



Universidade de Brasília

Instituto de Ciências Exatas  
Departamento de Ciência da Computação

# **Análise do Uso de Componentes do Moodle em uma Disciplina Introdutória de Programação**

Alice da Silva de Lima

Monografia apresentada como requisito parcial  
para conclusão do Bacharelado em Ciência da Computação

Orientador

Prof. Dr. Vinicius Ruela Pereira Borges

Coorientadora

Prof.a Dr.a Maristela Tertó de Holanda

Brasília  
2023



# Dedicatória

Dedico este trabalho à minha querida mãe, que desde cedo me incentivou nos estudos e sempre acreditou em mim e nos meus sonhos. Concluir esta monografia não era apenas um sonho meu, mas também dela. Sua dedicação e apoio incondicional foram fundamentais para alcançar este momento tão especial. Com todo o meu amor e gratidão, este trabalho é uma homenagem a você, minha inspiração e exemplo de força e determinação.

# Agradecimentos

Gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos a todas as pessoas que contribuíram de forma significativa para a realização deste trabalho.

Primeiramente, aos meus orientadores, o Professor Doutor Vinicius Borges e a Professora Doutora Maristela Holanda, pelo valioso auxílio na condução deste trabalho. Sou grata por toda a paciência, orientações precisas e incentivo durante o desenvolvimento deste projeto.

À minha família e amigos, agradeço pelo apoio incondicional ao longo dessa trajetória. O apoio que recebi de cada um de vocês foi fundamental para enfrentar os desafios e superar os obstáculos que surgiram ao longo deste percurso acadêmico.

À minha psicóloga, que acompanhou e apoiou meu desenvolvimento emocional ao longo dessa jornada acadêmica, meu sincero agradecimento.

Também quero agradecer aos demais professores do Departamento de Ciência da Computação, que contribuíram para minha formação ao longo de toda a graduação.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), por meio do Acesso ao Portal de Periódicos.

# Análise do Uso de Componentes do Moodle em uma Disciplina Introdutória de Programação

Alice da Silva de Lima  
Dept. de Ciência da Computação  
Universidade de Brasília  
Brasília, Brasil  
alice.lima@aluno.unb.br

Vinícius R. P. Borges  
Dept. de Ciência da Computação  
Universidade de Brasília  
Brasília, Brasil  
viniciusrpb@unb.br

Maristela Holanda  
Dept. de Ciência da Computação  
Universidade de Brasília  
Brasília, Brasil  
mholanda@unb.br

**Resumo**—A primeira disciplina de programação é uma das bases para os cursos de graduação na área de computação, por exercer um papel importante no desenvolvimento da habilidade de programar. De maneira geral, essa disciplina apresenta altas taxas de reprovação tanto no Brasil quanto em outros países, o que tem gerado diversas iniciativas para a promoção de melhorias na metodologia de ensino. Na Universidade de Brasília, a disciplina inicial de programação tem utilizado o Moodle como ambiente de aprendizagem. Esse trabalho apresenta uma análise dos relatórios de atividades disponíveis no Moodle da disciplina inicial de programação, considerando questionários e lições, com o objetivo de entender como os alunos utilizaram esses dois componentes de aprendizagem. Os resultados mostram que a realização dessas tarefas costuma ser mais frequente nas primeiras semanas da disciplina, e acaba diminuindo ao final do semestre. Além disso, quando essas tarefas passam a ser optativas, a participação diminui.

**Index Terms**—Introdução à Programação, Moodle, Primeira Disciplina de Programação, Ambiente Virtual de Aprendizagem, Learning Analytics

## I. INTRODUÇÃO

A disciplina inicial de programação exerce um papel importante nos cursos de graduação na área de computação, devido ao seu propósito de que os discentes desenvolvam o pensamento computacional e habilidades para criação de algoritmos [1]. Alguns trabalhos na literatura relatam que essas disciplinas possuem altas taxas de reprovação, tanto no Brasil quanto no cenário internacional [2] [3]. Segundo Farias et al. [4], essa realidade acaba sendo ocasionada por diversos fatores, como ausência de base matemática e lógica por parte dos alunos, falta de empenho nos estudos e metodologias de ensino ineficientes.

Algoritmos e Programação de Computadores (APC) é uma disciplina introdutória de programação que integra o currículo dos cursos do Departamento de Ciência da Computação da Universidade de Brasília (UnB). Refletindo o cenário brasileiro e mundial, os índices de reprovação na disciplina não costumam ser baixos: entre os anos de 2016 e 2019, a taxa média de reprovação na disciplina foi de 31,3% no curso de Ciência da Computação, e 50,2% no curso de Licenciatura em Computação [5].

Devido ao cenário da pandemia de COVID-19 em 2020, houve a necessidade de distanciamento social e consequentemente uma adaptação da universidade para o ensino remoto.

Nesse cenário, a disciplina foi unificada na forma de avaliação e ambiente de aprendizado, e o Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) foi utilizado como plataforma principal para o compartilhamento de materiais de estudo, avaliações e envio de tarefas. Mesmo com o retorno ao ensino presencial, em 2022, essa ferramenta continua sendo empregada na realização de atividades avaliativas, embora o método avaliativo tenha sofrido alterações.

O Moodle é um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) amplamente utilizado por escolas, universidades, dentre outros setores, e é uma das ferramentas mais populares desse tipo [6]. Esse ambiente possibilita o uso de diversos recursos, como tarefas, conteúdos (vídeos, arquivos), fórum de discussão, chat, entre outros. Além disso, o Moodle armazena as informações de uso do ambiente, sendo possível acessar aos relatórios de tarefas e notas, e também os *logs* de interação dos usuários [7]. Todos esses dados ficam disponíveis para visualização, e também podem ser exportados do ambiente.

Devido a grande variedade de recursos e componentes que são utilizados por vários alunos em várias turmas, o uso de um ambiente virtual de aprendizagem gera muitos dados, o que possibilita a condução de *Learning Analytics* (análise de aprendizagem), um processo que envolve a medição, coleta e análise de dados educacionais para compreender a aprendizagem no contexto do ambiente virtual, e auxiliar na promoção de melhorias na metodologia de ensino [8].

Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo analisar dados do Moodle de APC, para entender como os alunos ingressantes dos cursos de Ciência da Computação (bacharelado) e Licenciatura em Computação utilizaram as lições os e questionários, que são componentes de aprendizado. A utilização, nesse caso, diz respeito aos envios dos questionários e acessos às lições. O estudo considerou os semestres letivos de 2021 e 2022.

Dessa forma, as questões de pesquisa (QP) do presente artigo são:

- QP1: Ao longo dos semestres, quais padrões podem ser identificados em relação aos envios de questionários pelos alunos?
- QP2: Ao longo dos semestres, quais padrões podem ser identificados em relação aos acessos às lições pelos alunos?

O restante do artigo está dividido da seguinte maneira: a Seção II explica o funcionamento da disciplina e as principais características do Moodle; a Seção III apresenta os trabalhos relacionados, a Seção IV explica a metodologia, a Seção V expõe os resultados obtidos; a Seção VI discute os resultados; e por fim, a Seção VII contém a conclusão e os trabalhos futuros.

## II. CONTEXTO LOCAL

Esta seção apresenta a condução da disciplina de APC nos últimos anos e descreve as principais características do Moodle que foram observadas neste trabalho.

### A. Disciplina de APC na UnB

Algoritmos e Programação de Computadores, do Departamento de Ciência da Computação, é uma disciplina introdutória de programação com carga horária de 90 horas, em que são realizadas três aulas por semana com duração de 1 hora e 50. Uma das aulas é teórica, e as outras duas são práticas.

O objetivo da disciplina, como consta no plano de ensino, é apoiar o estudante para que ele desenvolva a percepção da importância da computação na sociedade, “apresentar e desenvolver o pensamento computacional como competência fundamental para a comunicação com os dispositivos de computação; expressar formalmente o pensamento computacional através do desenho de algoritmos; efetivar a comunicação com o computador através da codificação dos algoritmos em uma linguagem de programação”.

Por conta da pandemia de COVID-19, iniciada em 2020, as atividades presenciais da Universidade de Brasília foram suspensas no início do primeiro semestre letivo, em março. As aulas foram retomadas de forma remota em agosto do mesmo ano, seguindo a resolução do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE) [9]. Nesse contexto, a condução das aulas ocorreu de forma totalmente remota, onde os professores tiveram a liberdade de conduzir suas disciplinas de forma síncrona e/ou assíncrona, utilizando plataformas como o Moodle, Microsoft Teams, entre outras.

