

Incentivando a prática de programação por meio da participação em Competições: Um relato de experiência no IFBA Campus Jacobina

**Iago Jesus de Miranda¹, Luis Gustavo de Jesus Araújo¹, Jônatas Lopes Alcalay¹,
Gabriela Oliveira Mota da Silva¹**

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA)
44700-000 – Jacobina – BA – Brasil

iagojmiranda@gmail.com, {luis_araujo, jonatas.alcalay,
gabriela.mota}@ifba.edu.br

Abstract. *Studying Computing is often seen as a major challenge. Factors such as the high drop-out rate in higher education and technical courses drive away talent, while contributing to the growing shortage of Information Technology professionals. In view of this, researchers apply approaches that aim to attract talent and motivate students, among which competitive programming stands out. This approach, in addition to motivating students, contributes to the development of logic and learning of programming. This article presents an experience report of the participation of Computer Science technician students and students of the Bachelor's Degree in Computing from IFBA Campus Jacobina in programming competitions. The main objective of this work is to analyze the habits and motivation of the participating students. Our results are promising and offer indications that this practice is positive and should be encouraged on campus.*

Resumo. *Estudar Computação muitas vezes é visto como um grande desafio. Fatores como a alta taxa de evasão nos cursos superiores e técnicos dessa área afastam talentos, ao passo que contribuem para o crescente déficit de profissionais de Tecnologia da Informação. Diante disso, pesquisadores aplicam abordagens que visam atrair talentos e motivar os estudantes; dentre elas, destaca-se a programação competitiva. Esta abordagem, além de motivar os estudantes, contribui para o desenvolvimento da lógica e da aprendizagem de programação. Este artigo apresenta um relato de experiência da participação de estudantes do curso técnico em Informática integrado ao Ensino Médio e estudantes da Licenciatura em Computação do IFBA campus Jacobina em competições de programação. O principal objetivo deste trabalho é analisar os hábitos e a motivação dos estudantes participantes. Nossos resultados mostram-se promissores e oferecem indícios de que esta prática é positiva e deve ser encorajada no campus.*

1. Introdução

A Computação é percebida por alguns estudantes como uma área de grande dificuldade no que diz respeito aos estudos e à compreensão dos seus tópicos. Geralmente, esta ideia

está associada aos componentes curriculares de programação e cálculo presentes nos cursos dessa área. Esse problema é colocado em evidência pelas altas taxas de reaprovação, evasão e desistência em cursos de Computação no nível superior [Robins et al. 2003] e técnico [Cravo 2012]. Estudos apontam que as taxas de reaprovação em disciplinas iniciais de programação são de 33%, há alguns anos [Bennedsen and Caspersen 2007, Watson and Li 2014].

Além das consequências pessoais e institucionais do abandono e evasão, soma-se o déficit de profissionais da área de Tecnologia da Informação (TI). A crescente demanda por profissionais de TI, estimada em 797 mil novas vagas (Brasscom, 2021), evidencia o desalinhamento existente entre a oferta e a necessidade na área. Em outras palavras, fica claro que a oferta de capital humano não tem acompanhado o aumento da demanda, e este fator pode ser percebido pelos viéses quantitativo e qualitativo.

É importante salientar que não há uma razão única para a ocorrência deste fenômeno, o que torna o problema ainda mais complexo. Diante desse cenário, pesquisadores têm explorado diferentes abordagens pedagógicas, a fim de minimizar as barreiras encontradas por novos estudantes, como a gamificação, a programação de jogos, o uso de projetos e a computação desplugada. Além dessas abordagens, a programação competitiva e a participação em maratonas de programação têm se mostrado promissoras para incentivar os estudantes em suas aprendizagens. Alguns trabalhos apresentam as maratonas de programação como uma possibilidade de estimular a prática da programação [Brito et al. 2019, Brauner et al. 2016].

No entanto, embora existam estudos anteriores sobre o potencial pedagógico desta prática, ainda se faz necessário compreender melhor como estas estratégias influenciam o comportamento dos estudantes antes e após a participação em competições, no intuito de se preencher algumas lacunas nesse conhecimento. Por essa razão, este artigo apresenta um relato de experiência do grupo JaCoders, formado por estudantes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFBA), Campus Jacobina, e sua participação na edição de 2024 da Olimpíada Brasileira de Informática (OBI) e da Maratona de Programação, ambas organizadas pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC). A partir desse relato, objetiva-se investigar e possibilitar melhores compreensões sobre como a participação dos estudantes nesses eventos pode influenciar seus hábitos de estudo, construção do conhecimento e motivação.

