

Programa de Monitoria da Disciplina de Programação Introdutória na Universidade de Brasília

Title: Tutoring the Introductory Programming Course at the University of Brasilia

*Título: Programa de Monitoreo de la Disciplina Introdutoria a la Programación de la
Universidad de Brasilia*

Maristela Holanda
Universidade de Brasília
ORCID: [0000-0002-0883-2579](https://orcid.org/0000-0002-0883-2579)
mholanda@unb.br

Ian Nery Bandeira
Universidade de Brasília
ORCID: [0000-0002-8083-7278](https://orcid.org/0000-0002-8083-7278)
iannerybandeira@gmail.com

Carla D. Castanho
Universidade de Brasília
ORCID: [0000-0002-7328-5479](https://orcid.org/0000-0002-7328-5479)
carlacastanho@unb.br

Aline Barros de Sousa
Universidade de Brasília
ORCID: [0000-0001-6640-5666](https://orcid.org/0000-0001-6640-5666)
aline.sousa@unb.br

Dilma da Silva
Texas A&M University
ORCID: [0000-0001-6538-2888](https://orcid.org/0000-0001-6538-2888)
dilma@cse.tamu.edu

Resumo

De acordo com o relatório da ACM intitulado “Retention in computer science undergraduate programs in the US: Data challenges and promising interventions”, sobre retenção em cursos de Ciência da Computação, a primeira disciplina de programação, chamada de CSI (Computer Science 1) no relatório, pode influenciar a permanência do aluno em um curso de computação. Na Universidade de Brasília (UnB), a primeira disciplina de programação tem um alto índice de reprovação. Neste contexto, foi criado um novo Programa de Monitoria para Algoritmos e Programação de Computadores (APC), a primeira disciplina de programação dos cursos de computação na UnB. Este novo programa é composto por atendimentos aos sábados, atendimento individual via agendamento, busca ativa pelos alunos com baixo rendimento, aulas de revisão aos sábados, e acompanhamento em aulas práticas. Neste artigo é apresentado o relato de experiência de quatro semestres do programa, sendo a sua primeira edição no segundo semestre de 2020, durante a pandemia, com ensino remoto, até o primeiro semestre de 2022.1, o retorno ao ensino presencial. Neste artigo, é descrita a metodologia do programa, análise dos resultados desses dois anos de aplicação do programa, e as lições aprendidas.

Palavras-chave: Monitoria; Ensino de programação; Programação introdutória, Ensino superior.

Abstract

According to the ACM report “Retention in computer undergraduate science programs in the US: Data challenges and promising interventions”, the first programming course, called CSI (Computer Science 1) in the report, can influence the students’ persistence in computing majors. The first programming course has a high failure rate at the University of Brasilia. In this context, the University of Brasília created a new peer-mentoring program for its CSI course (Algorithm and Computer Programming), the first programming course in UnB’s computing degrees. This new program offers additional office hours on Saturdays, one-on-one scheduled office hours with peer mentors, active tracking of student engagement to identify students who may need help, and review sessions on Saturdays. This paper presents four editions of the program, which took place in the first edition, in the second half of 2020, during the pandemic period, until the first semester after the pandemic period (face-to-face classes), the first semester of 2022. This paper describes the methodology, the results, and the lessons learned.

Keywords: *Mentoring; Programming teaching; Computer Science I, Computing degrees.*

Resumen

Según el informe de la ACM titulado “Retención en programas de pregrado en ciencias de la computación en EE. UU.: desafíos de datos e intervenciones prometedoras”, sobre la retención en los cursos de Ciencias de la Computación, la primera disciplina de programación, denominada CS1 (Ciencias de la Computación I) en el informe, puede influir en la retención del estudiante en un curso de informática. En la Universidad de Brasilia (UnB), la primera asignatura de programación tiene un alto índice de reprobación. En ese contexto, se creó un nuevo Programa de Monitoreo de Algoritmos y Programación de Computadores (APC), la primera disciplina de programación en las carreras de computación de la UnB. Este nuevo programa consta de servicios los sábados, asistencia individual mediante cita previa, búsqueda activa de alumnos con bajo rendimiento, clases de repaso los sábados y apoyo en clases prácticas. Este artículo presenta un relato de experiencia de cuatro semestres del programa, siendo su primera edición en el segundo semestre de 2020, durante la pandemia, con docencia remota, hasta el primer semestre de 2022.1, retorno a la docencia presencial. En este artículo se describe la metodología del programa, el análisis de los resultados de estos dos años de aplicación del programa y las lecciones aprendidas.

Palabras clave: *Monitoreo; Enseñanza de programación; Programación introductoria; Enseñanza superior.*

1 Introdução

O ensino de programação introdutória é um dos desafios para os alunos no seu primeiro ano de um curso de computação (Watson & Li, 2014). Essa disciplina também é considerada um ponto fundamental para a desistência no curso superior de computação (Stephenson et al., 2018), o que pode elevar o nível de evasão dos estudantes nas universidades. Além disso, muitas universidades no Brasil e no mundo reportam o problema de evasão em seus cursos de computação (Robins, 2019).

Três revisões de literatura recentes abordaram disciplinas que envolvem a primeira linguagem de programação, conhecida como CS1 (*Computer Science I*). O primeiro artigo, (Luxton-Reilly et al., 2018) é um relatório de um grupo de trabalho do ITiCSE¹ que apresenta uma extensa revisão da literatura cobrindo 1.666 artigos. O segundo artigo da revisão de literatura, (Becker & Quille, 2019), apresenta uma visão da tendência evolutiva da pesquisa de cursos introdutórios de programação relatada no SIGCSE² com classificação de 481 artigos. Por fim, o artigo (Medeiros, Ramalho, & Falcão, 2018) abrange 89 artigos. Essas três revisões de literatura reportam a importância de programas de monitoria no sucesso dos alunos na disciplina.

Como apresentado anteriormente, a monitoria é uma importante intervenção educacional para auxiliar os alunos, no seu primeiro ano, no aprendizado da primeira linguagem de programação. Alguns programas de monitoria são relatados como suporte essencial para estudantes de graduação dos alunos que são parte de grupos minoritários na computação, como as mulheres (Han & Beheshti, 2010; Pon-Barry, Packard, & St. John, 2017). Neste contexto, com o objetivo de auxiliar os alunos na disciplina Algoritmos e Programação de Computadores (APC), a primeira de programação da Universidade de Brasília (UnB), o Departamento de Ciência da Computação (CIC) criou um novo programa de monitoria que é relatado neste artigo. APC é uma disciplina

¹Innovation and Technology in Computer Science Education

²Conferência do ACM Special Interest Group in Computer Science Education

obrigatória do primeiro semestre para os ingressantes nos quatro cursos de graduação que são oferecidos pelo CIC: Ciência da Computação, licenciatura em computação, Engenharia da Computação e Engenharia da Mecatrônica. O programa é composto pelas atividades: *i*) plantões de dúvidas, *ii*) atendimento por agendamento, *iii*) acompanhamento e busca ativa pelos alunos com baixo rendimento na disciplina, *iv*) aulas de reforço aos sábados, e *v*) acompanhamento em aulas práticas.

A primeira edição desse programa de monitoria aconteceu no segundo semestre de 2020, e, em particular, se revestiu de uma característica muito peculiar devido ao seu início durante o período da pandemia da COVID-19. Além da necessidade usual dos ingressantes se adaptarem ao ritmo das atividades acadêmicas, eles tiveram que se adaptar ao ensino remoto (forma de ensino que não atende às normas exigidas para o ensino a distância, mas necessária para substituir as aulas presenciais de forma provisória e emergencial).

O programa continua as suas atividades até o semestre presente, o primeiro de 2023. Este artigo apresenta um relato de experiência do programa de monitoria nos seus dois primeiros anos de aplicação, ou seja, nos quatro semestres acadêmicos a seguir: 2020.2, 2021.1, 2021.2, 2022.1. Dos semestres mencionados, três deles ocorreram no ensino remoto (período da pandemia) e o último foi o primeiro semestre do retorno ao ensino presencial, pós pandemia.

O artigo aqui apresentado é uma versão estendida do artigo (Holanda, Castanho, Bandeira, & Silva, 2022), “Relato de Experiência da Monitoria da Disciplina Primeira Linguagem de Programação do Departamento de Ciência da Computação da Universidade de Brasília”, publicado nos Anais do XXX Workshop sobre Educação em Computação (WEI 2022). No artigo do WEI2022 foi feito o relato da primeira edição do programa. Neste artigo, são descritos os dois primeiros anos do programa.

A continuação deste documento tem as seguintes seções: a Seção 2 apresenta alguns programas de monitoria encontrados na literatura; a Seção 3 apresenta o histórico de aprovação em APC dos quatro cursos do Departamento de Ciência da Computação da UnB; na Seção 4, a metodologia do programa é descrita; na Seção 5, uma análise dos resultados de cada atividade do programa de monitoria é apresentada; a Seção 6 tem a avaliação pelos alunos do programa de monitoria; na Seção 7, as lições aprendidas são apresentadas; e por fim, a Seção 8 contém as conclusões e os trabalhos futuros.