Em 2019, uma comissão foi criada no Departamento de Ciência da Computação (CIC), com a finalidade de discussão de iniciativas para melhorar a taxa de aprovação na disciplina Algoritmos e Programação de Computadores, visto que essa estava apresentando altos índices de reprovação. Dentre as iniciativas levantadas estava a mudança de linguagem de programação e a unificação da disciplina no modo avaliativo e ambiente de aprendizagem. A disciplina até então era ministrada na linguagem C e os professores utilizavam o ambiente de aprendizagem conforme suas preferências individuais.

Algumas das mudanças levantadas em 2019 para promover o aumento da taxa de aprovação em APC foram implementadas na disciplina durante a retomada do semestre letivo de 2020. A linguagem de programação Python passou a ser utilizada e o Moodle se tornou o ambiente de aprendizagem principal.

A presente análise considerou os dados de 2021 e 2022. Os dados dos semestres de 2020 não foram considerados devido

ao fato de que esses períodos foram adaptativos e a condução da disciplina ainda sofria alterações para melhor se adaptar ao ensino remoto. Em 2021, essa execução já estava mais bem definida e estável.

Neste trabalho, o texto e as figuras apresentam os semestres indicando o ano e o semestre no formato “ano-semester”. Dessa forma, “2021-1” significa o primeiro semestre de 2021.

Tabela I  
MÉTODO DE AVALIAÇÃO POR SEMESTRE

Semestre	Atividades avaliativas	Cálculo da Média
2021-1	Lição, Questionário, Projeto	$0.4 \times LE + 0.6 \times P$
2021-2	Lição, Questionário, Projeto	$0.4 \times LE + 0.6 \times P$
2022-1	Prova	$\frac{P1+P2+P3+P4}{4}$
2022-2	Prova, Projeto	$0.6 \times MPP + 0.4 \times P$

Nos semestres de 2021, a condução da disciplina foi majoritariamente assíncrona, em que vídeo aulas, material de leitura da teoria e lições foram disponibilizados para que o aluno aprendesse a parte teórica dos conteúdos; adicionalmente, os conteúdos semanais contaram com questionários (listas de exercícios) como atividades práticas de programação para os discentes. As atividades síncronas consistiram em discussão do conteúdo da semana no horário da aula e atendimentos aos alunos (plantão de monitoria ou agendamento individual da tutoria). O acesso às lições foi utilizado para a contagem de presença dos alunos.

A Tabela I apresenta os critérios de avaliação de cada período. Esses critérios serão explicados a seguir.

Nos semestres de 2021 foram aplicados onze questionários e dois projetos, e a média final foi calculada de acordo com duas médias aritméticas, uma de cada tipo de atividade, onde 60% da nota final equivaleu à média dos projetos (P), e 40% à média dos questionários (LE). Em casos que ao menos uma dessas médias fosse inferior a 5, a média final era computada pelo mínimo entre o cálculo anteriormente apresentado e 4,9. Adicionalmente, nesse período a UnB flexibilizou a retirada de disciplinas, que poderia ser solicitada em qualquer momento do semestre.

No primeiro semestre letivo de 2022 ocorreu a transição do ensino remoto para o ensino presencial. Para promover a segurança e controle do contágio do vírus, um protocolo foi elaborado pela UnB [10]. Nesse contexto, apesar da volta ao ensino presencial, houve uma flexibilidade quanto a modalidade das aulas, a depender da condição de saúde da turma e do professor.

Com a volta ao presencial, a disciplina sofreu alterações em seu método avaliativo. Foram aplicadas quatro provas ao longo do semestre, de forma presencial no laboratório de informática da universidade. Os questionários e lições, apesar de ainda presentes no Moodle, deixaram de ser atividades avaliativas. Nesse período, a média aritmética das quatro provas foi utilizada para cálculo da média final.

No segundo semestre, após a volta ao presencial, os critérios de avaliação de APC se alteraram novamente. Um projeto foi

adicionado às atividades avaliativas, e o número de provas reduziu para três.

O cálculo da média na disciplina foi adaptado e passou a ser composto pela média ponderada das provas (MPP) e a nota do único projeto. A primeira prova teve peso um, a segunda peso dois e a terceira peso três. A respeito da nota final, 60% foi equivalente à MPP, e 40% de nota no projeto (P). Caso o discente tivesse a MPP ou a nota do projeto inferior a 5, o cálculo da média seria computado pelo mínimo obtido pela fórmula descrita e 4,9.

Com a volta ao presencial, o período de retirada de disciplinas voltou a acontecer apenas nos primeiros dias do semestre. Além disso, o período de trancamento também voltou a valer do início até 50% do semestre.

Apesar das mudanças na avaliação ao decorrer dos semestres, em todos, o mínimo de frequência exigida para a aprovação foi 75%.

### B. Moodle

O Moodle dispõe de diversas ferramentas, que possibilitam a inclusão de conteúdos e tarefas no ambiente. No caso da disciplina de APC, são disponibilizados recursos de URL, que redirecionam o aluno para vídeo aulas ou capítulos do livro digital adotado pela disciplina.

Além disso, conta com atividades do tipo lição e questionário, que são o foco desse estudo. Segue abaixo as principais características de cada um, no contexto da disciplina de APC:

- Lições: material de leitura com os principais conceitos do conteúdo a ser estudado, composto por algumas páginas. Ao final, uma questão deve ser respondida para teste de conhecimento;
- Questionários: listas de exercícios semanais que abordam o conteúdo da semana, geralmente composto por 10 questões de diferentes níveis de dificuldade.

Os exercícios em sua maioria são práticos, e para a submissão e avaliação do programa desenvolvido pelo aluno, o ambiente conta com o plug-in CodeRunner<sup>1</sup>, que é responsável pela correção automática e *feedback* imediato dos códigos-fontes submetidos pelos alunos. Esse plug-in permite a criação de questões contendo uma descrição do problema, um código de gabarito e os casos de teste que o recurso deve usar para avaliar as submissões. Dessa forma, o Moodle da disciplina conta com um banco de questões de programação, elaborado pelos próprios professores do departamento.

Ao fazer uma lição, o aluno a conclui quando chega na página final. Essa atividade não recebe pontuação, apenas o status de conclusão. No caso do questionário uma pontuação é obtida, a depender da correção da resposta submetida.

### III. TRABALHOS RELACIONADOS

Existem diversos estudos sobre o ensino introdutório de programação, como evidenciado pela revisão da literatura conduzida em 2018 por Luxton-Reilly et al. [11]. Esse trabalho

destaca a existência de diversas abordagens adotadas para o estudo do tema, sendo a análise de dados de AVAs uma delas.

Nesse sentido, esta seção apresenta alguns trabalhos que analisaram dados do Moodle de disciplinas introdutórias de programação.

Uma das aplicações mais comuns de *Learning Analytics* é o monitoramento dos alunos [12]. Shi et al. [18] analisam o uso de materiais de um AVA baseado no Moodle de uma disciplina introdutória de programação, que contou com alunos de perfis variados (estudantes na área de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM) e outras áreas). Um dos objetivos foi identificar se os padrões de acesso aos materiais do curso era diferente para cada perfil de estudante. Foi observado que os alunos que não são da área de STEM acessaram as páginas com mais frequência que os alunos dessa área.

Skalka et al. [13] monitoram a atividade de alunos no Moodle de uma disciplina introdutória de programação ao decorrer das semanas. Foi observado um número maior de acessos antes do primeiro teste e uma queda após esse período. Adicionalmente, foi identificado um aumento no período que antecede o teste final, embora menor que a quantidade de acessos observados anteriormente.

Além de *Learning Analytics*, *Educational Data Mining* (mineração de dados educacionais) é uma área que também busca compreender dados educacionais, fazendo o uso de técnicas e algoritmos para a descoberta de conhecimento a partir dos dados [14]. Foram encontrados alguns trabalhos dessa área que utilizam o Moodle no contexto de disciplinas introdutórias de programação. O trabalho de Real et al. [15] utilizou os logs de acesso do Moodle de uma disciplina introdutória de programação para identificar caminhos de aprendizagem dos alunos, isto é, compreender a ordem de acesso aos recursos. Foi identificado que os alunos aprovados e reprovados acessam os conteúdos em ordens diferentes, e além disso, acessam quantidades diferentes de recursos.

O trabalho de S. Filho [16] verificou, através de uma mineração de dados, qual o dia da semana e horário os alunos de um curso de computação mais acessaram o Moodle de uma disciplina introdutória de programação. O momento da semana com mais acessos era domingo, de 19 horas até as 23 horas. O autor, a partir dessa descoberta, sugeriu a postagem de atividades no ambiente em dias que antecedem o domingo, a fim de que a maioria dos alunos possam acessar esse material.

O presente trabalho difere dos apresentados acima nos seguintes aspectos: (1) utiliza dados que ainda não tinham sido explorados em outros trabalhos da UnB, uma vez que a unificação da disciplina é recente; (2) busca analisar três momentos diferentes da condução da disciplina, sendo eles o ensino remoto (2021-1 e 2021-2), período de transição do ensino remoto para o presencial (2022-1) e presencial (2022-2).