O presente artigo está estruturado em seis seções para apresentar de forma mais completa os relatos e a pesquisa realizada. Na primeira seção introduzimos o tema, seu objetivo e a importância de sua análise. Em seguida, na segunda seção, é apresentada uma revisão de literatura sobre o tema, destacando estudos anteriores que investigaram as implicações da participação em competições de programação. A terceira seção apresenta e detalha a metodologia utilizada nesta pesquisa. Na quarta seção, são relatadas detalhadamente as ações realizadas pelo grupo JaCoders durante o período de estudo, focando-se nas ações de preparação para as competições, nas estratégias utilizadas e na atuação nos eventos de programação competitiva. A quinta seção é dedicada à apresentação dos resultados obtidos, evidenciando as consequências da participação em competições e, por fim, na sexta seção, são apresentadas as conclusões, considerando as principais contribuições e limitações do estudo, além de sugerir direções para ações e pesquisas futuras.

2. Trabalhos Relacionados

A programação competitiva é definida como um esporte mental que faz os participantes programarem de acordo com as regras especificadas pelo evento, e tem sido usada também como metodologia experimental em sala de aula. Brito et al. (2019) utilizaram a programação competitiva como artefato de apoio ao ensino e à aprendizagem das disciplinas de algoritmos e estrutura de dados. Análises comparativas entre os alunos que participaram do programa e aqueles que não participaram revelam que a metodologia apresentada, de fato, contribuiu para o melhor desempenho acadêmico dos alunos nas disciplinas e possui potencial para melhorar seu desempenho geral no curso [Brito et al. 2019].

Piekarski et al. (2015) utilizaram elementos das maratonas de programação como *rankings* e simulação de competições para desenvolver as habilidades em linguagem de programação e despertar o interesse em participar de competições de programação [Piekarski et al. 2015]. Yuen et al. (2023) concluíram que o uso da programação competitiva estimula o aprendizado dos estudantes e ajuda a desenvolver habilidades de resolução de problemas e criatividade [Yuen et al. 2023].

Em 2018 foi realizado um experimento com a utilização dessa metodologia em conjunto com a plataforma URI Online Judge e foi concluído que: a proposta é viável para o ensino dos conceitos introdutórios de programação de computadores, possibilitando trabalhar os conceitos de maneira integrada, aplicada e cíclica, favorecendo as atividades práticas em laboratório, tornando assim o processo de aprendizagem menos estranho/abstrato aos estudantes [Berssanette and Carlos 2018].

Em 2018 foi proposto um modelo que utilizou questões para competições e os jurados on-line em conjunto com as ideias da gamificação, como *rankings*, níveis, pontos e emblemas. O estudo concluiu que a programação competitiva permite abordar problemas relacionados à falta de *feedback*, pois estas características são automatizadas pelos validadores e juízes, dispensando a necessidade da verificação da solução pelo professor. Isto permite ainda que o professor faça intervenções apenas em momentos específicos, assim como fornecer um acompanhamento personalizado aos estudantes que necessitam [Moreno and Pineda 2018].

3. Metodologia

A metodologia foi organizada em cinco etapas: preparação do curso, inscrições de estudantes no treinamento, treinamento, inscrição no evento e participação nas competições e avaliação. A primeira etapa da organização do grupo de programação destinou-se ao planejamento dos encontros quanto ao formato, metodologia utilizada, linguagem de programação, plataforma, e divisão dos instrutores por dia de treinamento.

A primeira competição no calendário foi a Fase Zero da Maratona SBC de Programação que ocorreu no dia 25 de maio de 2024, uma competição com times de três pessoas, com duração de cinco horas, envolvendo estudantes do ensino superior e do ensino médio. Como essa fase permitia a participação de ambos os níveis de escolaridade, e no Campus de Jacobina a linguagem de programação estudada no ensino médio é o Python e na Licenciatura em Computação é o C++, os treinamentos teriam que abordar resoluções para tais linguagens.

