

FACOMpetindo: Uma estratégia de estímulo à produção de material e engajamento de estudantes por meio da Programação Competitiva

Gabriel P. Falcão¹, Amaury A. de Castro Jr.¹, Letícia B. Rocha¹,
Mateus de Oliveira Sposo¹, Guilherme Fernandes Nakazato¹, Vinicius Marques Diniz¹

¹Faculdade de Computação - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
Campo Grande, MS - Brazil

{gabriel_falcao, amaury.junior, batista.rocha, mateus_sposo}@ufms.br

Abstract. *Programming, problem-solving and logical reasoning skills are fundamental to students' personal and professional development. In Brazil, there are several programming competitions, which offer unique opportunities for the development of these skills during undergraduate and postgraduate studies, such as the Brazilian Informatics Olympiad (OBI) and the Women's Programming Marathon (MFP), this area is called competitive programming, or competitive computing. In this context, this work presents FACOMpetindo, a group aimed at disseminating, training and instigating students of computing courses at the Faculty of Computing (FACOM) at UFMS in competitive programming.*

Resumo. *As habilidades de programação, resolução de problemas e raciocínio lógico são fundamentais para o desenvolvimento pessoal e profissional dos estudantes. No Brasil, existem diversas competições de programação, que oferecem oportunidades únicas para o desenvolvimento dessas competências durante a graduação e pós-graduação, como a Olimpíada Brasileira de Informática (OBI) e a Maratona Feminina de Programação (MFP), esta área é chamada de programação competitiva, ou computação competitiva. Nesse contexto, este trabalho apresenta o FACOMpetindo, um grupo destinado a divulgação, capacitação e instigação dos estudantes de cursos de computação da Faculdade de Computação (FACOM) da UFMS na programação competitiva.*

1. Introdução

A programação competitiva (computação competitiva) é classificada como um *mind sport* [Nunes 2022], competições intelectuais que têm como foco o aprimoramento das habilidades cognitivas. As provas de programação competitiva visam incentivar a resolução de problemas em um determinado espaço de tempo, utilizando técnicas e conhecimentos de algoritmos e programação. Dentre as competições brasileiras, destacam-se a Maratona de Programação da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), a Olimpíada Brasileira de Informática (OBI) e a Maratona Feminina de Programação (MFP).

A Maratona de Programação, organizada anualmente pela SBC, é realizada desde 1996 e destinada a estudantes de graduação e pós-graduação da área de Computação. A competição é realizada a partir de etapas regionais, por meio das quais são classificados os melhores times para as etapas seguintes, reunindo jovens do mundo inteiro nas etapas mundiais do International Collegiate Programming Contest (ICPC). A maratona tem

como objetivo promover o trabalho em equipe, o raciocínio lógico e a criatividade dos participantes por meio da resolução de problemas de diferentes níveis de dificuldade. Os times, compostos por um professor (coach) e três estudantes competidores, podendo haver mais um estudante como reserva, devem resolver a maior quantidade de problemas no menor tempo possível e com o mínimo de penalidades¹.

Em 2023, a primeira fase brasileira contou com a participação de 726 times, representando 182 instituições, realizada simultaneamente com outros países do continente americano, como Bolívia, México e países da América Central. Entre as regiões brasileiras, o Centro-Oeste teve a terceira maior participação, ficando atrás das regiões Sudeste e Nordeste. Como consequência, a proporção de participação das regiões na segunda fase seguiu um padrão semelhante, com o Sudeste na liderança (49,2%), seguido pelo Nordeste (18,5%), Sul (13,8%), Centro-Oeste (12,3%) e Norte (6,2%).