2 Programas de Monitoria

A monitoria é uma importante intervenção educacional que auxilia o aprendizado do aluno em diferentes disciplinas (Galvani, Silva, de Menezes, Galvani, & Firpo, 2017), (Frison, 2016-Jan-Apr). Especificamente na computação, essa intervenção tem sido adotada em diferentes universidades (Figuerêdo, Machado, Lima, Cerqueira, & Pereira, 2021b), (Han & Beheshti, 2010) (Gates, Casas, Servin, & Slattey, 2015) (Newhall et al., 2014) (Pon-Barry et al., 2017). A seguir são apresentados alguns trabalhos específicos para a disciplina de programação.

O estudo de (López-Pernas, Saqr, & Viberg, 2021) destaca a importância de compreender as estratégias dos alunos ao aprender programação, indo além da análise de dados de ambientes de aprendizagem online. Essa perspectiva reforça a necessidade de implementar programas de

monitoria e tutoria, como o proposto neste artigo, para fornecer suporte adicional aos estudantes e abordar adequadamente os desafios encontrados no processo de aprendizagem de programação.

Em (Dantas, 2018), um modelo de monitoria proativa foi apresentado, onde, antes da pandemia, os alunos de programação poderiam solicitar apoio aos monitores de maneira virtual, o que aumentou a interação entre os alunos e os monitores na Universidade Federal do Ceará. Em (da Silva Barbosa et al., 2015) foi apresentado um programa de monitoria com atividades em sala de aula e fora da sala de aula para auxiliar os alunos na disciplina introdutória de programação na Universidade Federal de Campina Grande.

Além das análises pertinentes aos alunos, o estudo de (Figueiredo, Machado, Lima, Cerqueira, & Pereira, 2021a) apresenta os benefícios da monitoria para o monitor de disciplinas relacionadas à lógica e ao raciocínio matemático, incluindo programação de computadores. Os resultados do estudo revelam que a motivação para ingressar no projeto de monitoria inclui contribuir significativamente para o processo de aprendizagem de outros estudantes e o interesse em seguir carreira acadêmica ou docente.

Ainda dentro do contexto de programação introdutória, a literatura abarca diversos relatos e propostas de sistemas de monitoria (Amorim, de Moura, & Filho, 2021; de Moura & Filho, 2022; Bezerril, 2022; Holanda et al., 2022), *peer-tutoring* (Mardi, Miller, & Balcerzak, 2021; Garcia et al., 2021; Chiew, Petrus, Othman, Nyuin, & Lau, 2021) e sistemas de tutoria inteligente com pouca ou nenhuma intervenção humana (Figueiredo & García-Peñalvo, 2021; Mousavinasab et al., 2021; Marouf & Abu-Naser, 2019) que possuem resultados promissores de progresso dos estudantes, seja dentro das modalidades de ensino presencial ou remoto.

De maneira geral, os programas de monitoria apresentados têm como objetivo auxiliar o aluno no seu aprendizado a partir de momentos com um monitor. A maioria desses programas têm um horário fixo, porém alguns como tem flexibilidade de atendimento como apresentado em (Dantas, 2018). Em (Han & Beheshti, 2010) destaca ter horários de monitoria próximo ao momento das aulas. Como é apresentado nas próximas seções, o diferencial do programa de monitoria da Universidade de Brasília é integração de diferentes atividades, dentro e fora da sala de aula, acompanhamento dos alunos e atividades presenciais e remotas. Este artigo propõe, a partir dos resultados do estudo prévio (Holanda et al., 2022), uma análise sobre o programa com o recorte da mudança de ensino remoto para presencial, durante os dois primeiros anos do programa.

3 Disciplina de APC na UnB

A disciplina de APC tem como objetivos preparar o estudante para a percepção e consciência da importância da computação para a sociedade e para o desenvolvimento da capacidade cognitiva humana; 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. A linguagem de programação utilizada até o ano de 2019 foi a linguagem C. Porém, com a necessidade do ensino remoto a linguagem de programação foi modificada para Python, por motivos didáticos.

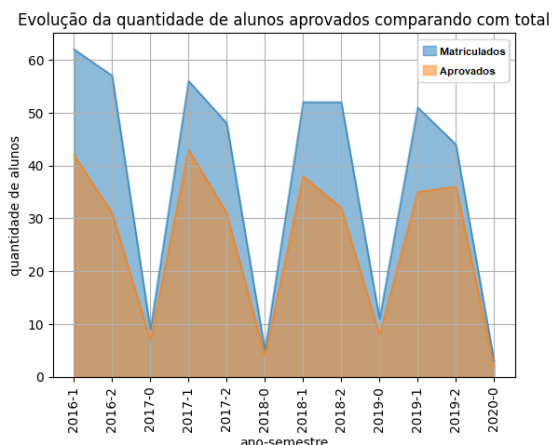
A Figura 1 apresenta a taxa de aprovação na disciplina nos cursos de Ciência da Computação

(a), Licenciatura em Computação (b), Engenharia da Computação (c) e Engenharia Mecatrônica (d), respectivamente, evidenciando dados entre 2016 e 2019, onde o sufixo “- 0” se refere ao período letivo especial de verão, e os sufixos “- 1” e “- 2” se referem ao primeiro e segundo semestres letivos do ano, respectivamente. O ano de 2016 foi caracterizado pela total implantação da Lei 12.711, conhecida como a Lei das Cotas na UnB, causando uma mudança no perfil dos alunos ingressantes nos cursos de graduação da UnB. Como pode ser visto em (Holanda, Mandelli, Ishikawa, & Silva, 2021), antes da implantação das ações afirmativas, aproximadamente 20% dos alunos da computação eram de escolas públicas. O ano de 2019 finaliza a análise por ser o último semestre antes da pandemia, quando o sistema de ensino passou a ser remoto. Na Figura 1 é possível observar que a taxa de aprovação semestral varia entre os cursos, onde Licenciatura da Computação tem o pior resultado. No ano de 2018, em ambos os semestres, a taxa de reprovação do curso de Licenciatura da Computação foi de aproximadamente 70%, e durante o período de análise (2016-2019) foi de 50,2%. Os alunos da Ciência da Computação obtiveram o melhor desempenho dentre os cursos analisados, tendo uma taxa de reprovação média de 31,3% neste período, com destaque para o segundo semestre de 2019 com 22% de alunos reprovados na disciplina de APC. Os semestres de verão tiveram uma elevada taxa de aprovação, fatores que podem indicar esse sucesso são: o aluno só se dedica a uma disciplina durante o verão, uma vez que APC tem seis créditos e todo conteúdo deve ser ministrado em apenas sete semanas, impossibilitando o aluno de fazer outra matéria; a maioria dos alunos que cursam verão são repetentes, o que indica algum conhecimento prévio da disciplina; o número de alunos no verão é bem menor que no semestre regular, facilitando um acompanhamento do aprendizado pelo professor.

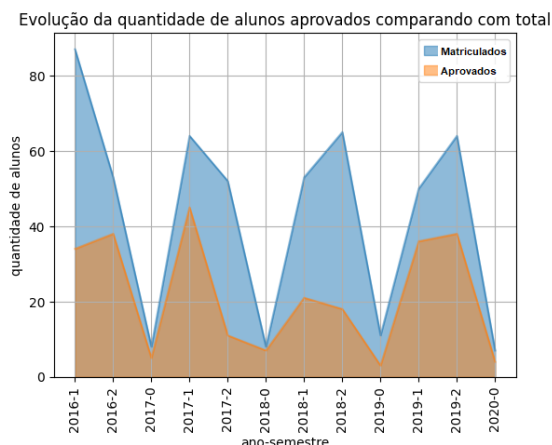
4 Metodologia do Programa

Como apresentado em (Holanda, Ortiz-Lopez, Silva, & Furuta, 2021), entre as ações para tornar o ensino da primeira linguagem de programação mais inclusivo, o suporte fora da sala de aula é um ponto fundamental. Com este propósito, foi criado o novo programa de monitoria de APC, composta por duas equipes: uma de gestão, formada por professores da disciplina e/ou alunos com grande experiência na monitoria; e outra de execução, constituída por monitores e tutores que são alunos de graduação. Na UnB, no período de analisado neste artigo, a monitoria remunerada teve uma bolsa no valor de R\$ 450,00 por semestre (o aluno deveria disponibilizar 2 horas por semana), e para tutoria, o tutor deve ter 12 horas de atividades semanais e recebeu R\$ 400,00 por mês. Além dos recursos financeiros, os alunos podem ser voluntários no programa e receber dois créditos de disciplina optativa por ser monitor ou quatro créditos em disciplina optativa por ser tutor. Na UnB, além dos créditos obrigatórios, os alunos precisam cursar uma porcentagem de matérias optativas para obter a sua graduação.