### IV. METODOLOGIA

A Figura 1 ilustra as etapas da metodologia adotada neste trabalho. Primeiramente foi conduzida a extração e tratamento dos dados, e depois, foi realizada uma análise exploratória

<sup>1</sup><https://coderunner.org.nz/>

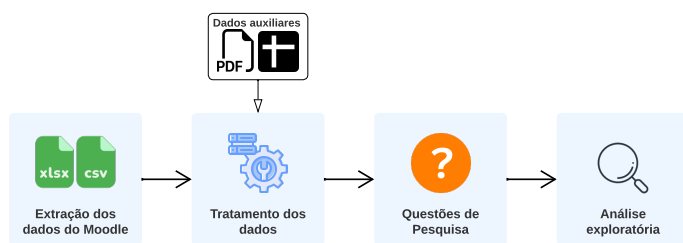


Figura 1. Fluxograma da metodologia aplicada.

dos dados a partir das questões de pesquisa. As etapas são detalhadas a seguir.

#### A. Extração dos dados do Moodle

Primeiramente foi realizada a extração dos dados do Moodle, e esses dados consistiram nos relatórios de conclusão de atividades e relatórios de notas. O primeiro pode ser exportado em CSV (*Comma-Separated Values*), e o segundo em XLSX (*Planilha Excel*).

O relatório de conclusão de atividades conta com o nome dos alunos, email, status de conclusão que pode assumir os valores “Concluído” e “Não concluído” e a data e hora de envio. Já o relatório de notas contém a pontuação na atividade.

Os dados auxiliares consistem em arquivos XLSX com a identificação de monitores e tutores da disciplina, e arquivos PDF com as listas de alunos das turmas observadas. Uma lista de alunos contém a matrícula, nome do aluno, nome do curso e a situação na disciplina (Aprovado, Reprovado, Trancado, Retirado e Cancelado).

A Tabela II apresenta um resumo das informações principais sobre os dados utilizados nesse estudo. A primeira coluna descreve o assunto dos dados, a segunda coluna especifica o formato em que se encontravam esses dados. Por fim, a terceira coluna indica a fonte desses dados. Na terceira linha, a fonte de dados “SIGAA” é referente ao Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas da UnB.

Tabela II  
INFORMAÇÕES DOS DADOS

Conteúdo	Formato	Fonte
Relatórios de conclusão de atividades	CSV	Moodle
Relatórios de notas de atividades	XLSX	Moodle
Lista de monitores e tutores	XLSX, texto	Planilhas, site da monitoria
Lista de alunos da turma	PDF	SIGAA

#### B. Tratamento dos dados

O tratamento dos dados foi feito no ambiente *Jupyter Notebook*<sup>2</sup>, utilizando a linguagem Python. Essa etapa consistiu em:

- 1) União de *datasets*;

<sup>2</sup><https://jupyter.org/>

- 2) Remoção de registros de alunos de outros cursos ou que não fossem ingressantes;
- 3) Filtragem dos dados de interesse;
- 4) Conversão de tipos de dados;
- 5) Padronização das nomenclaturas.

Nessa etapa, os dados auxiliares foram utilizados para (1) complementar os dados do Moodle, que não informam a menção final dos alunos; (2) limpar alguns dados que não eram de interesse.

Os arquivos PDF com as listas das turmas auxiliaram no mapeamento de alunos aprovados e não aprovados na disciplina, que é uma informação de interesse nesse estudo. Então, a informação de aprovação foi adicionada aos *datasets*, conforme o que estava nesses arquivos.

Nesse processo, foi identificado que alguns alunos não aprovados não chegaram a se inscrever no Moodle da disciplina. Portanto, as análises apresentadas na próxima seção que dizem respeito a alunos não aprovados considera apenas aqueles que estavam inscritos.

Os relatórios extraídos do Moodle continham alguns registros de monitores e tutores, pelo fato de que eles são cadastrados no ambiente e às vezes enviam alguma atividade durante o atendimento da monitoria. As planilhas com a relação desses colaboradores e o site da monitoria auxiliaram na identificação e remoção dos registros desses alunos.

Todo esse processo resultou na criação de um *dataset* para cada tipo de atividade (lição, questionário, projeto e prova) e uma tabela de menções. Além das informações de notas e envio, cada registro contou com um identificador do aluno, o número do semestre e o nome do curso.

Essa etapa foi complexa devido a algumas inconsistências encontradas. No processo de junção dos dados de interesse, os resultados dos alunos na disciplina foram extraídos dos arquivos PDF do SIGAA, e nesse processo foi constatada uma divergência de informações. Alguns alunos estavam com a matrícula diferente nas duas fontes de dados, e isso acontece devido as mudanças de curso que ocorrem na universidade. Enquanto o SIGAA tem a versão atualizada da matrícula, o Moodle nem sempre atualiza essa informação assim que ocorre a mudança de curso. Sendo assim, como a identificação dos alunos se deu principalmente pelo seu número de matrícula, foi preciso alterar manualmente essas informações.

#### C. Análise exploratória

Após o tratamento dos dados, uma análise exploratória foi conduzida com base nas questões de pesquisa. Como resultado, tabelas e visualizações foram geradas no próprio *Jupyter Notebook*.

## V. RESULTADOS

A Tabela III apresenta o número de ingressantes e o percentual de aprovação em APC por semestre e curso. Ao lado da taxa de aprovação está o número absoluto de alunos aprovados.

A taxa de aprovação de calouros do curso Ciência da Computação na disciplina sofreu variações durante os quatro



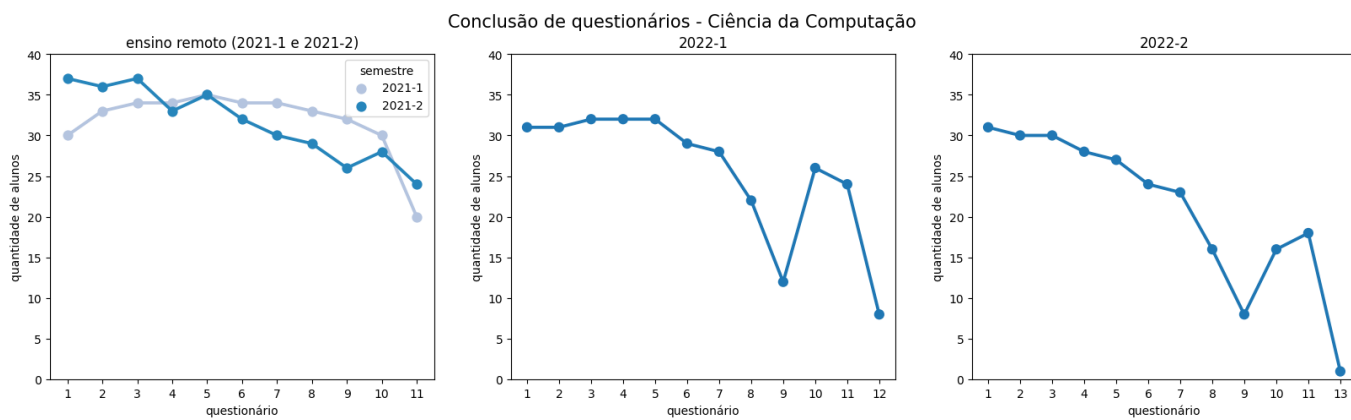


Figura 2. Quantidade de envios por questionário - Ciência da Computação

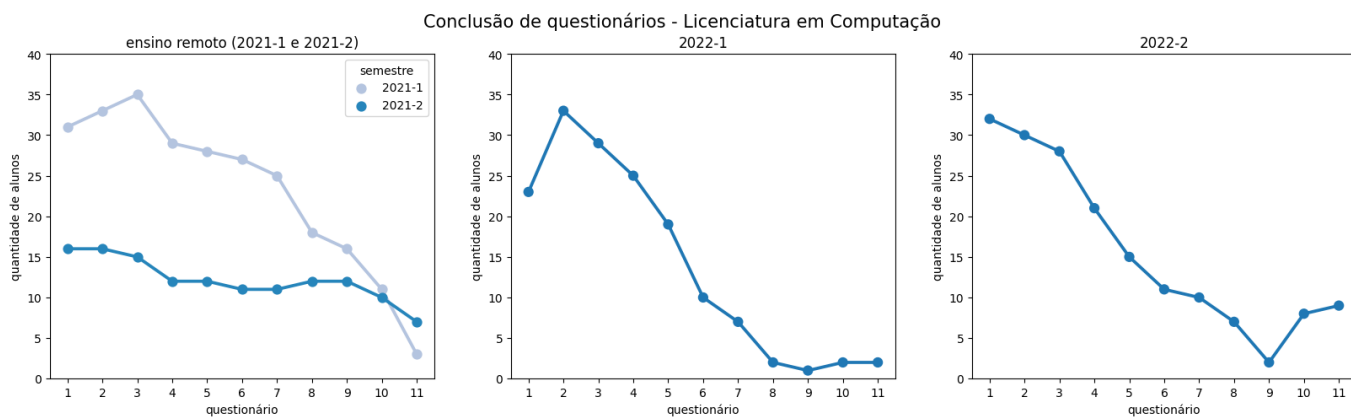


Figura 3. Quantidade de envios por questionário - Licenciatura em Computação

Tabela III  
PERCENTUAL DE APROVAÇÃO POR SEMESTRE

Curso	Semestre	Ingressantes	Taxa de Aprovação
Ciência da Computação	2021-1	36	86,11% (31)
	2021-2	40	62,5% (25)
	2022-1	35	91,43% (32)
	2022-2	32	68,75% (22)
Licenciatura em Computação	2021-1	40	35% (14)
	2021-2	23	43,48% (10)
	2022-1	38	76,32% (29)
	2022-2	44	38,64% (17)