Participaram como instrutores três professores da área de Computação e um

estudante da Licenciatura em Computação. Foi realizada a divulgação do grupo de Programação Competitiva JaCoders para os estudantes do Campus IFBA-Jacobina, por meio dos professores do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio e da Licenciatura em Computação.

As inscrições foram realizadas por um formulário on-line e, pelo fato de muitos estudantes não serem residentes na cidade de Jacobina, os encontros para os treinamentos também ocorreram na modalidade a distância e síncronos. A participação no grupo possibilitou a apresentação dos tópicos relacionados como atividades de reforço aos conteúdos ministrados nas disciplinas regulares de programação e a oportunidade de participar em eventos em outros locais.

Durante o treinamento, utilizou-se o ConferênciaWeb RNP para a realização de conferências. O ConferênciaWeb é uma aplicação em nuvem que explora tecnologias de videoconferência e compartilhamento de tela para criar espaços virtuais de interação síncrona. A plataforma oferece diversos recursos colaborativos, como chat textual, compartilhamento de arquivos e apresentação de conteúdos multimídia, visando potencializar a comunicação e a colaboração entre os usuários, independentemente de sua localização geográfica [RNP 2024].

A etapa de treinamento contou com a utilização de um conjunto variado de enunciados de problemas. Foram selecionadas questões de anos anteriores da Maratona, as quais foram complementadas por desafios extraídos da plataforma Beecrowd, um ecossistema de programação utilizado por escolas e empresas para contribuir na formação de profissionais na área de tecnologia computacional¹, proporcionando um ambiente propício para a prática e avaliação das soluções propostas, além de familiarizar os estudantes com a dinâmica de um juiz on-line.

O Beecrowd foi um recurso importante para o ensino-aprendizagem, uma vez que oferece um extenso repositório de desafios que abrangem desde os fundamentos da programação até tópicos mais avançados. A plataforma também dispõe de um sistema de avaliação automatizado, denominado juiz on-line, que analisa a qualidade das respostas submetidas pelo usuário e retorna um parecer instantâneo sobre a correção do código. Além disso, suporta diversas linguagens de programação, incluindo o C, C#, C++, Java, JavaScript, Kotlin, Lua, Python, Ruby e Scala, o que proporciona um ambiente versátil para a prática e aprimoramento da aprendizagem em programação.

A escolha dos problemas levou em consideração o nível de complexidade indicado na plataforma e os pré-requisitos teóricos necessários para sua resolução, e a participação ativa dos estudantes foi fundamental nesse processo, uma vez que estes puderam sugerir problemas que consideravam relevantes para o desenvolvimento de suas habilidades e de acordo com as dificuldades encontradas na resolução destes problemas. A metodologia utilizada é semelhante à Aprendizagem Baseada em Problemas (Problem-Based Learning – PBL), em que os problemas, elaborados pelo professor, são propostos aos estudantes antes da apresentação dos conceitos teóricos, instigando o estudante a buscar novos conhecimentos para resolvê-los, ao constatar que seus conhecimentos são insuficientes [Lázaro et al. 2018].

Como complemento à metodologia de ensino empregada, foi utilizada a

¹Site do Beecrowd - <https://beecrowd.com>

plataforma on-line da OBI. Especificamente, a seção "Pratique" do site da OBI², que disponibiliza um vasto acervo de problemas de edições anteriores, foi fundamental para o desenvolvimento das atividades. Nesta área é possível submeter soluções para as tarefas de anos anteriores e verificar a corretude do código da sua solução, além de oferecer a possibilidade de filtrar os problemas por categorias (Modalidade Iniciação e Programação) e subcategorias (Nível Júnior, 1, 2 e Sênior).

A etapa de treinamento contou com a participação de um grupo heterogêneo de estudantes composto por 22 alunos do curso Técnico em Informática integrado ao Ensino Médio e 14 estudantes da Licenciatura em Computação. Após um período de imersão na linguagem de programação e resolução de problemas propostos, os estudantes foram incentivados a realizar suas inscrições na Olimpíada Brasileira de Informática (OBI), para os estudantes do ensino médio, e na Maratona de Programação da SBC, para os estudantes do ensino superior. É importante destacar que todos os estudantes, independentemente do nível de ensino, tiveram a oportunidade de participar da Fase Zero da Maratona SBC, o que permitiu a maior integração entre os grupos e a familiarização com o formato das competições de programação.