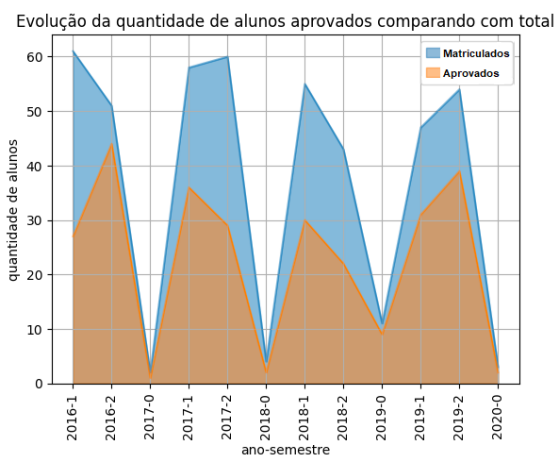
O processo de seleção para monitoria é realizado por meio de uma formulário onde os alunos solicitam a participação no programa. Durante os dois anos do programa, os alunos que aplicaram para ser monitores foram selecionados no programa, porém para receber a bolsa remunerada o seguinte critério foi adotado: *i*) selecionar uma aluna e um aluno (diversidade de gênero, um dos pilares do programa); *ii*) monitores do semestre anterior que foram voluntários tem prioridade; *iii*) melhor nota em APC; *iv*) melhor IRA (índice de rendimento acadêmico). A seleção da tutoria é realizada entre o grupo de monitores, desta forma, para ser um tutor o aluno deve ter sido pelo



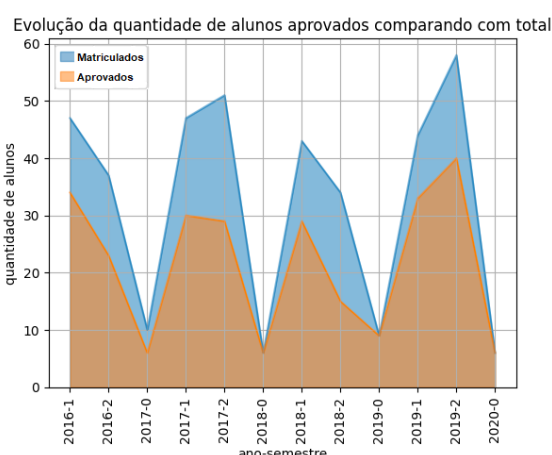
(a) Ciência da Computação.



(b) Licenciatura em Computação.



(c) Engenharia da Computação.



(d) Engenharia Mecatrônica.

Figura 1: Evolução da quantidade de alunos aprovados (marrom) comparado com o total de alunos matriculados (azul)

menos em um semestre monitor. A UnB tem disponibilizado todas as bolsas solicitadas pelo programa de monitoria.

Neste contexto, o programa apresentado neste artigo é composto de várias ações que contribuem para o aprendizado dos alunos da disciplina de APC. Dentre essas ações tem-se: *i*) plantões de dúvidas; *ii*) atendimento agendado; *iii*) monitoriamento e busca ativa; *iv*) aulas aos sábados; e *v*) acompanhamento em aulas práticas. Cada uma destas atividades é descrita a seguir. A disciplina de APC da UnB tem seis créditos, sendo dois teóricos em sala de aula e quatro em aulas práticas no laboratório.

Os plantões de dúvidas são atividades da monitoria tradicional, onde o aluno vai à sala de monitoria (virtual ou presencial) tirar as suas dúvidas com o monitor que estiver disponível no momento. Este atendimento para tirar dúvidas dos alunos sempre existiu na UnB, mesmo antes do programa de monitoria definido neste artigo. Os horários das monitorias foram marcados para períodos em que os alunos não tenham aula, como no horário de almoço (12:30-13:30) e entre

os turnos diurno e noturno (18:00-19:00). O novo programa introduziu plantões aos sábados das 09:00 às 17:00 horas. A definição dos horários foi baseada em (Han & Beheshti, 2010) que indica a importância de ter horários próximos aos das aulas. A Figura 2 mostra o banner de divulgação da atividade, anunciado tanto no ambiente Moodle, nas aulas virtuais (encontros síncronos) e nas redes sociais do departamento. Esses horários foram modificados ao longo da implantação do programa de monitoria.

A atividade de atendimento agendado foi criada com o objetivo de dar apoio aos alunos que não se sentem confortáveis estando em uma sala (presencial ou virtual) com outros alunos tirando as suas dúvidas ao mesmo tempo. Esta atividade foi criada a partir das reuniões com os coordenadores do programa, dando em sua coordenação uma docente com mais de quinze anos de experiência em ensino da primeira linguagem de programação. Também foi considerada a possibilidade do aluno não ter disponibilidade nos horários de plantões fixos da monitoria, aumentando a flexibilidade do programa como apresentado em (Dantas, 2018). Desta forma, o aluno pode marcar um horário (30 minutos) com um tutor para tirar as suas dúvidas individualmente. Cada tutor da disciplina disponibiliza os seus horários em um agregador de links³ e por meio de uma agenda online gratuita (neste semestre o *Calendly*⁴). A quantidade de agendamentos disponíveis pode ser variável, uma vez que vai depender do número de tutores atuando naquele semestre. Mesmo assim, recomenda-se duas horas por semana para essa atividade, o que seria quatro agendamentos individuais para cada tutor.

O acompanhamento do engajamento dos alunos e busca ativa por alunos com dificuldades foram atividades desenvolvidas por uma equipe composta por um professor e monitores. Esta atividade foi de fundamental importância no período de pandemia, uma vez que sem a sala de aula tradicional, os professores perdiam a referência de como estava a assiduidade dos alunos durante o curso. A disciplina APC foi implementada totalmente no Moodle com lições e questionários com *feedback* automáticos neste período em que as aulas foram ministradas de forma remota. Com isso, foi possível ter acesso às ações dos alunos no curso por meio de gráficos e planilhas do Moodle com os *logs* das atividades dos alunos. A equipe de acompanhamento, semanalmente, analisava os dados dos alunos, e ao identificar alunos com baixo desempenho ou engajamento na disciplina, adicionava esse aluno, e seu email, na planilha de busca ativa. Na atividade de busca ativa, os monitores entram em contato com os alunos identificados na planilha, com mensagens de suporte, e apresentação das possibilidades de apoio que podem auxiliar aquele aluno no aprendizado e desempenho na disciplina de APC.

Os aulões, chamados de SSaturday, foram ministrados pelos tutores aos sábados com os temas abordados em sala de aula. O SSaturday foi uma proposta de um dos tutores do programa que perguntou se poderia ministrar uma aula para os alunos no sábado a tarde. Desta forma, o SSaturday não era uma atividade prevista pelo programa originalmente, sendo uma ideia de um dos tutores. O nome foi escolhido por meio de uma votação interna na equipe de monitores e tutores; “Saturday” possui relação com o dia do aulão, no caso um sábado, e “SS” é a melhor menção possível em uma disciplina da UnB, significando que o aluno tirou uma nota entre 9 e 10. Esses aulões, de aproximadamente duas horas, contam com a gestão de um professor, que tem duas funções principais: analisar o conteúdo dos slides da aula e acompanhar a aula para que, se for necessário, ele faça uma intervenção. A aula é ministrada pelo tutor, e esses aulões acontecem

³<https://sites.google.com/view/monitoriaapc>

⁴<https://calendly.com/>

aproximadamente com uma frequência mensal, cobrindo o conteúdo de algumas semanas de aula. Os monitores criaram também um banner de divulgação dessa atividade, que pode ser visto na Figura 3.



Figura 2: Banner de divulgação dos plantões e atendimento agendado.



Figura 3: Banner de divulgação do SSaturday.

Por fim, o acompanhamento em aulas práticas no qual os monitores, junto com o professor da disciplina, auxiliam os alunos durante as aulas presenciais práticas no laboratório. Os quatro créditos práticos da disciplina de APC são divididos em dois encontros de forma presencial no laboratório de informática do departamento. Esta atividade foi adicionada ao programa após o retorno do ensino presencial. A alocação dos tutores para as aulas práticas foi realizada da seguinte forma: nos cursos com baixo índice de reprovação foi alocado um tutor para cada 20 alunos e, para as turmas com alto índice de reprovação, foi alocado um tutor para cada 10 alunos. Na turma com alto índice de reprovação, um tutor deve acompanhar o mesmo grupo de 10 alunos para que se seja criado, ao longo do semestre, um ciclo de confiança e uma melhor forma de comunicação.