períodos, sendo a taxa mais alta no semestre de transição para o presencial, com 91%, e o menor no período anterior, 2021-2, com 62,5% de aprovação de calouros. Pode ser observado que em nenhum dos quatro períodos o percentual de aprovação dessa amostra foi inferior a 50%.

No curso Licenciatura em Computação, o semestre com mais aprovação de ingressantes também foi 2022-1, superando 75%. Os demais períodos apresentaram taxas inferiores a 50%, em que o segundo semestre de 2021 apresentou uma taxa que mais se aproximou desse valor, com 43,48% de aprovação. Nesse mesmo semestre, a disciplina teve o menor número de

calouros matriculados, contando com 23 alunos.

Uma possível explicação para a maior taxa de aprovação de ambos os cursos no período de transição do ensino remoto para o ensino presencial pode ser o fato de que nesse semestre as notas finais foram calculadas conforme a média aritmética das quatro provas, sem nenhuma regra adicional, como os demais semestres apresentaram.

A seguir, são respondidas as questões de pesquisa. Primeiramente é analisado o uso dos questionários, e em seguida, o uso das lições.

*A. QP1: Ao longo dos semestres, quais padrões podem ser identificados em relação aos envios de questionários pelos alunos?*

Para responder essa questão, é observado o quantitativo de envios por questionário, considerando todos os semestres. Além disso, também é observada a distribuição das notas no período em que a atividade foi avaliativa.

Como os questionários não valeram nota em 2022, faz-se necessário analisar se os alunos chegaram a utilizar esse componente. Adicionalmente, como a Tabela III indica, durante os quatro semestres, em geral, grande parte dos alunos não

foram aprovados. Sendo assim, é necessário também verificar se esses alunos chegaram a fazer os questionários.

Dessa forma, para responder a primeira questão de pesquisa, foram elaboradas perguntas mais específicas:

- Qual a quantidade de envios por questionário?
- Os alunos fizeram os questionários nos semestres em que essa atividade não valeu nota?
- Os alunos não aprovados fizeram os questionários?
- Como foi a distribuição de notas para cada questionário nos semestres em que essa atividade foi avaliativa?

Nos semestres de 2021, a disciplina teve um total de 11 questionários. No primeiro semestre de 2022 foram 12, e no segundo semestre, 13. A divisão dos conteúdos se baseou no livro “Pense em Python” [17], e a descrição do tema de cada questionário está disponível nas tabelas do Apêndice A.

*Qual a quantidade de envios por questionários?*

A Figura 2 contém os gráficos do curso de Ciência da Computação. No primeiro semestre de 2021, em que a turma contou com um pouco mais de 30 alunos ingressantes, é possível perceber que o número de envios se manteve acima de 30 entre o primeiro e o décimo questionário. O quinto questionário (Funções) foi o mais concluído. No último, que abordou análise de algoritmos, o número de envios abaixou para 20.

No segundo semestre do ensino remoto, o número de ingressantes foi 40. Dessa forma, é possível ver um número de envios superior a 35 no primeiro questionário. A partir do sexto, o número de envios começa a diminuir consecutivamente, voltando a ter um aumento pequeno no décimo, e abaixando novamente no último. Em comparação ao primeiro semestre, o segundo apresentou uma participação um pouco mais baixa, levando em conta que foi um semestre com um número maior de alunos.

Na volta ao presencial, o número de envios se mantém um pouco acima de 30 nas primeiras semanas, e depois começa a diminuir. O questionário 9 recebeu dez respostas a menos do que o 8, e ambos abordaram o conteúdo “Listas”. O número de envios sobe um pouco nos questionários 10 (Dicionários) e 11 (Tuplas). No segundo semestre de 2022 a situação foi semelhante, e o questionário 12, de recursividade, não recebeu nenhum envio.

A Figura 3 apresenta o quantitativo de envios dos alunos de licenciatura. No primeiro semestre de 2021, é possível verificar que o número de envios cresce um pouco do primeiro ao terceiro questionário, e partir do quarto a participação começa a diminuir, até chegar ao questionário final. O declínio na participação sugere que nesse semestre alguns alunos tiveram uma média de questionários baixa, o que pode ter impactado suas notas finais.

A linha do segundo semestre se encontra mais abaixo, e isso é devido ao baixo número de alunos ingressantes nesse semestre, que contou com um pouco mais de 20 alunos. É importante reforçar que esse não é o total de alunos que estavam matriculados na turma, como explicado na Seção IV. Os questionários com mais envios são os iniciais, em seguida

a participação diminui e fica estável até o nono questionário, diminuindo um pouco mais nos dois últimos.

A queda no número de envios também é observada nos semestres de 2022, todavia, se trata de um período em que os questionários foram optativos. No primeiro semestre, o número de envios é maior nas primeiras tarefas, mas passa a diminuir até o último. No semestre seguinte a situação é parecida, mas pode ser observado um pequeno aumento de envio nos questionários 10 (Dicionários) e 11 (Tuplas). As duas últimas tarefas não receberam respostas.

*Os alunos fizeram os questionários nos semestres em que essa atividade não valeu nota?*

A partir das Figuras 2 e 3, é possível perceber que uma parte dos alunos fizeram questionários mesmo no período em que a atividade foi optativa, sendo perceptível uma participação menor. Para analisar mais a fundo essa questão, foram geradas visualizações para entender, em termos de porcentagem, alunos que fizeram: (1) metade dos questionários ou mais; (2) uma quantidade inferior a metade; (3) nenhum questionário.

Primeiro a análise é feita considerando os alunos aprovados. A análise dos não aprovados é apresentada em seguida, observando também os semestres do ensino remoto.

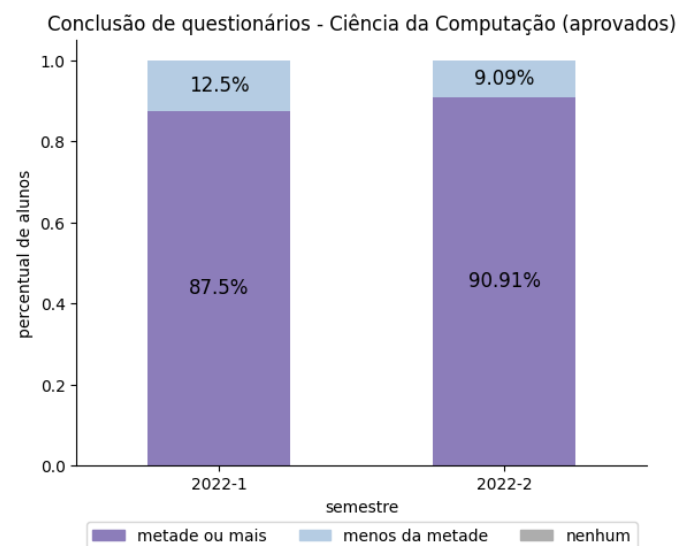


Figura 4. Conclusão de questionários no ensino presencial - Ciência da Computação (aprovados)

A grande maioria dos alunos ingressantes de Ciência da Computação que foram aprovados na disciplina fizeram, no mínimo, a metade dos questionários, em ambos semestres, como indicado na Figura 4. É possível ver que uma minoria respondeu menos da metade, e nenhum aluno deixou de acessar esse tipo de atividade.

Em relação aos alunos da licenciatura, também é observada uma participação da maioria, sendo que nos dois semestres uma pequena parcela dos alunos acabou não enviando questionários. No semestre de transição, a maioria enviou menos da metade, e no semestre seguinte a maioria enviou pelo menos a metade.

