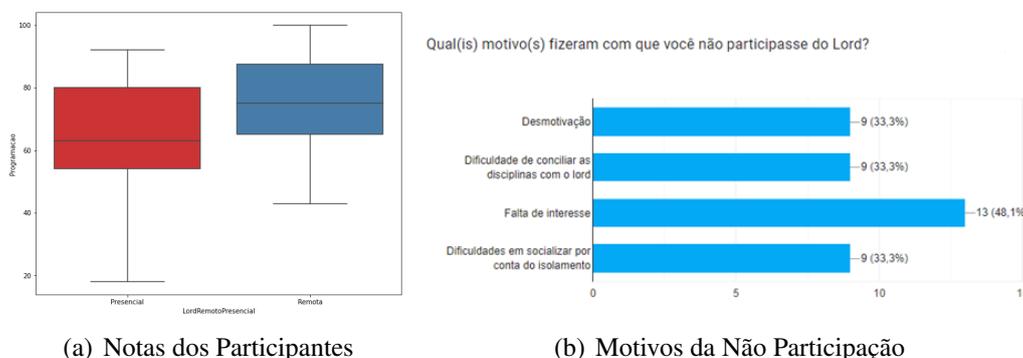


Figura 3. Dados Relativos à Modalidade do Período: Lord of Florestal.

Já em relação apenas às participações no MinasCoders, é possível notar pela Figura 4 (a) que, assim como no Lord of Florestal, o desempenho nos períodos emergenciais remotos foi melhor que nos presenciais na disciplina de programação. A média e desvio padrão dos participantes em período remoto foram de 76,11 e 16,87, respectivamente, contabilizando 11 participantes. Já no período presencial foram de 57,61 e 22,75, respectivamente, com 18 participantes. Assim como no Lord of Florestal, foram feitas as mesmas perguntas para os alunos sobre o porquê deixaram de participar do programa no período remoto, em que foram contabilizados 7 alunos e o resultado está na Figura 4 (b).

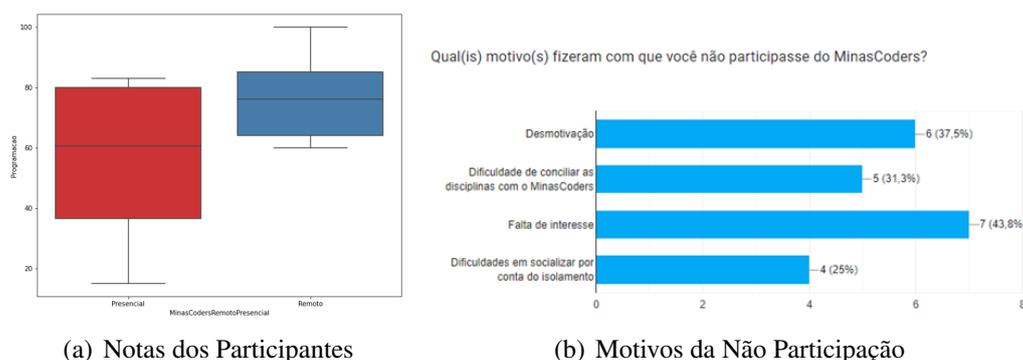


Figura 4. Dados Relativos à Modalidade do Período: MinasCoders.

Ou seja, as iniciativas melhoram os desempenhos dos discentes mesmo em períodos remotos. No entanto, durante esses períodos houve falta da interação e engajamento entre eles, o que demonstrou certa evasão nas mesmas.

5.2. Médias e Desvios Padrões das Notas com Base no Recorte de Gênero

Como o MinasCoders possui foco no acolhimento do público feminino, a métrica de recorte de gênero também foi utilizada para medir o desempenho dos alunos no programa, comparando-o entre os participantes e não participantes de cada gênero.

As Tabelas 7 e 8 mostram respectivamente as médias e desvios padrões das notas em relação ao gênero feminino e masculino, de acordo com os subgrupos do programa. Novamente, o subgrupo Codeloures é voltado para o primeiro período do curso, então também é considerada a disciplina de Programação em sua coluna. Os resultados apontam que o maior impacto está nas disciplinas iniciais, bem como a maioria das médias dos participantes de cada gênero superaram as dos não participantes. Também é interessante observar que estão presentes no primeiro subgrupo (Codeloures), os desvios padrões maiores, principalmente na disciplina de programação, demonstrando que os resultados podem se afastar um pouco da média geral. Dessa forma, a iniciativa demonstra um impacto importante no processo de ensino-aprendizagem.

Tabela 7. Médias / Desvios Padrões - Notas do Gênero Feminino.

Participantes	Codeloures	BOTz	FullStackMinas
Programação	66,08 / 22,03		
Algoritmos e Estruturas de Dados I	68,50 / 15,22	63,44 / 12,63	77,50 / 10,85
Algoritmos e Estruturas de Dados II	79,86 / 11,19	73,56 / 9,17	84,25 / 9,18
Projeto e Análise de Algoritmos	94,50 / 7,78	69,40 / 3,44	80,75 / 13,07
Programação Orientada a Objetos	93,50 / 9,19	79,20 / 3,49	81,50 / 13,48
Não Participantes	Codeloures	BOTz	FullStackMinas
Programação	55,57 / 27,00		
Algoritmos e Estruturas de Dados I	65,71 / 10,81	72,83 / 12,32	63,45 / 11,92
Algoritmos e Estruturas de Dados II	76,86 / 9,89	87,00 / 5,39	76,00 / 10,12
Projeto e Análise de Algoritmos	70,71 / 3,99	84,25 / 12,89	72,20 / 9,50
Programação Orientada a Objetos	77,86 / 5,24	84,00 / 13,29	81,20 / 4,60

Tabela 8. Médias / Desvios Padrões - Notas do Gênero Masculino.