Além dessas atividades, alguns diferenciais deste programa de monitoria são:

- **Seleção:** para a seleção dos monitores, um dos desafios foi aumentar a participação feminina na monitoria. O CIC tem aproximadamente 10% de alunas mulheres. Desta forma, foi necessário fazer uma comunicação direta com essas alunas, onde conversamos sobre a importância de termos também alunas monitoras e tutoras. Inicialmente, na lista de aplicação para ser monitor de APC tínhamos apenas homens, e após este recrutamento direcionado, conseguimos duas mulheres monitoras na primeira edição do programa.
- **Integração:** o programa foi implementado de forma integrada entre todas as sete turmas de APC, ao invés de termos uma monitoria específica para cada turma. Esta integração aumentou consideravelmente os horários de atendimento disponíveis para todos os alunos.
- **Acompanhamento:** para o gerenciamento das atividades do programa, foram feitas reuniões ao final de cada semana. Inicialmente, essas reuniões tinham ênfase em treinar os monitores, apresentando a eles o que deveria e o que não deveria ser realizado durante os atendimentos na monitoria. Nas semanas seguintes, o foco foi em acompanhar e orientar os tutores a partir da percepção deles sobre a semana, estabelecendo um ambiente de muito diálogo e troca para identificar os desafios e soluções dos problemas durante o semestre.
- **Monitores e Tutores:** As atividades do programa podem ser realizadas tanto por monitores quanto por tutores. Como os monitores tem apenas duas horas para o programa, em geral, eles foram alocados principalmente em atividade de plantões de dúvidas. Os tutores tiveram várias atividades no programa como relatado nesta seção. Os tutores tinham como pré-requisito ter sido monitor da matéria de APC anteriormente. Com isso, a equipe de tutores era composta de alunos experientes em monitoria de APC.

5 Aplicando o Programa de Monitoria

Nesta seção, as atividades do programa de monitoria realizadas durante os seus dois anos iniciais são apresentadas. A Tabela 1 tem a quantidade de participantes da equipe do programa durante os quatro semestres acadêmicos. A gestão do programa contou com três coordenadores, duas professoras e um tutor com mais de 3 anos de experiência em monitoria. Como monitores por semestre foram em média foram 14 alunos, e como tutores 11 tutores.

Tabela 1: Equipe do Programa de Monitoria de APC.

Semestre	Qtd Monitores	Qtd. Tutores	Coordenador
2020.2	12	9	3
2021.1	11	10	3
2021.2	15	14	3
2022.1	16	12	3

Na Tabela 2 é apresentada a quantidade de atendimentos de plantões e de agendamento para dúvidas, totalizando 1.609 atendimentos durante os dois anos do programa. Os semestres com mais atendimentos foram durante o ensino remoto, com destaque ao semestre 2021.2 com 520 atendimentos. No retorno presencial (2022.1), primeiro semestre após dois anos de ensino

remoto, a procura foi bem menor do programa, apenas 192 atendimentos. Um ponto de destaque foi a baixa procura dos plantões de atendimentos no semestre de retorno ao presencial, apenas 49 durante o semestre. Um detalhamento sobre essas atividades, plantões e agendamentos, é apresentado a seguir.

Tabela 2: Quantidade de Atendimento (Plantões e Agendamentos).

Semestre	Ensino	Plantão de Atendimento	Agendamento
2020.2	Remoto	322	179
2021.1	Remoto	203	193
2021.2	Remoto	246	274
2022.1	Presencial	49	143

O curso com a maior quantidade de alunos procurando por apoio na disciplina foi o de licenciatura de computação com 504 atendimentos nos 4 semestres analisados (Tabela 3). O curso de licenciatura é noturno e tem, nos últimos anos (antes da pandemia), um alto índice de reprovação nesta disciplina. Como é possível observar na Figura 1, o maior número de reprovação em comparação dos outros cursos foi o de licenciatura. Um ponto de destaque nesta análise é o semestre 2021.2 de Engenharia da Mecatrônica com 199 atendimentos, neste caso, um único aluno da engenharia da mecatrônica procurou o programa 59 vezes. A coluna “Outros” representa atendimentos realizados para os estudantes dos cursos diferentes dos analisados neste artigo. As vagas remanescentes das turmas de APC podem ser cursadas com alunos de qualquer curso da UnB, também teve procura de estudantes que não eram alunos de APC mas tinham dúvidas sobre python.

Tabela 3: Quantidade de Atendimento por Curso.

Curso	2020.2	2021.1	2021.2	2022.1	Total
Ciência da Computação	54	8	64	8	134
Engenharia da Computação	12	4	39	4	59
Engenharia Mecatrônica	23	64	199	19	260
Licenciatura em Computação	128	113	174	101	504
Outros	19	36	24	36	117

5.1 Plantão de Atendimentos de Monitoria

Os plantões de atendimento aconteceram no ambiente virtual Teams da Microsoft, onde uma equipe chamada “Atendimento de APC «semestre»” foi criada com todos os alunos matriculados na disciplina APC. A cada semestre esta equipe do Teams foi atualizada com os alunos matriculados em APC do semestre corrente. Cada horário do plantão de atendimento tinha dois monitores responsáveis. Mesmo com o retorno presencial em 2022.1, os plantões continuaram de modo virtual pelo Teams. Para registrar o atendimento dos monitores, foi criada uma planilha compartilhada no Google Drive com as seguintes colunas: nome do monitor, data, dia da semana, horário, aluno atendido, curso de graduação do aluno atendido e observações. Assim que terminassem o atendimento, os monitores deveriam preencher essa planilha.

Os plantões de atendimentos ocorreram no primeiro semestre do programa (2020.2) nos dias de semana (segunda à sexta) na hora do almoço (12:30-13:30) e entre o turno diurno e noturno (18:00-19:00), assim como também, aos sábados entre 09:00 e 17:00. Ao analisar os dados do primeiro semestre, identificou-se que dos 322 atendimentos no plantão de monitoria, 47,9% aconteceram aos sábados (148). Segunda-feira foi o dia com menor número de atendimento (4.1%). Em relação ao sábado, a procura pelos atendimentos na parte da manhã foi pequena. Por isso, a partir do semestre 2021.1, os plantões aos sábados passaram a acontecer somente no período vespertino. Em relação à segunda-feira, foi decidido manter no programa, para que fosse possível o atendimento em qualquer dia da semana.

No semestre 2022.1, quando ocorreu o retorno do ensino presencial, a quantidade de plantões de atendimento diminuiu de 257, em média, nos três primeiros semestres, para apenas 49. Mudanças importantes aconteceram na avaliação da disciplina de APC que podem ter impactado:

- O método de avaliação da disciplina ficou apenas provas práticas presenciais, não teve projeto e os questionários que eram entregues semanalmente, até domingos 23:59, foram retirados da avaliação. A procura dos plantões aos sábados que era, em média, de 128 atendimentos por semestre, passou a ser apenas 7 em 2022.1;
- Com o encontro presencial no laboratório duas vezes por semana, as dúvidas na disciplina podem ter sido retiradas no horário da aula prática.

A decisão de continuar com os plantões de atendimentos em um ambiente virtual, mesmo com o retorno ao ensino presencial, deu-se a partir de uma reunião com toda a equipe (coordenadores, monitores e tutores). O principal ponto levantado foi que o atendimento virtual facilitaria o acesso ao programa aos alunos, uma vez que o estudante não precisaria estar fisicamente na UnB.

5.2 Atendimento Agendado da Tutoria

Para o atendimento agendado, cada tutor disponibilizou no mínimo duas horas, segmentadas em quatro horários de 30 minutos por semana. Na página do programa de monitoria⁵ era possível ver os dias e horários de todos os tutores. Como pode ser observado na Tabela 2, a média de atendimento durante o período de ensino remoto foi de 215, enquanto que no ensino presencial foi de 143. Apesar de ter diminuído a procura pelo atendimento agendado no semestre 2022.1, o mesmo continuou com uma alta procura.

Durante os quatro semestres do programa de monitoria, 19 tutores colaboraram com o mesmo. A média de permanência dos tutores é de dois semestres, com destaque para 4 tutores (Tutor 3, Tutor 5, Tutor 6 e Tutor 7) que fizeram parte do programa durante os quatro semestres analisados. A Tabela 4 apresenta a quantidade de atendimentos, por semestre, dos cinco tutores que mais tiveram agendamentos realizados. O Tutor 6, um dos mais experientes do programa, esteve entre os cinco tutores que mais atenderam em todos os 4 semestres. O Tutor 7 ficou com mais agendamentos em dois semestres (2020.2 e 2021.1). Os outros semestres não apresentaram um padrão de atendimento, tendo diferentes tutores com muitos agendamentos.

No semestre de 2022.1, os tutores combinaram com os alunos a forma de atendimento, presencial ou virtual. A maioria dos tutores utilizaram o modelo remoto para atendimento. Dos

⁵<https://sites.google.com/view/monitoriaapc>

Tabela 4: Quantidade de Atendimentos dos 5 tutores que mais atenderam os alunos.