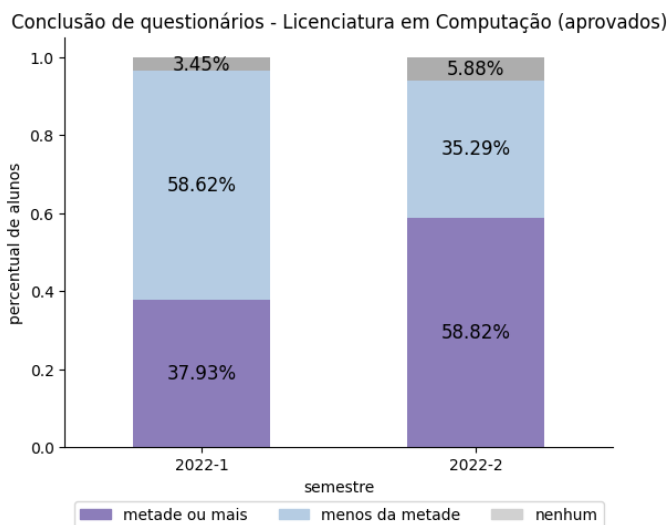


Figura 5. Conclusão de questionários no ensino presencial - Licenciatura em Computação (aprovados)

*Os alunos não aprovados fizeram os questionários?*

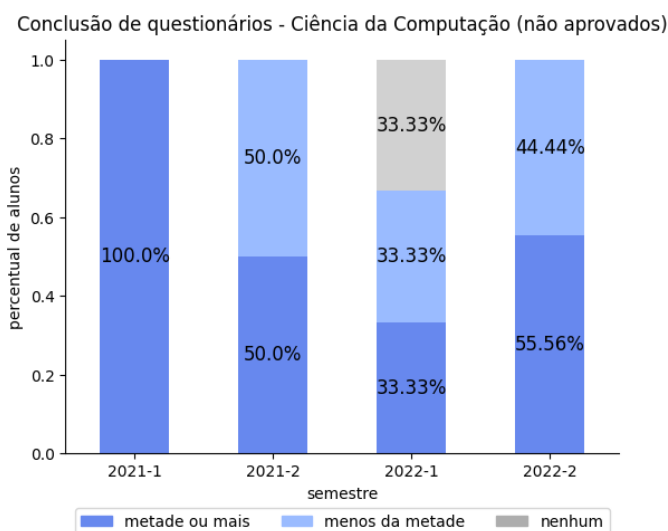


Figura 6. Conclusão de questionários no ensino presencial - Ciência da Computação (não aprovados)

A Figura 6 apresenta os resultados para os alunos do bacharelado que não foram aprovados. Nos semestres que a atividade valeu nota, é possível perceber que a participação foi alta. No primeiro semestre de 2021 todos responderam, no mínimo, metade dos questionários. No segundo semestre, 50% desses alunos concluíram metade ou mais, e apesar da participação ter reduzido, a outra metade dos alunos chegou a concluir algum questionário.

Nos período de transição do ensino remoto para o ensino presencial, a utilização do componente reduz, pois cerca de 33% dos alunos não utilizaram nenhuma vez. No semestre seguinte a participação aumenta novamente, e é observado que

mais da metade dos discentes respondeu pelo menos metade dos questionários.

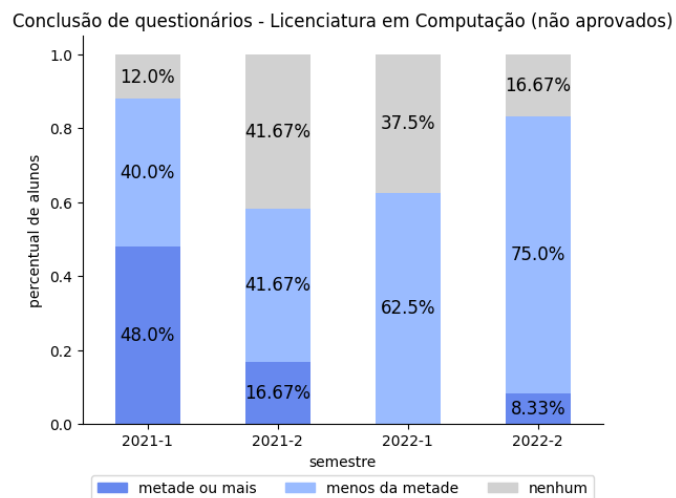


Figura 7. Conclusão de questionários - Licenciatura em Computação (não aprovados)

Em relação aos dados da licenciatura, é possível verificar na Figura 7 que em todos os períodos houve um percentual de alunos que não utilizaram questionários. Esse percentual é menor no primeiro semestre de 2021, pois mais de 80% dos alunos utilizaram, sendo que 48% responderam pelo menos metade. Já no segundo semestre, houve uma redução na participação, já que cerca de 41% não fizeram qualquer atividade desse tipo. Uma minoria foi mais assídua na realização dessas tarefas.

No semestre de transição ao presencial, nenhum aluno chegou a responder metade ou mais dos questionários, porém, a maioria chegou a enviar algum. No segundo semestre de 2022, a participação aumentou, mas 16,67% dos alunos não utilizaram os questionários.

*Como foi a distribuição de notas para cada questionário nos semestres que essa atividade foi avaliativa?*

Para as visualizações da distribuição das notas, é utilizado o gráfico do tipo boxplot, um diagrama em forma de caixa que mostra a variação de dados. O eixo x indica o número do questionário e o eixo y a pontuação na tarefa. Além de conter a mediana, os quartis, e os limites inferior e superior, as visualizações também indicam a nota média em cada questionário, representada pelo traço cor laranja.

A Figura 8 apresenta a distribuição de notas dos alunos do bacharelado. O questionário com maior média é o segundo, cujo tema é “Variáveis, expressões e instruções”, que aborda os conceitos e estruturas iniciais de programação. Já o questionário com menor média foi o penúltimo, e abordou manipulação de arquivos.

É possível observar que todas as médias se encontram acima de seis, e as medianas acima de sete. Mesmo com um desempenho geral alto, é possível identificar notas mais baixas, representadas pelos pontos abaixo das caixas (*outliers*). Também percebe-se algumas notas zero a partir do sexto questionário.

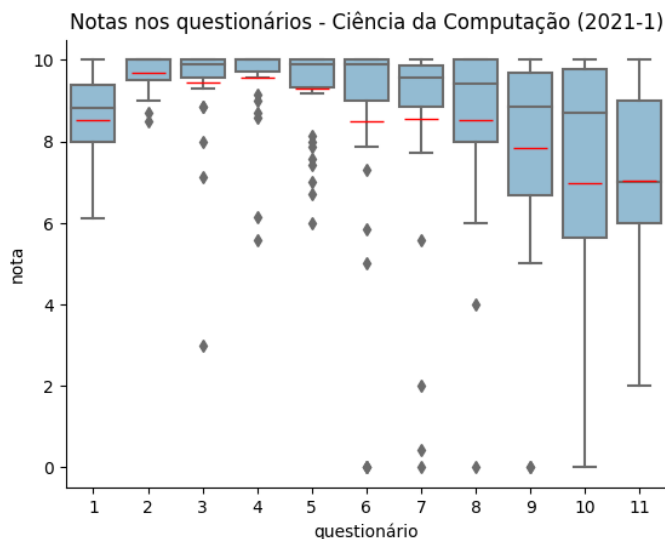


Figura 8. Distribuição das notas por questionário - Ciência da Computação (2021-1)

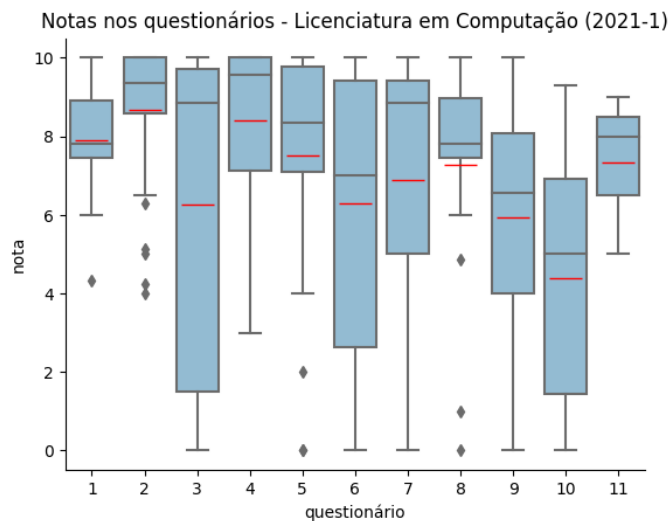


Figura 10. Distribuição das notas por questionário - Licenciatura em Computação (2021-1)

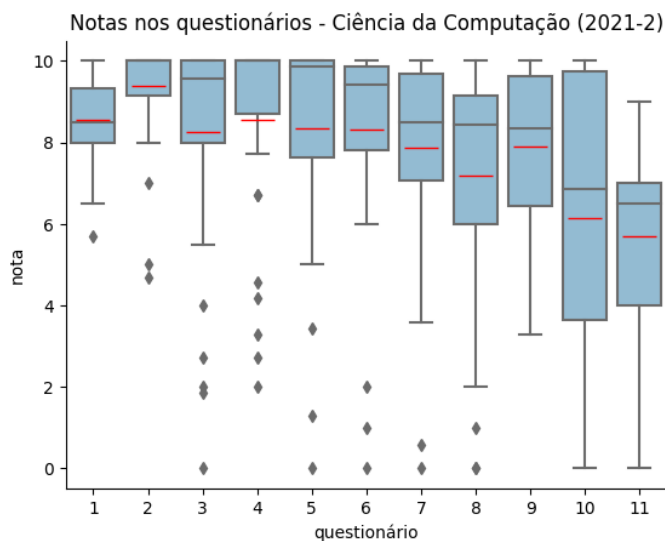


Figura 9. Distribuição das notas por questionário - Ciência da Computação (2021-2)

Como a Figura 9 indica, o segundo semestre apresenta uma variação maior das notas. Novamente as médias nos questionários finais são menores, sendo o último questionário o de menor média (5,7). Na maioria das atividades é possível identificar algumas notas discrepantes, que se encontram abaixo da maioria.