A fim de avaliar o impacto do treinamento e identificar as mudanças nos hábitos de programação e na motivação dos estudantes, foi desenvolvida uma pesquisa quantitativa. Ao final do processo, os participantes foram convidados a responder a um questionário on-line que abordou aspectos como a frequência com que praticavam programação antes e após o treinamento, a percepção sobre a dificuldade dos problemas propostos, a satisfação com o conteúdo abordado e os principais desafios enfrentados durante a aprendizagem. Os dados coletados foram analisados por meio de estatística descritiva, permitindo a identificação de tendências e padrões nos resultados. Ademais, utilizamos codificação aberta e axial para os dados qualitativos, visando aprofundar o entendimento do impacto da abordagem.

4. Participação na OBI e Maratona SBC

Esta sessão se destina a relatar a experiência do treinamento e participação em eventos de programação competitiva. A metodologia adotada consistiu em encontros síncronos on-line, realizados por meio da plataforma ConferênciaWeb, nos quais os participantes tiveram a oportunidade de acompanhar a resolução de problemas por parte dos instrutores e de tirar dúvidas. A Figura 1 ilustra dois momentos desses encontros, caracterizados pela resolução de problemas por meio de codificação e pela apresentação de explicações detalhadas, acompanhadas de ilustrações. Para complementar, foi configurado um grupo de WhatsApp para facilitar a comunicação assíncrona entre os participantes, promovendo um ambiente mais colaborativo para o compartilhamento de materiais, a sugestão de novos problemas e o acompanhamento do progresso individual dos estudantes.

4.1. Maratona de Programação SBC - Fase Zero

A Maratona de Programação SBC - Fase Zero foi realizada em formato on-line. Diferentemente das etapas seguintes, esta fase inicial permitiu também a participação de estudantes do ensino médio e técnico para a resolução de problemas computacionais com diferentes níveis de complexidade.

²Site do OBI - <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/>

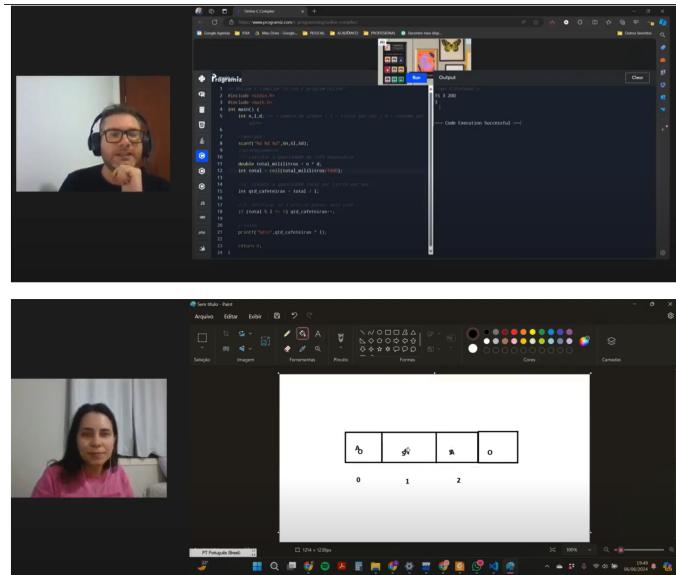


Figure 1. Treinamento on-line por meio da RNP

Ao todo 18 estudantes se inscreveram, sendo nove do ensino médio/técnico e nove do ensino superior. Os participantes foram divididos em equipes de três membros, resultando em três equipes compostas por estudantes do ensino médio/técnico e três por estudantes do ensino superior. No âmbito do IFBA, além das equipes do Campus Jacobina, uma equipe do Campus Irecê também participou. A equipe OverClockerHz, do IFBA – Campus Jacobina, obteve a 31^a posição no ranking geral entre todas as equipes dos Institutos Federais do Brasil, alcançando a 15^a posição na região Nordeste e a primeira colocação do estado da Bahia.

4.2. Olimpíada Brasileira de Programação (OBI)

A OBI se insere no contexto das olimpíadas científicas nacionais, como as de Matemática, Física e Astronomia, com o objetivo de estimular o interesse pela ciência da computação entre estudantes brasileiros. Organizada anualmente, desde 1999, pelo Instituto de Computação da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), a OBI apresenta desafios que exigem raciocínio lógico, criatividade e conhecimento em programação. A OBI é estruturada em duas modalidades principais: Iniciação e Programação. A modalidade Iniciação é destinada aos alunos do Ensino Fundamental e tem como objetivo introduzir os conceitos básicos de programação e lógica computacional.