2020.2		2021.1	
Tutor	Qtd. Atend.	Tutor	Qtd. Atend.
Tutor 6	37	Tutor 6	50
Tutor 2	30	Tutor 9	30
Tutor 4	24	Tutor 10	19
Tutor 7	24	Tutor 7	19
Tutor 5	23	Tutor 8	19
2021.2		2022.1	
Tutor	Qtd. Atend.	Tutor	Qtd. Atend.
Tutor 12	42	Tutor 17	36
Tutor 6	41	Tutor 6	15
Tutor 2	35	Tutor 16	8
Tutor 11	32	Tutor 15	6
Tutor 13	28	Tutor 18	6

nove tutores, apenas três fizeram algum atendimento de maneira presencial (Tabela 5). Uma exceção foi o Tutor 17 com 26 atendimentos de forma presencial, e 10 virtual. O Tutor 17 auxiliava o professor do curso de licenciatura em computação, noturno, com aula no início as 19:00h. Dos 26 atendimentos presenciais deste tutor, 22 foram para alunos da licenciatura, durante a semana às 18:00, antes das aulas dos alunos. Desta forma, em casos específicos, é importante manter um suporte de atendimento presencial para os alunos. Pelos dados apresentados, os alunos do curso do noturno usaram a monitoria às 18:00h, próximo ao horário das aulas do noturno que iniciam às 19:00h. Muitos alunos do noturno trabalham durante o dia.

Tabela 5: Quantidade de Atendimentos Presencial ou Remoto.

Tutor	Qtd. Atend. Presencial	Qtd. Atend. Remoto
Tutor 15	0	6
Tutor 18	0	6
Tutor 16	5	3
Tutor 3	0	3
Tutor 6	1	14
Tutor 19	0	5
Tutor 7	0	4
Tutor 17	26	10
Tutor 13	0	11

5.3 Análise de Desempenho dos Alunos e o uso das Plantões e Agendamentos

A Tabela 6 apresenta a quantidade de atendimentos, plantões e agendamentos (coluna Agend.) dos 10 alunos que mais compareceram ao programa de monitoria por semestre. Na coluna APC é apresentado o resultado do aluno na disciplina: APR (aprovado na disciplina), RET (retirou a disciplina), REP (reprovado na disciplina). Nos semestres remotos (2020.2, 2021.1 e 2021.2), a

UnB permitiu que os alunos retirassem a disciplina até o último dia do semestre letivo. Por isso, na coluna APC aparecem, apenas, os valores APR ou RET nesses semestres. Com o retorno ao ensino presencial, no semestre de 2022.1 os alunos ou foram aprovados (APR) ou reprovados (REP) na disciplina de APC.

Analisando os dados dos quatro semestres, é possível observar que nos dois primeiros semestres do programa, 2020.2 e 2021.1, os alunos que mais compareceram à monitoria (18 alunos) foram aprovados na disciplina. Dentre os 20 alunos, apenas dois retiraram a disciplina. No entanto, no semestre 2021.2, houve um alto índice de retirada da disciplina: dos 10 alunos que mais foram à monitoria, apenas três foram aprovados, e sete alunos retiraram a disciplina. Este semestre acadêmico foi realizado em 2022 e os alunos já tinham conhecimento que a UnB voltaria ao ensino presencial em 2022.1, o que pode ter ocasionado esse comportamento atípico no semestre citado.

No semestre de 2022.1, o primeiro presencial, dos 10 alunos que mais foram à monitoria, seis alunos foram aprovados e quatro foram reprovados. O aluno que mais compareceu aos atendimentos do programa foi o Aluno 1 que é do curso de farmácia e totalizou 33 atendimentos. Tal aluno conseguiu uma vaga remanescente na disciplina. Os outros alunos são do curso de Engenharia Elétrica, Engenharia da Mecatrônica e Licenciatura da Computação.

5.4 Acompanhamento e Busca Ativa

Durante os três primeiros semestres do programa (ensino remoto), o acompanhamento dos alunos foi coordenado por uma professora e um tutor. Semanalmente, as planilhas do Moodle com dados sobre resultado de aprendizagem eram analisadas. A partir dessa informação, os alunos que não tinham submetido o questionário avaliativo da semana eram identificados para encaminhar a equipe de busca ativa. A equipe de busca ativa era composta por tutores. Em média, seis tutores por semestres trabalharam nesta atividade.

Em todas semanas, mensagens eram enviadas por email e pelo chat do ambiente Teams para os alunos que foram identificados pela equipe de acompanhamento. A mensagem enviada tinha o formato como o apresentado na Figura 4.

Os tutores forneceram alguns retornos das mensagens, tais como: “a aluna reagiu com um emoji de coração na mensagem do teams”; “o aluno agradeceu por ter sido lembrado e disse que organizaria o tempo para participar dos plantões”; e “o aluno agradeceu, disse que está com dificuldades e vai participar da monitoria no dia seguinte”.

Como o sistema remoto era novo para ambos, professores e alunos, algumas regras foram criadas ao longo do primeiro semestre do programa, baseadas nas respostas dos alunos aos comunicados e na análise das planilhas que determinava quais alunos deveriam ser contactados. Dentre as novas regras tem-se:

- Alunos que resolveram 100% das questões nas duas últimas semanas não eram mais contactados, pois percebemos que é o perfil aluno submeter o questionário no último dia. De fato, ele não era um aluno que precisava de ajuda;
- Alunos que não fizeram nenhuma atividade por quatro semanas consecutivas deveriam ser identificados. Porém não será necessário enviar mensagem, pois já teriam atingido 25% de

Tabela 6: Os 10 alunos que mais compareceram ao atendimento da monitoria por semestre. APR (Aprovado), RET (Retirou a disciplina) e REP (reprovado).

2020.2					2021.1				
Aluno	Plantão	Agend.	Total	APC	Aluno	Plantão	Agend.	Total	APC
Aluno 1	31	21	52	APR	Aluno 1	18	11	29	RET
Aluno 2	36	2	38	APR	Aluno 2	7	16	23	APR
Aluno 3	37	0	37	APR	Aluno 3	13	5	18	APR
Aluno 4	17	14	31	APR	Aluno 4	18	0	18	APR
Aluno 5	24	4	28	APR	Aluno 5	0	18	18	RET
Aluno 6	10	18	28	APR	Aluno 6	17	0	17	APR
Aluno 7	19	6	25	APR	Aluno 7	10	7	17	APR
Aluno 8	6	15	21	APR	Aluno 8	17	0	17	APR
Aluno 9	0	16	16	APR	Aluno 9	3	12	15	APR
Aluno 10	5	11	16	APR	Aluno 10	11	2	13	APR
2021.2					2022.1				
Aluno	Plantão	Agend.	Total	APC	Aluno	Plantão	Agend.	Total	APC
Aluno 1	43	23	66	RET	Aluno 1	18	15	33	REP
Aluno 2	21	38	59	APR	Aluno 2	0	18	18	APR
Aluno 3	13	18	31	APR	Aluno 3	0	13	13	REP
Aluno 4	18	7	25	RET	Aluno 4	0	13	13	REP
Aluno 5	19	5	24	RET	Aluno 5	0	11	11	APR
Aluno 6	16	1	17	RET	Aluno 6	0	11	11	APR
Aluno 7	2	15	17	APR	Aluno 7	0	11	11	APR
Aluno 8	2	15	17	RET	Aluno 8	0	11	11	APR
Aluno 9	7	9	16	RET	Aluno 9	0	11	11	REP
Aluno 10	11	5	16	RET	Aluno 10	4	5	9	APR

faltas na disciplina;

- Após o projeto 1, que equivale a 30% da nota da disciplina e que coincide com período em que 50% dos questionários da disciplina já haviam sido aplicados, a atividade foi encerrada. A equipe percebeu que quem não fez os questionários até aquele momento já havia desistido da disciplina, e que os outros alunos já sabiam da existência das atividades de apoio ao aprendizado do aluno.

No semestre 2022.1 (retorno ao presencial), não tinha mais o questionário avaliativo semanal, o que impediu de acompanhar os alunos semanalmente. A presença na disciplina nos semestres de ensino remoto era contabilizada por meio de lições no Moodle. Já com o retorno ao ensino presencial, a presença era feita em sala por cada docente. Desta forma, essa tarefa funcionou bem durante a pandemia. Porém, para o ensino presencial, esta atividade está em desenvolvimento.

Olá [Nome do Aluno],

Percebemos que você teve dificuldade no questionário [nome do questionário]. Faço parte do programa de monitoria de APC e seria muito bom poder ajudar com o seu aprendizado em APC. Temos duas principais formas:

- Plantões de Atendimento na Equipe de Atendimento do teams, durante a semana 12:30-13:30 e 18:00-19:00. Sábado das 09:00-17:00
- Atendimento agendado, Você pode marcar um horário exclusivo para tirar dúvidas com um dos nossos tutores, marque seu horário neste link <https://linktr.ee/tutoriaapc>

Mais informações, assista o nosso video
<https://www.youtube.com/watch?v=42QQdWGGGbc>.