Em relação as notas da turma de Licenciatura em Computação, no primeiro semestre de 2021 (Figura 10), pode ser observado que o desempenho geral nos dois primeiros questionários foi mais alto. No terceiro questionário, cujo tema é “Funções”, a dispersão das notas aumentou consideravelmente. Resultados semelhantes são observados nos questionários de “Iteração” (6) e “Arquivos” (10). Esse último

apresentou a menor média, assim como na turma do curso de bacharelado.

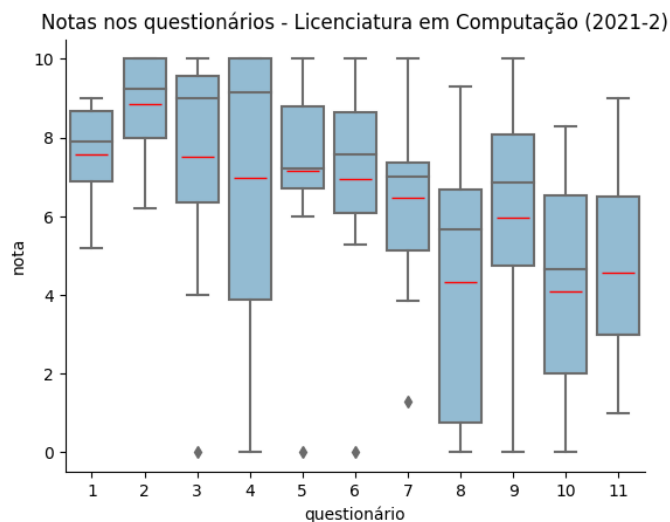


Figura 11. Distribuição das notas por questionário - Licenciatura em Computação (2021-2)

No segundo semestre, a variação das notas também acaba aumentando em algumas dessas tarefas. Nesse caso, é observada uma dispersão maior no quarto e oitavo, dos temas “Condiçionais e Recursividade” e “Listas”, respectivamente. É possível observar que a média do oitavo questionário está mais baixa que a no semestre anterior, justamente por essa variação. Novamente, os questionários com maior e menor média são, respectivamente, o segundo (Variáveis, expressões e instruções) e o décimo (Arquivos).

Em ambos semestres, a data limite de entrega do questionário “Arquivos” foi a mesma da entrega do segundo projeto. É possível notar também que nos dois cursos o

desempenho no oitavo questionário (Listas) foi menor no segundo semestre, se comparado ao primeiro, e a data limite de entrega desse questionário foi a mesma do primeiro projeto.

Essa coincidência de datas pode ter prejudicado o desempenho geral nesses questionários, pois uma hipótese é que uma vez que a nota do projeto tinha um peso maior na média final do que a pontuação individual desses questionários, os alunos tiveram menos disponibilidade para respondê-los ao priorizar a finalização dos projetos.

*B. QP2: Ao longo dos semestres, quais padrões podem ser identificados em relação aos acessos às lições pelos alunos?*

Assim como na primeira questão de pesquisa, para responder a segunda, é observado o quantitativo de acessos no ensino remoto e presencial, e é conduzida análise específica sobre alunos não aprovados.

Para isso, foram elaboradas perguntas mais específicas:

- Qual a quantidade de acessos por lição?
- Os alunos acessaram as lições nos semestres que essa atividade não foi avaliativa?
- Os alunos não aprovados acessaram as lições?

A análise de acesso às lições foi limitada pela ausência desses dados no semestre 2022-2, em que o Moodle da disciplina foi configurado de forma que não contabilizasse os acessos nessa atividade.

A ordem e o tema das lições foram: 1 - “Conduta acadêmica”, 2 - “A Jornada do programa”, 3 - “Variáveis, expressões e instruções”, 4 - “Funções”, 5 - “Conditonais”, 6 - “Recursão”, 7 - “Entrada de Dados”, 8 - “Funções com Resultados”, 9 - “Iteração”, 10 - “Strings”, 11 - “Boas práticas de programação”, 12 - “Listas Homogêneas”, 13 - “Listas Heterogêneas”, 14 - “Dicionários e Tuplas”, 15 - “Arquivos”, 16 - “Análise de Algoritmos”.

No primeiro semestre de 2022, o número de lições reduziu para 15, não contendo o questionário “Boas práticas de programação”.

*Qual a quantidade de acessos por lição?*

A Figura 12 apresenta o número de acessos por lição dos alunos de Ciência da Computação. Nos dois primeiros semestres é possível perceber que o número de acessos se mantém alto nas primeiras semanas, e acaba diminuindo um pouco nas lições finais (“Dicionários e tuplas”, “Arquivos” e “Análise de Algoritmos”). A estabilidade observada pode ser explicada pelo fato dessa atividade ter contabilizado a presença.

Já no primeiro semestre de 2022, com a atividade se tornando optativa, é possível observar uma queda do número de envios logo nas primeiras semanas, em que a quarta lição (“Funções”) recebe quase dez acessos a menos que a terceira.

A partir da Figura 13, é possível observar os acessos pelos alunos de Licenciatura em Computação. No primeiro semestre o número de acessos foi diminuindo a cada lição, e teve uma queda maior da décima primeira para a décima segunda. Por se tratar da presença, esse comportamento sugere que alguns alunos podem ter abandonado a disciplina, até porque nesse período a maioria das reprovações foi por falta.

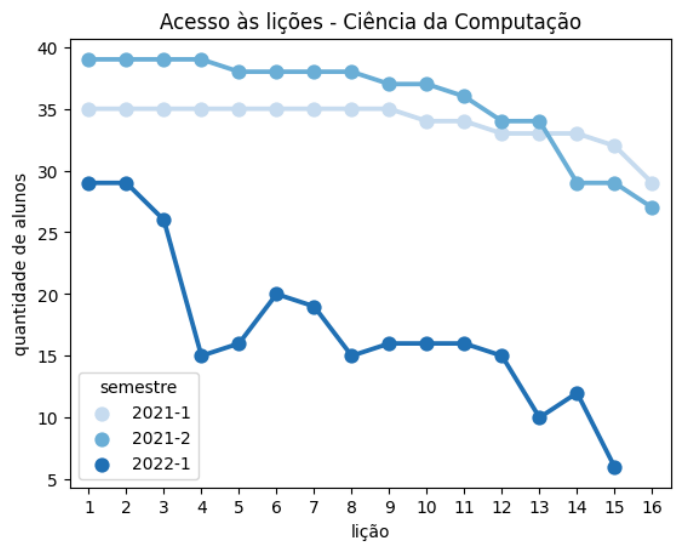


Figura 12. Acesso às lições - Ciência da Computação

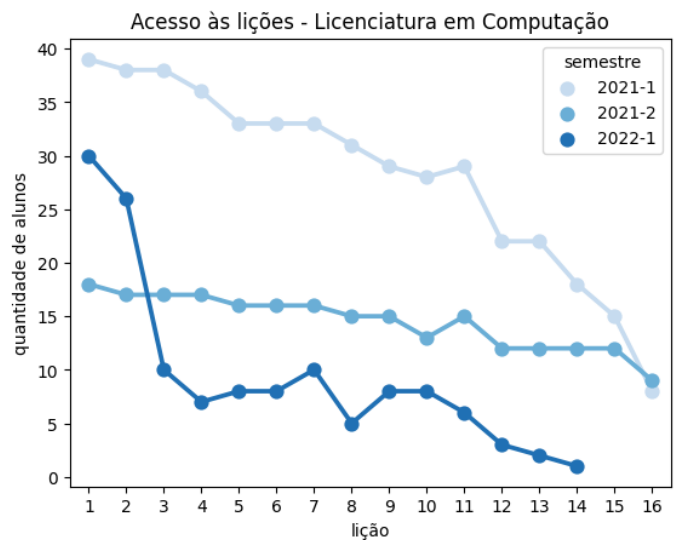


Figura 13. Acesso às lições - Licenciatura em Computação

No segundo semestre de 2021, que contou com um pouco mais de vinte alunos ingressantes, o número de acessos se mantém mais constante, apresentando uma redução nas últimas semanas. Já no semestre inicial de 2022, a partir da terceira lição o número de acessos fica abaixo de 15, indicando que menos da metade dos alunos matriculados acessou a maioria das lições.