Na modalidade Programação, os participantes são desafiados a resolver problemas de programação utilizando linguagens de programação específicas. A modalidade é dividida em níveis de dificuldade crescentes, abrangendo desde estudantes do Ensino Fundamental até o primeiro ano da graduação. Os níveis da modalidade Programação são divididos em Júnior (para alunos de qualquer ano do Ensino Fundamental), Nível 1 (para alunos do Ensino Fundamental ao 1º ano do Ensino Médio) Nível 2 (para alunos 2º ao 3º ano do Ensino Médio) e Sênior (Ensino Técnico e primeiro ano do Ensino Superior).

O ano de 2024 marca a primeira grande participação do IFBA – Campus Jacobina na OBI. Um grupo de 19 estudantes, sendo 15 meninos e quatro meninas, representou o campus em diferentes níveis da modalidade Programação. No Nível 1, foram dois par-



Figure 2. Participação em Eventos de Programação Competitiva

ticipantes; no Nível 2, nove participantes; e no Nível Sênior, oito participantes (incluindo estudantes do quarto ano do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio).

A participação na OBI exigiu dos estudantes conhecimentos em programação e a resolução de problemas complexos utilizando recursos computacionais. Destaca-se que quatro estudantes do IFBA – Campus Jacobina foram classificados para a segunda fase da competição, ocorrida nos laboratórios do Campus, como ilustra a Figura 2. Além disso, um estudante representou o campus na terceira fase, em âmbito nacional.

A participação na OBI representa um marco importante para o IFBA – Campus Jacobina, pois evidencia o compromisso da instituição com a promoção da educação científica e tecnológica em computação com esmero e qualidade. A experiência adquirida pelos estudantes durante a competição também poderá contribuir para o desenvolvimento de suas habilidades em programação e na resolução de problemas, além de estimular o interesse por carreiras na área de ciência da computação.

4.3. Maratona de Programação SBC - Primeira Fase

A Maratona de Programação, organizada pela SBC desde 1996, pode ser considerada a principal competição em âmbito nacional além de ser uma etapa classificatória para o *International Collegiate Programming Contest (ICPC)*. Destinada a estudantes de graduação e início de pós-graduação em áreas como Ciência da Computação, Engenharia da Computação e Sistemas de Informação, a maratona desafia equipes a resolverem problemas complexos de programação em um tempo limitado.

Em 2024, o IFBA – Campus Jacobina participou pela primeira vez da Maratona de Programação da SBC, marcando uma importante etapa na formação de seus estudantes. Ocorrida na modalidade presencial na Universidade Federal da Bahia (UFBA), como mostra a Figura 2, o campus Jacobina contou com a participação de duas equipes, cada uma composta por três estudantes, sendo duas mulheres e quatro homens.

Os resultados da participação do Campus Jacobina na Maratona de Programação demonstraram o potencial dos estudantes da instituição. Embora as equipes tenham obtido as colocações 151^a e 164^a no ranking geral, ao considerar apenas os Institutos Federais do Nordeste, elas ocuparam as posições 33^a e 36^a, respectivamente. Esse desempenho é promissor, considerando a primeira participação da instituição na competição e a forte concorrência de outras universidades.

5. Resultados

Nesta seção, apresentamos os resultados obtidos por meio do formulário on-line disponibilizado aos participantes. O formulário obteve um quantitativo de 18 respostas dos estudantes participantes dos três eventos (SBC – Fase Zero, OBI e SBC – Primeira Fase).

A Figura 3 apresenta os dados das Questões 1, 2 e 3. Quando questionados se a **participação no evento motivou-os a estudarem programação**, 94,4% se sentiram motivados a estudar mais, seja de forma parcial (50%) ou total (44,4%). Ao perguntar se **gostariam de participar em uma próxima edição** de eventos de programação, 66,7% concordaram completamente, 27,8% concordaram parcialmente e 5,6% discordaram parcialmente. Ao perguntar se os **participantes estudaram mais, após a competição**, se comparado ao período anterior, 55% concordaram e 45% discordaram.