Estamos esperando você.

Nome do tutor/monitor
Programa de Monitoria de APC

Figura 4: Exemplo de Mensagem da Busca Ativa.

5.5 SSaturday

Uma professora do programa ficou responsável por analisar o conteúdo a ser ministrado e participar da aula como ouvinte, intervindo somente se necessário. A Figura 5 mostra a professora coordenadora e mais dois tutores e duas tutoras que apresentaram um dos SSaturday no primeiro semestre de 2021. Um dos pontos importantes do SSaturday é ter diversidade de gênero e com apresentação sendo realizada por tutoras e tutores.



Figura 5: A equipe do SSaturday.

Os SSaturdays começaram no primeiro semestre de 2021, como mencionado anteriormente, por sugestão de um dos tutores do programa. Em todos os semestres seguintes foram realizados os aulões. Nos períodos de ensino remoto foram realizados um SSaturday a cada mês. No retorno ao ensino presencial, foi realizado um SSaturday a cada sábado, na semana anterior a da avaliação. Houve uma boa participação dos alunos nos SSaturday. Em 2021, a média de alunos participando dessa modalidade foi de 30 alunos e, em 2022, foi de 42 alunos assistindo ao programa em tempo real. Os SSaturday foram gravados e os alunos puderam assistir aos vídeos depois. Por exemplo,

o primeiro SSaturday de 2021 teve 40 visualizações (armazenado no Teams) e o SSaturday sobre o assunto string de 2022 foi disponibilizada no Youtube⁶ e teve 36 visualizações, até o momento da escrita desse artigo.

5.6 Auxiliar nas Aulas Práticas

Com o retorno ao presencial, uma atividade importante do programa de monitoria é o apoio ao docente durante as aulas práticas no laboratório. Como apresentado anteriormente, para disciplina com alto índice de reprovação foi alocado um tutor para 10 alunos. Para turmas com baixo índice de reprovação foi alocado um tutor para cada 20 alunos. Todas as turmas ficaram com no mínimo dois tutores cada. A turma de Licenciatura da Computação ficou com quatro tutores para o acompanhamento dos docentes nas aulas práticas.

O curso de licenciatura de computação, ao longo dos anos tem um elevado índice de reprovação, chegando em 2018, em média, ao índice de 67%. No início do semestre a turma foi dividida em quatro grupos de 12 alunos. Os grupos foram divididos fisicamente no laboratório para facilitar a orientação do tutor com o seu grupo de alunos. Os dois dias de aulas práticas foram estruturados da seguinte forma: no primeiro dia, o aluno fazia a prática com orientação do docente no corretor automático no Moodle; já no segundo, a atividade era composta de duas questões, e o aluno precisava codificar em sua IDE de preferência, enviando o código fonte para os tutores. Os tutores, durante a semana, corrigiam o código do aluno e respondiam por email com sugestão de melhoria.

A Figura 6 apresenta o número de aprovados, reprovados e reprovados por falta no semestre de 2022.1. A separação dos reprovados por falta é importante, pois indica o aluno que abandonou o curso, não participando dessas atividades presenciais no laboratório. Como pode ser visto no gráfico, a quantidade de reprovações no curso de Licenciatura em Computação (8) foi a mesma do curso de Engenharia Mecatrônica (8), e semelhante à do curso de Engenharia de Computação (7). O curso de Ciência da Computação continuou como nos anos anteriores, apresentando o menor índice de reprovação (3) desta disciplina no departamento. O primeiro semestre de aplicação dessa atividade apresentou bons resultados. Porém, não é possível tirar conclusões sobre sua eficácia, sendo necessário uma análise contemplando mais semestres.

5.7 Diversidade de Gênero no Programa

A disciplina de APC sempre teve monitores para auxiliar aos docentes e alunos. Porém antes da implantação do Programa de APC relatado neste artigo, não existia uma preocupação sobre a diversidade de gênero, e o máximo de monitoras mulheres que existiu no grupo foi uma por semestre, durante o período de 2010 a 2019.

Em 2020, com o novo programa tendo como uma das metas aumentar a diversidade de gênero, e uma busca pela coordenação por monitoras mulheres, é possível verificar o crescente número de meninas no programa, conforme evidenciado no gráfico da Figura 7. Entre os semestres de 2020.2 até 2021.2, o número de tutores homens no programa continuou estável, em média 22. Porém as mulheres apresentam uma taxa de crescimento no programa, começando com 3 mulheres em 2020.2 e chegando à quantidade de 7 em 2022.1. Uma importante informação é que a entrada

⁶<https://youtu.be/i-jbvkpQz7g>

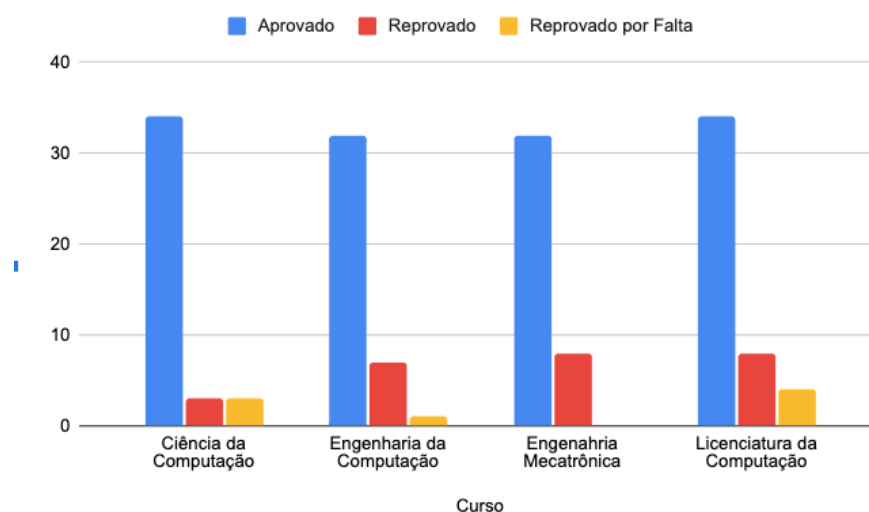


Figura 6: Número de aprovados, reprovados e reprovados por falta.

de mulheres em curso de computação da UnB é em média 15%, sendo que, por exemplo, no primeiro semestre de 2021, a entrada no curso de Ciência da Computação foi de 40 homens e zero mulheres.

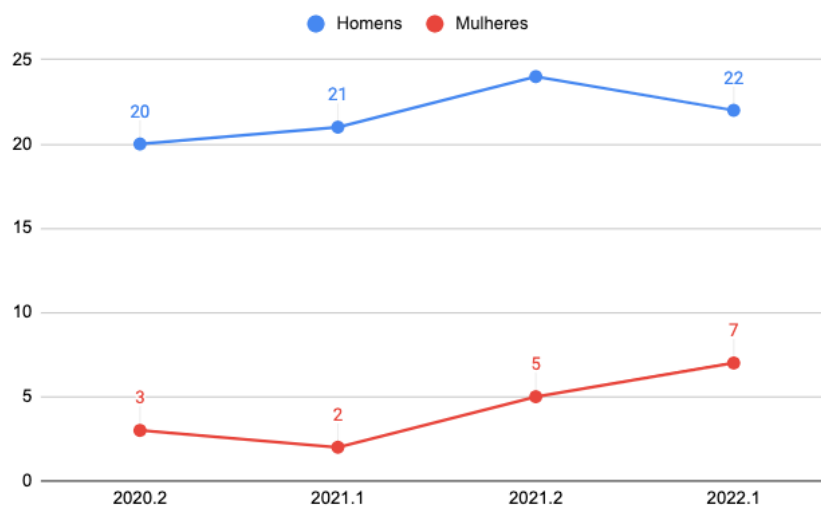


Figura 7: Distribuição de gênero da equipe de estudantes do Programa de APC.

6 Avaliação da Monitoria pelos Discentes

O programa foi avaliado durante os três primeiros semestres (ensino remoto). A Tabela 7 apresenta as respostas para a primeira pergunta “Como você classifica o programa de monitoria de APC?”

, em uma escala likert⁷ entre “não importante” até “muito importante”. Em todos os semestres avaliados, a resposta “muito importante” obteve um índice superior a 75%. As respostas “não importante” e “pouco importante” não apareceram nos três semestres.

Tabela 7: Resposta para a Pergunta: Como você classifica o programa de monitoria de APC?

Semestre	Respostas	Mais ou Menos Importante	Importante	Muito Importante
2020.2	24	8.35	16.3%	75%
2021.1	28	-	21.4%	78,6%
2021.2	23	-	13.6%	86.4%

A Tabela 8 descreve as respostas dos alunos por semestre. A resposta foi positiva, com a maioria confirmando a importância do programa, destacando-se os atendimentos aos sábados e o agendamento. Em relação aos atendimentos na semana no horário de almoço, em todos os semestres, tiveram respostas “NÃO”, tendo o pior índice para o “SIM” nos três semestres analisados: 54,2%, 53,6% e 40,9%, respectivamente.