Participantes	Codeloures	BOTz	FullStackMinas
Programação	80,00 / 14,14		
Algoritmos e Estruturas de Dados I	74,50 / 10,61	68,86 / 13,63	72,00 / 11,14
Algoritmos e Estruturas de Dados II	73,00 / 9,90	72,71 / 10,86	71,67 / 8,50
Projeto e Análise de Algoritmos	88,00 / -	77,17 / 6,68	82,00 / 0,00
Programação Orientada a Objetos	97,00 / -	80,60 / 12,58	91,50 / 3,54
Não Participantes	Codeloures	BOTz	FullStackMinas
Programação	63,65 / 19,87		
Algoritmos e Estruturas de Dados I	68,74 / 14,48	68,98 / 14,56	68,78 / 14,55
Algoritmos e Estruturas de Dados II	70,91 / 17,62	70,71 / 18,25	70,96 / 17,79
Projeto e Análise de Algoritmos	81,29 / 7,04	82,50 / 6,84	81,47 / 7,27
Programação Orientada a Objetos	81,41 / 10,74	82,07 / 10,83	81,27 / 10,94

Houve 30 participantes no MinasCoders, em que 21 são do gênero feminino e 9 do masculino. Dos 63 não participantes, todos são do gênero masculino. A divisão entre aqueles que cursaram as disciplinas de acordo com os subgrupos, separados por gênero está exposta nas Tabelas 9 e 10, cujas médias foram mostradas nas Tabelas 7 e 8.

Tabela 9. Quantidade de Alunos que Cursaram as Disciplinas - Feminino.

Participantes / Não Participantes	Codeloures	BOTz	FullStackMinas
Programação	12 / 7		
Algoritmos e Estruturas de Dados I	8 / 7	9 / 6	4 / 11
Algoritmos e Estruturas de Dados II	7 / 7	9 / 5	4 / 10
Projeto e Análise de Algoritmos	2 / 7	5 / 4	4 / 5
Programação Orientada a Objetos	2 / 7	5 / 4	4 / 5

Tabela 10. Quantidade de Alunos que Cursaram as Disciplinas - Masculino.

Participantes / Não Participantes	Codeloures	BOTz	FullStackMinas
Programação	2 / 68		
Algoritmos e Estruturas de Dados I	2 / 50	7 / 45	3 / 49
Algoritmos e Estruturas de Dados II	2 / 47	7 / 42	3 / 46
Projeto e Análise de Algoritmos	1 / 31	6 / 26	2 / 30
Programação Orientada a Objetos	1 / 34	5 / 30	2 / 33

6. Considerações Finais

Com este trabalho foi possível observar que iniciativas e projetos criados para aplicações nos primeiros períodos de um curso relacionado à tecnologia da informação são de grande relevância para o desempenho dos alunos em disciplinas envolvendo programação, nas quais o nível de reprovação do curso é considerável.

Com a análise dos dados obtidos, notou-se que o desempenho dos alunos do curso de Ciência da Computação da Universidade Federal de Viçosa, Campus Florestal participantes das iniciativas superou o dos não participantes, tanto em relação às participações gerais quanto àquelas separadas por gênero. Além disso, conclui-se que os projetos aumentaram o engajamento entre os mesmos, tendo sido menor durante o período pandêmico devido aos fatores ressaltados, tais como desmotivação e dificuldade em conciliar o projeto com as disciplinas cursadas simultaneamente no respectivo período.

Assim, é de suma importância que os cursos da área desenvolvam mais iniciativas dessa dimensão, visando melhorar o desempenho dos alunos e, conseqüentemente, reduzir a evasão e o número de reprovações.

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.
- Bagatini, D. D., Soares, R. O., Barros, E. B. C., and Silveira, G. F. S. (2020). Estudo virtual em tempos de distanciamento: uma análise sobre o impacto do isolamento social na rotina de estudos de universitários. In *Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 792–801. 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.
- Fiss, R., da Fontoura, T. P., de Freitas, D. S., and Ferreira, A. P. L. (2018). Pensamento computacional aplicado ao ensino de programação no ensino superior. *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, 10(1).
- 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.
- 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.
- Martins, C., Giraffa, L. M. M., and do Rosário Lima, V. M. (2018). Gamificação e seus potenciais como estratégia pedagógica no ensino superior. *Renote*, 16(1).
- Nascimento, I. M. d., do Amaral Neto, J. R., da Silva Junior, L. O., de Lima Costa, T. K., and Oliveira, W. (2021). Os efeitos da gamificação social no desempenho dos estudantes durante a quarentena da covid-19. In *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 338–349. 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, E. O. d. and Falcão, T. P. (2020). O pensamento computacional no ensino superior e seu impacto na aprendizagem de programação. In *Anais do XXVIII Workshop sobre Educação em Computação*, pages 171–175. 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.
- Smiderle, R. (2019). O efeito da gamificação no engajamento e aprendizagem de programação: um estudo considerado a personalidade e a orientação motivacional dos estudantes.

- 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.
- 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.
- Vahldick, A., Mendes, A. J., Marcelino, M. J., and Farah, P. R. (2016). Pensamento computacional praticado com um jogo casual sério no ensino superior. In *Anais do XXIV Workshop sobre Educação em Computação*, pages 2303–2312. SBC.