*Os alunos acessaram as lições nos semestres que essa atividade não foi avaliativa?*

A Figura 14 apresenta o acesso às lições em cada curso, indicando por cor a assiduidade na utilização dessas atividades.

No caso dos alunos de Ciência da Computação, todos os aprovados desse semestre acessaram no mínimo uma lição. A maioria (53,33%) acessou a metade ou mais.

Para o curso de Licenciatura em Computação, aproxima-

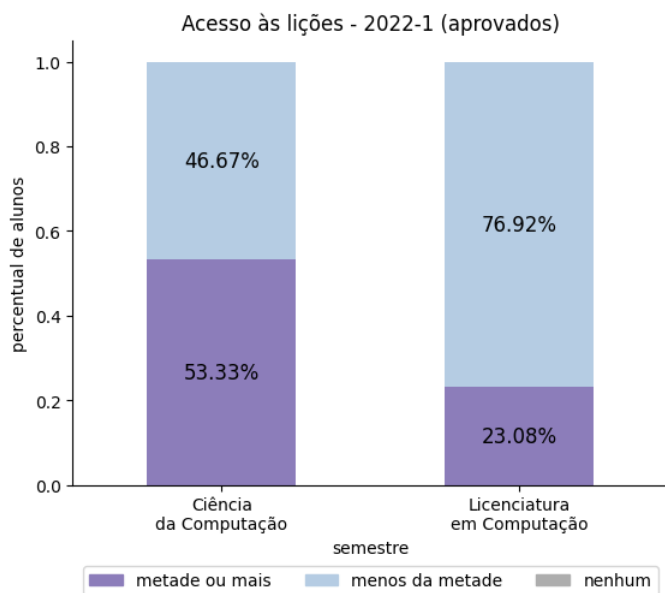


Figura 14. Acesso às lições (2022-1)

damente 23% dos aprovados acessaram um número maior de lições. Grande parte acessou menos da metade, porém nenhum aluno deixou de acessar todas as lições.

*Os alunos não aprovados acessaram as lições?*

A Figura 15 apresenta o percentual de acesso dos alunos não aprovados de Ciência da Computação. Nos dois semestres de 2021, todos os alunos acessaram pelo menos alguma lição, tendo a maioria acessado metade ou mais. No primeiro semestre de 2022, a situação é parecida, no sentido de que todos os alunos matriculados no Moodle utilizaram as lições, porém, é observado que todos os alunos acessaram uma quantidade inferior a metade.

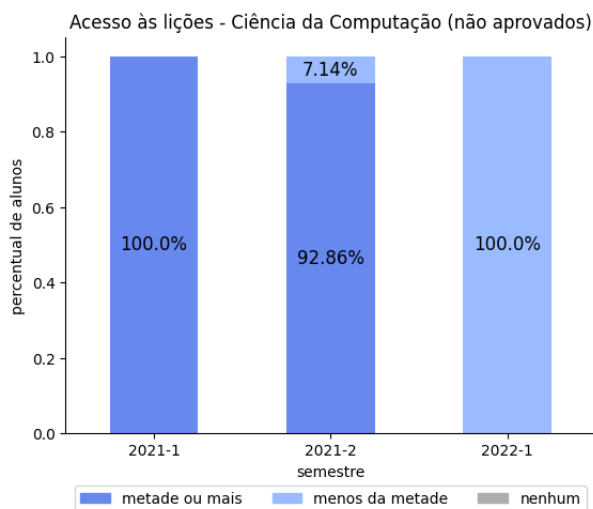


Figura 15. Acesso às lições - Ciência da Computação

Em relação aos alunos da licenciatura, o primeiro semestre observado apresenta uma participação maior na tarefa, em que

a maioria acessou oito ou mais lições. No segundo semestre, 25% dos alunos não acessaram qualquer lição, e a maioria, cerca de 41%, acessou pelo menos a metade. No primeiro semestre de 2022, cada aluno acessou alguma lição, mas é possível verificar que esse tipo de componente de aprendizado não foi usado com tanta frequência.

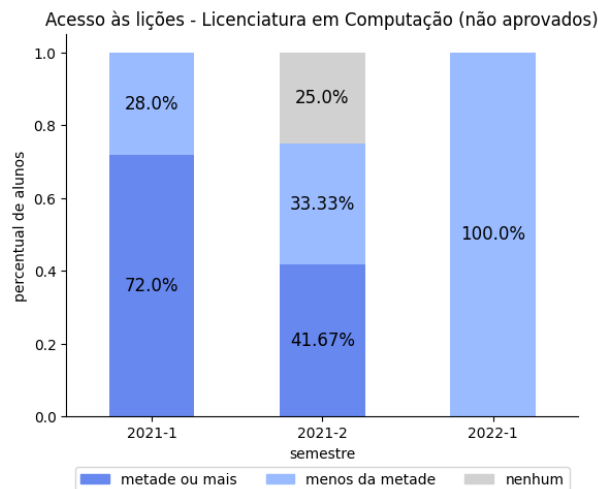


Figura 16. Acesso às lições - Licenciatura em Computação

## VI. DISCUSSÃO

No período em que os questionários valeram nota, em geral, o número de envios se manteve constante por quase todo o semestre, reduzindo significativamente apenas nos questionários finais. Esse padrão só não foi observado no primeiro semestre de 2021 na turma de licenciatura, em que a diminuição de envios foi contínua.

Outro padrão observado é que último questionário foi o menos utilizado, e uma hipótese para esse baixo engajamento é que os professores podem ter deixado esse questionário como optativo, já que além de ser o último, não foi um conteúdo presente nos projetos.

Os primeiros questionários apresentaram as melhores médias, e especificamente nos dois primeiros, não foram observadas notas zero. Os questionários com as menores médias, em geral, foram os dois últimos.

No período em que os questionários não valeram nota, a maioria dos aprovados fez esse tipo de tarefa, e foi observado que uma parcela desses alunos utilizou o componente com mais frequência. Esse comportamento foi mais observado no curso de Ciência da Computação, o que possivelmente tenha uma relação com o perfil de alunos desse curso.

Em relação aos alunos não aprovados, grande parte acabou utilizando os questionários, tanto no período em que valia nota, quanto no período que foi optativo.

A utilização no presencial pode ter se mantido devido as aulas práticas, em que o objetivo era justamente praticar programação. Os questionários mais respondidos foram os iniciais, principalmente o segundo e o terceiro. Nesse período foram disponibilizados dois questionários sobre "Listas", e foi

observada uma queda no número de envios no segundo questionário desse tema. Tendo em vista que foi um questionário pouco utilizado, alguma mudança poderia ser promovida para que esse recurso fosse mais acessado.

Em termos de aprendizagem, as visualizações sugerem que os alunos apresentam dificuldade em alguns conteúdos, seja pela diminuição no número de envios, quanto pelo desempenho. Esses conteúdos acabam sendo importantes para disciplinas futuras, onde são desenvolvidos trabalhos práticos que demandam conhecimento de manipulação de arquivos e recursividade, por exemplo.

Foi observado que o prazo final de alguns questionários coincidiu com a data limite da entrega de projetos. Essa coincidência pode ter contribuído negativamente no desempenho desses questionários, que de fato apresentaram notas mais baixas em comparação a outras atividades do mesmo tipo.

Em relação as lições, seu uso foi maior no ensino remoto, provavelmente devido a sua importância na aprovação da disciplina. Apesar disso, no primeiro semestre observado, houve uma redução de acessos ao decorrer do semestre no curso de licenciatura, o que sugere que alguns alunos desistiram da disciplina.

Também foi verificado que quando a atividade deixou de valer presença, a utilização diminuiu consideravelmente após as três primeiras lições. A primeira lição, cujo tema é “Conduta acadêmica”, possivelmente foi uma leitura obrigatória aos discentes, visto que é uma lição com orientações aos alunos no momento em que iniciam a disciplina.

O recurso do tipo lição, nos semestres de 2022, foi menos utilizado que os recursos do tipo questionário. É importante lembrar que o Moodle contém os *links* de acesso aos capítulos do livro utilizado na disciplina, e estes por vez apresentam uma explicação mais extensa e detalhada, e devido a isso, os alunos podem ter usado mais esse recurso do que as lições em 2022.