Tabela 8: Avaliação do programa de monitoria pelos alunos.

2020.2			
Questão	SIM	NÃO	TALVEZ
Você acha importante os plantões aos sábados?	79,2%	-	20,8%
Você acha importante os plantões no horário de almoço?	54,2%	8,3%	37,5%
Você acha importante os plantões no final da tarde (18h)?	87,5%	4,2%	8,3%
Você acha importante os agendamentos?	95,8%	-	4,2%
2021.1			
Questão	SIM	NÃO	TALVEZ
Você acha importante os plantões aos sábados?	78.6%	3.6 %	17.9%
Você acha importante os plantões no horário de almoço?	53.6%	7.1%	39.3%
Você acha importante os plantões no final da tarde (18h)?	75%	-	25%
Você acha importante os agendamentos?	96.4%	-	3.6%
2021.2			
Questão	SIM	NÃO	TALVEZ
Você acha importante os plantões aos sábados?	63.6%	9.1%	27.3%
Você acha importante os plantões no horário de almoço?	40.9%	18.2%	40.9%
Você acha importante os plantões no final da tarde (18h)?	95.5%	-	4.5%
Você acha importante os agendamentos?	90.9%	-	9.1%

A Figura 8 apresenta a nuvem de palavra de comentários positivos ao programa de monitoria de APC. A palavra disponibilidade e horário aparecem com intensidade, valorizando um ponto positivo do programa que é a quantidade de horário disponível para atendimento ao aluno. Dentre os comentários, destacam-se: “Da disponibilidade durante toda semana e ainda aos sábados”; “Alguns monitores foram essenciais para minha aprovação, eles sabiam explicar, eram pacientes

⁷A escala Likert é uma maneira conveniente de medir construções não observáveis (Harsley et al., 2016), neste artigo foi utilizada como uma escala de satisfação na pesquisa de percepção.

e dominavam bastante a linguagem!”; e “A paciência dos monitores, mesmo que não soubesse a lógica do problema, eles iam ligando ponto a ponto até fazer sentido”.



Figura 8: Nuvem de Palavras dos Comentários de Pontos Positivos do Programa.

Nas questões abertas, três comentários negativos foram relacionados à falta de conhecimento dos monitores para com a linguagem Python: “Os monitores não tinham noção de Python, eu digo isso porque foi mais de um que me falou que, por ter feito a disciplina em C, não sabia programar em Python”; e “Se a disciplina é ministrada em uma linguagem, o MÍNIMO necessário é que o monitor tenha CONHECIMENTO (e não domínio) dessa linguagem”. É importante ressaltar que APC foi ministrado em C por muitos anos, e quando o ensino remoto começou, os professores da disciplina decidiram preparar um ambiente online unificado e mudar a linguagem da disciplina para Python. Os monitores e tutores não tinham a informação sobre a mudança de linguagem C para Python, pois essa decisão foi tomada após o início semestre, decorrente da pandemia.

7 Lições Aprendidas

Algumas lições aprendidas ao longo dos semestres do programa de APC se encontram relacionadas abaixo:

- O engajamento dos tutores e monitores foi fundamental para a implementação do programa;
- O impacto de um contato direto com as alunas para convidá-las a participar do programa foi de grande relevância. A primeira aplicação para o novo programa de monitoria de APC teve apenas alunos homens; após as coordenadoras do programa conversarem diretamente com as alunas, duas novas aplicações foram realizadas por mulheres, e, como apresentado anteriormente, houve um crescimento na quantidade de mulheres no programa.
- Os atendimentos aos sábados tiveram muita demanda nos períodos de ensino remoto. Algumas vezes os monitores pediram ajuda para outros monitores, pois havia muitos alunos esperando para serem atendidos, o que não se repetiu no retorno ao presencial. A alteração da forma de avaliação na disciplina pode ter sido um dos fatores responsáveis pela queda

da procura aos sábados, visto que os alunos não precisavam mais submeter os questionários aos domingos.

- As planilhas para gestão do programa dos plantões e dos atendimentos agendados possibilitaram a análise dos números de monitores e tutores no programa, nos permitindo alocar mais ou menos monitores em função dos horários mais procurados pelos alunos. Por exemplo, ao longo dos semestres foi removido o horário do plantão do sábado às 9h. Nesta atividade, é muito importante a coordenação do programa acompanhar o preenchimento da planilha ao longo do semestre. Alguns monitores não preenchiam a planilha, e era necessário que eles retornassem ao Teams para ver quais alunos eles atenderam em cada horário.
- A dificuldade de alcançar os alunos que precisam de ajuda foi um ponto importante. No modelo remoto, apesar da análise de todos os dados das planilhas do Moodle e das mensagens enviadas, alguns problemas são externos ao ensino e aprendizagem de APC. Na primeira edição, alguns alunos tinham dificuldade com acesso à Internet e não possuíam equipamento adequado para fazerem as atividades do curso. No retorno presencial, sem avaliação dos questionários semanais tornou-se mais difícil para a equipe do programa acompanhar os alunos que estavam com dificuldade.
- Mesmo com o retorno do ensino presencial, os plantões e os agendamentos permaneceram de maneira virtual, o que teve uma grande aceitação pela equipe (monitores e tutores) e pelos alunos.
- Apesar de ter apenas um semestre da atividade de criação de grupos de 10 alunos para cada tutor em turmas com alto índice de reprovação, os resultados iniciais foram bons.

O programa está na sua sexta edição, no primeiro semestre de 2023. Alguns dos alunos que utilizaram o programa de monitoria no segundo semestre de 2020 se tornaram monitores nesse semestre, e tutores nos semestres seguintes. Em relação à quantidade de mulheres na equipe do programa, temos conseguido aumentar a sua participação. Para o primeiro semestre de 2023 foram selecionadas 10 meninas e uma trans não binário.

Em relação aos desafios do programa, um que se destaca é a gestão de um grupo grande de monitores. Os professores coordenadores do programa precisam reservar horas para o planejamento e a execução do programa. Como os docentes já têm várias atividades, e essa carga de trabalho não é contabilizada para o professor, pode ser difícil a implementação do mesmo na instituição.

Apenas nesse primeiro semestre de 2023 a UnB está retornando ao calendário acadêmico tradicional, com dois semestres por ano. Este semestre será o primeiro em que a disciplina de APC contemplará prova, projeto e lista. Com isso, o programa ainda não está totalmente adaptado para o ensino presencial.

8 Conclusões

Este artigo apresentou um relato de experiência do programa de monitoria de APC do Departamento de Ciência da Computação da UnB. O programa tem como objetivo dar apoio aos alunos

para o aprendizado da sua primeira linguagem de programação, sendo composto pelas atividades: plantões de atendimento, atendimentos agendados, acompanhamento, busca ativa, aulas (SSaturday) e acompanhamento em aulas práticas. Como apresentado, todas as atividades tiveram um retorno positivo em termos da percepção dos alunos da disciplina, sendo considerado importante ou muito importante por aproximadamente 92% pelos alunos que participaram da avaliação do programa.

Em relação aos atendimentos, foram mais de 1600 atendimentos considerando os plantões e os agendamentos, durante os quatro semestres analisados. Neste período, o programa foi procurado por 265 alunos diferentes, e seus resultados mostram a importância do suporte ao aluno no ensino da primeira linguagem de programação.

Como trabalho futuro, o programa pretende acompanhar os alunos que passaram pelo programa para um melhor entendimento de como esse suporte à disciplina de programação introdutória pode impactar o desempenho acadêmico do aluno a longo prazo; fazer pesquisas de satisfação periódicas durante o semestre para uma avaliação melhor do programa; investigar os motivos que levaram alguns tutores serem tão procurados; desenvolver um sistema que auxilie na gestão dessas atividades; analisar os benefícios e o custo para garantir todas as atividades do programa; e implementar um programa semelhante na disciplina de estrutura de dados, disciplina esta que sucede APC no ensino de programação introdutória. Por fim, pretende-se adaptar o programa para o ensino presencial, mantendo algumas atividades do modelo remoto.

Agradecimentos

Agradecemos a Universidade de Brasília, especificamente ao Departamento de Ciência da Computação pelas bolsas de monitoria e ao Decanato de Ensino de Graduação pelas bolsas de tutoria, sem as quais o programa de monitoria de APC não teria sido implementado em sua totalidade. Agradecemos também ao Programa de Pós-graduação em Informática (PPGI) da Universidade de Brasília pelo apoio no desenvolvimento do artigo.

Artigo Premiado Estendido

Esta publicação é uma versão estendida do 3º melhor artigo do XXX Workshop sobre Educação em Computação (WEI 2022), intitulado “Relato de Experiência da Monitoria da Disciplina Primeira Linguagem de Programação do Departamento de Ciência da Computação da Universidade de Brasília”, DOI: <https://doi.org/10.5753/wei.2022.223072>.