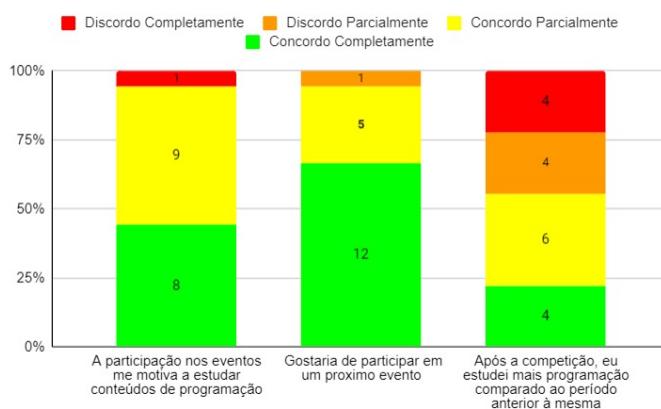


Figure 3. Respostas às Questões 1, 2 e 3

A Figura 4 apresenta os dados das Questões 4, 5 e 6. Ao perguntar se **após os eventos de programação eles se sentiram mais motivados** em comparação a antes dos eventos, 50% concordaram completamente, 27,8% concordaram parcialmente, 11,1% discordaram completamente e 11,1% discordaram parcialmente. Sobre a afirmação relacionada ao **aumento de motivação relacionada à participação dos eventos**, 44,4% concordaram completamente, 38,9% concordaram parcialmente, 5,6% discordaram parcialmente e 11,1% discordaram completamente. Quando questionados se **aprenderam algo novo sobre programação** por conta dos eventos, 38,9% concordaram completamente, 44,4% concordaram parcialmente, 11,1% discordaram completamente e 5,6% discordaram parcialmente.

Quanto aos conceitos aprendidos, percebe-se que a participação na abordagem possibilitou o aprendizado de questões relacionadas à Linguagem de programação Python (3), Linguagem C (2), Estrutura de Dados (2), Conceitos Matemáticos (2) e Competição (2). Ao todo foram identificados 5 códigos, na etapa de codificação axial.

Sobre **Linguagem de Programação Python e C**, dois participantes relataram: “*Aprendi sobre novas estrutura de programação em C*” (P7) e “*Introdução ao conteúdo de algoritmos, várias funções de python e processar vários inputs de maneiras diferentes*” (P11). Além das linguagens de programação utilizadas, os estudantes relataram ter aprendidos sobre **Estrutura de Dados**, tal como Grafos, e questões relacionadas à eficiência de algoritmos. Adicionalmente os estudantes mencionaram **Conceitos Matemáticas**, como

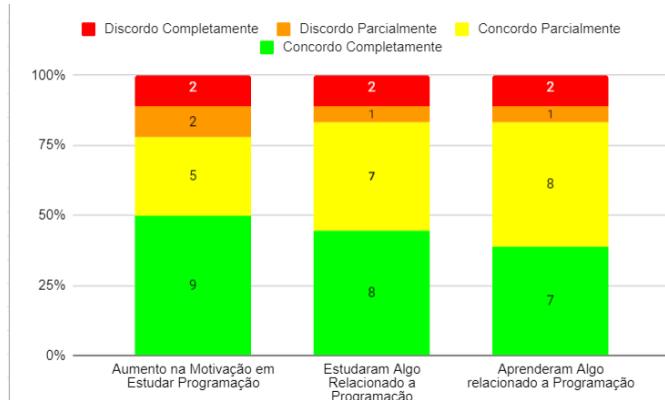


Figure 4. Respostas às Questões 4, 5 e 6

o uso de plano cartesiano, e aprendizado relacionado às plataformas de programação, como relata o participante 1 (P1): “*Plataformas para programadores explorar e aprimorar seu conhecimento na área como o Beecrowd*”.

Os estudantes foram convidados a relatar aspectos que julgaram importantes na participação das competições. Foram levantados 6 códigos: Busca de Conhecimento (6); Motivação (4), Dificuldades (3), Colaboração (1), Formato da Formação (1) e Competição (1). Os estudantes apontaram a **Busca do Conhecimento**, como pode ser visto no relato do Participante 1: “*Principalmente a troca de conhecimento entre os participantes e os orientadores*”; e do Participante 6: “*A troca de experiência, conhecer novas pessoas, entender em que nível você está em relação aos outros, o que você precisa aprender, como você pode ensinar e muitas outras coisas mais.*”.