## VII. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Este artigo apresentou um estudo sobre a utilização de lições e questionários do Moodle da disciplina inicial de programação do Departamento de Ciência da Computação da Universidade de Brasília.

O objetivo desse estudo foi apresentar uma análise da usabilidade do Moodle de APC pelos alunos ingressantes dos cursos Ciência da Computação e Licenciatura em Computação. Para a execução do trabalho foram utilizados os relatórios de notas e de envio das lições e questionários. A condução dessa pesquisa consistiu em quatro etapas principais: extração e tratamento dos dados, formulação das questões de pesquisa, e análise exploratória dos dados. Tabelas e visualizações auxiliaram a responder as questões de pesquisa.

Durante a execução deste trabalho, algumas dificuldades foram encontradas. Primeiramente, a análise foi prejudicada pela ausência de dados dos acessos às lições no semestre 2022-2, conforme explicado anteriormente. Além disso, a variação no plano de ensino também afetou a análise, por conta das alterações na quantidade de questionários e na ordem dos temas. Adicionalmente, as alterações no método

avaliativo inviabilizaram uma análise da relação entre o uso dos componentes de aprendizagem e o desempenho geral na disciplina.

A partir do que foi apresentado no presente trabalho, surgem diversas possibilidades para trabalhos futuros, uma vez que existem outros dados e perspectivas a serem considerados para novas análises. Nesse sentido, em relação aos próximos passos, destacam-se:

- Analisar o comportamento dos alunos em 2020, quando se iniciou o período remoto. Investigar quais as diferenças entre os dois semestres letivos;
- Analisar o perfil dos alunos que utilizaram os componentes, considerando também seus desempenhos ao final da disciplina;
- Investigar a causa do desinteresse dos alunos, através dos dados do Moodle e de questionários de percepção;
- Uma vez que a utilização de questionários é uma maneira de praticar programação, investigar quais iniciativas podem aumentar o interesse dos alunos por esse tipo de atividade;
- Analisar mudanças que levam as diferenças na taxa de aprovação entre semestres, observando a variação da metodologia de ensino, e o conhecimento prévio dos discentes (base matemática, lógica, entre outros);
- Utilização de outros dados disponíveis no Moodle, como os *logs* de acesso e os dados de provas e projetos, com a aplicação de técnicas de mineração de dados e testes estatísticos.

## APÊNDICE TEMAS DOS QUESTIONÁRIOS

Tabela IV  
QUESTIONÁRIOS: ENSINO REMOTO (2021-1 E 2021-2)

Número	Conteúdo
1	A Jornada do Programa
2	Variáveis, expressões e instruções
3	Funções
4	Condiçionais e Recursividade
5	Funções com Resultados
6	Iteração
7	Strings
8	Listas
9	Dicionários e Tuplas
10	Arquivos
11	Análise de Algoritmos

## REFERÊNCIAS

- [1] R. Medeiros, T. Falcão, and G. Ramalho. “Ensino e Aprendizagem de Introdução à Programação no Ensino Superior Brasileiro: Revisão Sistemática da Literatura”, in Anais do XXVIII Workshop sobre Educação em Computação, Cuiabá, 2020, pp. 186-190, doi: <https://doi.org/10.5753/wei.2020.11155>.
- [2] R. P. de Moraes, V. F. da Costa, e R. E. P. Scholz, “Mapeamento Sistemático do Ensino Introdutório de Programação nos Ensinos Técnico e Superior no Brasil”, RBIE, vol. 30, p. 628–647, nov. 2022.
- [3] C. Watson and F. W. B. Li, “Failure rates in introductory programming revisited” in Proc. Conf. Innov. Technol. Comput. Sci. Educ., Uppsala, Sweden, 2014, pp. 39–44. <https://doi.org/10.1145/2591708.2591749>

Tabela V  
QUESTIONÁRIOS: 2022-1

Número	Conteúdo
1	A Jornada do Programa
2	Variáveis, expressões e instruções
3	Funções
4	Condicionais e Recursividade
5	Funções com Resultados
6	Iteração
7	Strings
8	Listas 1
9	Listas 2
10	Dicionários
11	Tuplas
12	Arquivos

Tabela VI  
QUESTIONÁRIOS: 2022-2

Número	Conteúdo
1	A Jornada do Programa
2	Variáveis, expressões e instruções
3	Funções
4	Condicionais
5	Funções com Resultados
6	Iteração
7	Strings
8	Listas 1
9	Listas 2
10	Dicionários
11	Tuplas
12	Recursividade
13	Arquivos

- Technology in Computer Science Education (ITiCSE 2018 Companion). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 55–106. <https://doi.org/10.1145/3293881.3295779>
- [12] M. M. R. Cardoso, J. V. F. S. Lima, M. H. V. de Oliveira, e R. O. A. Paiva, “O Uso de Learning Analytics em Ambientes de Aprendizagem Online: um Mapeamento Sistemático da Literatura”, *RBIE*, vol. 30, p. 396–418, set. 2022.
- [13] Skalka, Ján, Martin Drlík, and Juraj Obonya. “Automated assessment in learning and teaching programming languages using virtual learning environment.” 2019 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). IEEE, 2019.
- [14] Costa, Evandro, et al. “Mineração de dados educacionais: conceitos, técnicas, ferramentas e aplicações.” *Jornada de Atualização em Informática na Educação 1.1* (2012): 1-29.
- [15] Real, Eduardo Machado, et al. “Educational process mining for verifying student learning paths in an introductory programming course.” 2020 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). IEEE, 2020.
- [16] Santos Filho, Jozemberg Gomes dos. “Análise de logs da plataforma Moodle utilizando técnicas de mineração de dados: um estudo de caso.” (2016).
- [17] Downey, Allen B. *Pense em Python: Pense como um cientista da computação*. Novatec Editora, 2019.
- [18] R. Shi, V. Nanjappan, H. -N. Liang, S. Zhang, J. Ma and K. -H. Wong, “Student’s Access Patterns of a Moodle-based Course Management System: A Case Study of a Large Entry Level Programming Class” 2019 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Education (TALE), Yogyakarta, Indonesia, 2019, pp. 1-7, doi: 10.1109/TALE48000.2019.9225914.
- [4] C. de Farias, F. Azevedo, and J. Dias. “Uma Abordagem Gamificada para o Ensino de Lógica de Programação: relato de experiência”, in *Anais do XXVI Workshop sobre Educação em Computação*, Natal, 2018, doi: <https://doi.org/10.5753/wei.2018.3493>.
- [5] M. Holanda, C. Castanho, I. Bandeira, and D. Silva. “Relato de Experiência da Monitoria da Disciplina Primeira Linguagem de Programação do Departamento de Ciência da Computação da Universidade de Brasília”, in *Anais do XXX Workshop sobre Educação em Computação*, Niterói, 2022, pp. 13-25, doi: <https://doi.org/10.5753/wei.2022.223072>.
- [6] H. Athaya, R. D. A. Nadir, D. Indra Sensuse, K. Kautsarina, and R. R. Suryono, “Moodle Implementation for E-Learning: A Systematic Review,” 6th International Conference on Sustainable Information Engineering and Technology 2021, Sep. 2021, doi: <https://doi.org/10.1145/3479645.3479646>.
- [7] S. Filho and J. G. Dos. “Análise de logs da plataforma Moodle utilizando técnicas de mineração de dados: um estudo de caso” *repositorio.ufpb.br*, Nov. 16, 2016. <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/3317> (accessed Jul. 03, 2023).
- [8] C. Romero and S. Ventura, “Educational data mining and learning analytics: An updated survey,” *Wiley Interdisciplinary Reviews-Data Mining and Knowledge Discovery*, vol. 10, no. 3, Jan. 2020, doi: 10.1002/widm.1355.
- [9] “RESOLUÇÃO DO CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO Nº 0059/2020”. Jul. 28, 2020. <https://noticias.unb.br/images/Noticias/2020/Documentos/20200807ResolucaoCEPE592020.pdf>
- [10] Universidade de Brasília, “Protocolos auxiliam na notificação de casos de covid-19,” *UnB Notícias*, Jun. 03, 2022. <https://noticias.unb.br/76-institucional/5776-protocolos-auxiliam-na-notificacao-de-casos-de-covid-19>
- [11] Andrew Luxton-Reilly, Simon, Ibrahim Albluwi, Brett A. Becker, Michail Giannakos, Amruth N. Kumar, Linda Ott, James Paterson, Michael James Scott, Judy Sheard, and Claudia Szabo. 2018. Introductory programming: a systematic literature review. In *Proceedings Companion of the 23rd Annual ACM Conference on Innovation and*