Referências

Amorim, N. T. L., de Moura, M. M. C., & Filho, C. d. C. C. (2021). Monitoria De Programação I Do Curso De Engenharia Da Computação Durante O Período Letivo Emergencial. *Seminário de Projetos de Ensino (ISSN: 2674-8134)*, 5(1), 1–4. [GS Search]

- Becker, B., & Quille, K. (2019). 50 years of cs1 at sigse: A review of the evolution of introductory programming education research. In *Proceedings of the 50th acm technical symposium on computer science education* (pp. 338–344). [GS Search]
- Bezerril, J. R. (2022). *Aprendendo fora da sala de aula: a importancia da monitoria*. Unpublished master's thesis. [GS Search]
- Chiew, F. H., Petrus, C., Othman, S. Z., Nyuin, J. D., & Lau, U. H. (2021, March). Effectiveness of Peer Tutoring Program on Students' Academic Performance for Engineering Course. *International Journal of Service Management and Sustainability*, 6(1), 71–88. doi: <https://doi.org/10.24191/ijSMS.v6i1.12879> [GS Search]
- Dantas, S. S. (2018). *Um modelo de monitoria proativa para disciplinas introdutórias de programação*. Unpublished master's thesis. [GS Search]
- da Silva Barbosa, D., di Giuseppe Deininger, G., Medeiros, J. L. P., de Oliveira, J. A. D., de Aquino, M. S., da Silva, M. C. S., & de Medeiros, Y. L. (2015). Análise das atividades de monitoria da disciplina introdutória a programação do dsc/ufcg. In *Xliii congresso brasileiro de educação em engenharia* (p. 1–10). [GS Search]
- de Moura, M. M. C., & Filho, C. d. C. C. (2022, December). Monitoria Nas Disciplinas De Algoritmos E Programação Do Curso De Engenharia Da Computação Durante O Período Remoto. *Seminário de Projetos de Ensino (ISSN: 2674-8134)*, 6(1). [GS Search]
- Figueiredo, J., & García-Peñalvo, F. J. (2021). Intelligent Tutoring Systems approach to Introductory Programming Courses. In *Eighth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* (pp. 34–39). New York, NY, USA: ACM. doi: <https://doi.org/10.1145/3434780.3436614> [GS Search]
- Figuerêdo, J. S. L., Machado, J. G., Lima, S. V., Cerqueira, C. S. d. S., & Pereira, C. P. (2021a, April). A Experiência da Monitoria de Algoritmos e Programação em Cursos de Engenharia na Perspectiva dos Monitores. In *Anais do Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EDUCOMP)* (pp. 183–192). SBC. doi: <https://doi.org/10.5753/educomp.2021.14484> [GS Search]
- Figuerêdo, J. S. L., Machado, J. G., Lima, S. V., Cerqueira, C. S. d. S., & Pereira, C. P. (2021b, December). Percepção do Ensino-Aprendizagem da Monitoria de Algoritmos e Programação em Cursos de Engenharia na Perspectiva de Estudantes, Monitores e Professores. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 29, 1433–1462. doi: <https://doi.org/10.5753/rbie.2021.2126> [GS Search]
- Frison, L. M. B. (2016-Jan-Apr). Monitoria: uma modalidade de ensino que potencializa a aprendizagem colaborativa e autorregulada. *Pro-Posições*, 27, 133–153. doi: <https://doi.org/10.1590/0103-7307201607908> [GS Search]
- Galvani, D., Silva, B. C., de Menezes, B. M., Galvani, D. Z., & Firpo, P. F. (2017). Monitorias Em Projeto Pedagógico No Ensino Superior: Um Relato De Experiência. *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, 9(1). [GS Search]
- Garcia, P., Perez, M., Farrell, D., Bork, S., Ericson, B., & Mondisa, J.-L. (2021, May). Supporting Mutually Beneficial Near-Peer Mentoring Relationships Within Computing Education Programs. In *2021 Conference on Research in Equitable and Sustained Participation in Engineering, Computing, and Technology (RESPECT)* (pp. 1–9). doi: <https://doi.org/10.1109/RESPECT51740.2021.9620669> [GS Search]
- Gates, A. Q., Casas, C., Servin, C., & Slattery, M. (2015). Using peer-led team learning to build university-community college relationships. In *2015 IEEE frontiers in education conference*

- (*FIE*) (p. 1-7). doi: <https://doi.org/10.1109/FIE.2015.7344094> [GS Search]
- Han, J., & Beheshti, M. (2010). Enhancement of computer science introductory courses with mentored pair programming. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 25(4), 149–155. [GS Search]
- Harsley, R., Green, N., Alizadeh, M., Acharya, S., Fossati, D., Di Eugenio, B., & AlZoubi, O. (2016). Incorporating analogies and worked out examples as pedagogical strategies in a computer science tutoring system. In *Proceedings of the 47th acm technical symposium on computing science education* (p. 675–680). [GS Search]
- Holanda, M., Castanho, C., Bandeira, I., & Silva, D. (2022). 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* (pp. 13–25). Porto Alegre, RS, Brasil: SBC. doi: <https://doi.org/10.5753/wei.2022.223072> [GS Search]
- Holanda, M., Mandelli, M., Ishikawa, E., & Silva, D. (2021). Um relato de experiência do acolhimento d@s calour@s do departamento de ciência da computação da universidade de Brasília. In *Anais do xxix workshop sobre educação em computação* (pp. 151–160). Porto Alegre, RS, Brasil: SBC. doi: <https://doi.org/10.5753/wei.2021.15906> [GS Search]
- Holanda, M., Ortiz-Lopez, K. D., Silva, D. D., & Furuta, R. (2021). Educational initiatives to increase diversity in cs1 courses: A literature mapping of u.s. efforts. In *2021 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (p. 1-8). doi: <https://doi.org/10.1109/FIE49875.2021.9637445> [GS Search]
- López-Pernas, S., Saqr, M., & Viberg, O. (2021). Putting it all together: Combining learning analytics methods and data sources to understand students' approaches to learning programming. *Sustainability*, 13(9), 4825. doi: <https://doi.org/10.3390/su13094825> [GS Search]
- Luxton-Reilly, A., Albluwi, I., Becker, B., Giannakos, M., Kumar, A. N., Ott, L., ... Szabo, C. (2018). Introductory programming: A systematic literature review. In *Proceedings companion of the 23rd annual acm conference on innovation and technology in computer science education* (pp. 55–106). [GS Search]
- Mardi, F., Miller, K., & Balcerzak, P. (2021, March). Novice - Expert Pair Coaching: Teaching Python in a Pandemic. In *Proceedings of the 52nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education* (pp. 226–231). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. doi: <https://doi.org/10.1145/3408877.3432543> [GS Search]
- Marouf, A. M., & Abu-Naser, S. S. (2019). Intelligent tutoring system for teaching computer science i in al-azhar university, gaza. *International Journal of Academic and Applied Research (IJAAR)*, 3(3), 31–53. [GS Search]
- Medeiros, R. P., Ramalho, G. L., & Falcão, T. (2018, May). A systematic literature review on teaching and learning introductory programming in higher education. *IEEE Transactions on Education*, 62(2), 77–90. doi: <https://doi.org/10.1109/TE.2018.2864133> [GS Search]
- Mousavinasab, E., Zarifsanaiy, N., R. Niakan Kalhori, S., Rakhshan, M., Keikha, L., & Ghazi Saeedi, M. (2021, January). Intelligent tutoring systems: A systematic review of characteristics, applications, and evaluation methods. *Interactive Learning Environments*, 29(1), 142–163. doi: <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1558257> [GS Search]
- Newhall, T., Meeden, L., Danner, A., Soni, A., Ruiz, F., & Wicentowski, R. (2014). A support program for introductory cs courses that improves student performance and retains students from underrepresented groups. In *Proceedings of the 45th acm technical symposium on*

- computer science education* (p. 433–438). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. doi: <https://doi.org/10.1145/2538862.2538923> [GS Search]
- Pon-Barry, H., Packard, B. W.-L., & St. John, A. (2017). Expanding capacity and promoting inclusion in introductory computer science: a focus on near-peer mentor preparation and code review. *Computer Science Education*, 27(1), 54–77. doi: <https://doi.org/10.1080/08993408.2017.1333270> [GS Search]
- Robins, A. V. (2019). 12 novice programmers and introductory programming. *The Cambridge handbook of computing education research*, 327. [GS Search]
- Stephenson, C., Miller, A. D., Alvarado, C., Barker, L., Barr, V., Camp, T., ... others (2018). *Retention in computer science undergraduate programs in the us: Data challenges and promising interventions*. [GS Search]
- Watson, C., & Li, F. (2014). Failure rates in introductory programming revisited. In *Proceedings of the 2014 Conference on Innovation Technology in Computer Science Education* (pp. 39–44). [GS Search]