A **Motivação** foi um dos temas encontrados. Um participante relata: “*Superar cada vez mais os limites de seu conhecimento, através da criatividade para solucionar problemas.*” (P16). O Participante 13 foca seu relato no evento: “*Foi muito legal, o evento é bem organizado e divertido.*” (P13). Além desses temas, os estudantes relataram **Dificuldades**, como o Participante 10: “*Um dos exercícios eu consegui responder, mas o algoritmo não estava rodando no tempo adequado.*”. A limitação do tempo de treinamento também foi relatada.

6. Conclusão

Este trabalho apresentou um relato de experiência sobre treinamento e participação de competições de programação dos estudantes do IFBA - Campus Jacobina (OBI, Maratona de Programação - Fase Zero e Maratona de Programação SBC). A metodologia apresentada consistiu no planejamento, captação de estudantes, treinamento e participação nos eventos. Os resultados da participação dos estudantes são positivos, em especial na OBI com a participação na etapa nacional.

Os resultados ainda indicam que participar dos treinamentos e eventos motiva os estudantes e os incentiva a estudar mais sobre programação e conceitos relacionados. A maioria dos participantes relatou que aprendeu algo novo, tal como conceitos das linguagens de programação utilizadas, estrutura de dados e ambiente de programação competitiva. A maioria dos estudantes indicou que gostaria de participar de próximos eventos.

Como trabalhos futuros, destaca-se a preparação de oficinas e treinamentos, priv-

ilegiando uma formação a longo prazo. Além disso, focar na divulgação das ações, no sentido de aumentar o número de participantes. Planeja-se ainda a realização de encontros presenciais e eventos locais de programação competitiva. Por fim, objetiva-se participar da OBI e Maratona de Programação da SBC de 2025, inclusive inscrevendo equipes exclusivamente femininas.

References

- Bennedsen, J. and Caspersen, M. E. (2007). Failure rates in introductory programming. *ACM SIGCSE Bulletin*, 39(2):32–36.
- Berssanette, J. d. F. and Carlos, A. (2018). Uma proposta de ensino de programação de computadores com base na pbl utilizando o portal uri online judge. *Anais do Simpósio Ibero-Americano de Tecnologias Educacionais*, pages 348–354.
- Brauner, D., Margreff, P., Tavares, T., da Costa, V. K., and Silva, A. L. (2016). Estímulo à prática multidisciplinar no ensino de computação e design através de um evento de programação focado em problemas. In *Anais do XXIV Workshop sobre Educação em Computação*, pages 2126–2135. SBC.
- Brito, P., Fortes, R., Faria, F., Lopes, R. A., Santos, V., and Magalhães, F. (2019). Programação competitiva como ferramenta de apoio ao ensino de algoritmos e estrutura de dados para alunos de ciência da computação. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 30, page 359.
- Cravo, A. C. (2012). Análise das causas da evasão escolar do curso técnico de informática em uma faculdade de tecnologia de florianópolis. *Revista Gestão Universitária na América Latina-GUAL*, 5(2):238–250.
- Lázaro, A. C., Sato, M. A. V., and Tezani, T. C. R. (2018). Metodologias ativas no ensino superior: o papel do docente no ensino presencial. *Anais CIET: Horizonte*.
- Moreno, J. and Pineda, A. F. (2018). Competitive programming and gamification as strategy to engage students in computer science courses. *Revista Espacios*, 39(35).
- Piekarski, A. E., Miazaki, M., Hild, T., Mulati, M., and Kikuti, D. (2015). A metodologia das maratonas de programação em um projeto de extensão: um relato de experiência. page 1246.
- RNP (2024). Conheça o conferênciaweb. <https://conferenciaweb.rnp.br/#conheca>. Acesso em 01 de out. de 2024.
- Robins, A., Rountree, J., and Rountree, N. (2003). Learning and teaching programming: A review and discussion. *Computer science education*, 13(2):137–172.
- Watson, C. and Li, F. W. (2014). Failure rates in introductory programming revisited. In *Proceedings of the 2014 conference on Innovation & technology in computer science education*, pages 39–44.
- Yuen, K. K., Liu, D. Y., and Leong, H. V. (2023). Competitive programming in computational thinking and problem solving education. *Computer Applications in Engineering Education*, 31(4):850–866.