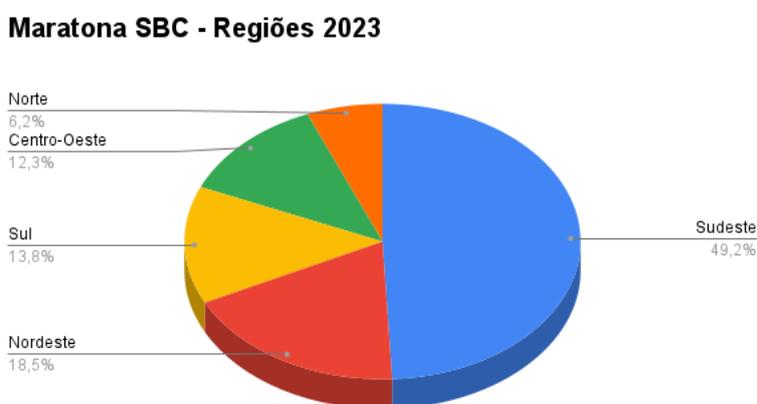


Figura 1. Figura 1. Gráfico de participação das regiões na primeira fase da Maratona SBC 2023

Enquanto a Maratona de Programação abrange estudantes de graduação e pós-graduação, a OBI, é voltada para alunos do ensino fundamental, médio, técnico, profissionalizante ou que estejam cursando, pela primeira vez, o primeiro ano da graduação. A OBI é dividida em duas modalidades: a modalidade de iniciação, que trata da introdução à programação para os estudantes que estão começando no ensino básico, e a modalidade de programação, que envolve estudantes de todos os níveis do ensino básico até o primeiro ano da graduação².

A Maratona Feminina de Programação vem como uma forma de introduzir e fomentar a participação de mulheres na área da computação competitiva, que geralmente constituem uma baixa porcentagem do total dos competidores nas competições [Nunes et al. 2024, Silva et al. 2023], incentivando e abrangendo as estudantes da graduação de todo o Brasil, através de um evento acolhedor e seguro, com etapas regionais e uma final, realizada na UNICAMP³.

¹<https://maratona.sbc.org.br/>

²<https://olimpiada.ic.unicamp.br/>

³<https://www.instagram.com/mfp.sbc/>

A participação em eventos de programação competitiva como os acima mencionados, contribuem para as habilidades de resolução de problemas, trabalho em equipe, inovação, criatividade e pensamento computacional dos estudantes de computação [R. Raman and Achuthan 2018, Moura A. F. and G. 2019]. Sendo essas fundamentais para a formação acadêmica destes, também, os graduandos e pós-graduandos que dedicam parte do seu tempo a programação competitiva, são os que tem maiores chances de assumirem ótimos empregos em empresas como Google, Amazon e Microsoft [Nair 2020].

Nesse contexto, o presente trabalho apresenta um relato de experiência, baseado nas atividades do projeto FACOMpetindo, cujo objetivo é incentivar a participação dos estudantes da FACOM (Faculdade de Computação) da UFMS. O projeto visa promover, em especial, a inserção dos estudantes ingressantes nos cursos da área da Computação (Ciência da Computação, Engenharia da Computação, Sistemas de Informação, Engenharia de Software) na programação competitiva. A iniciativa busca alcançar esse objetivo por meio de uma rede de apoio composta por alunos professores e estudantes voluntários, que realizam palestras de divulgação das competições, treinamentos semanais e produção de materiais didáticos para auxiliar na preparação dos estudantes para as provas de programação competitiva. Como resultados, são apresentados os materiais produzidos e os gráficos que demonstram o aumento da participação dos estudantes nessas competições. Um estudo posterior sobre o impacto do projeto no engajamento dos estudantes no curso e nas taxas de sucesso e evasão ainda pode ser realizado como trabalho futuro.

2. Metodologia

Este trabalho apresenta um relato de experiência para preparação de alunos de graduações de TI da Faculdade de Computação (FACOM) da UFMS para competições de programação, como a Maratona de Programação da SBC, OBI Nível Sênior e a Maratona Feminina de Programação. Para isso, foi elaborada uma metodologia de divulgação e treinamento. A metodologia foi dividida em três etapas:

- Produção de material de estudo;
- Divulgação de informações; e
- Execução de treinamentos.

Cada uma dessas etapas foi pensada como um conjunto de atividades visando à inserção e o ao engajamento de estudantes em atividades que têm a programação como foco. Tais atividades são descritas nas seções seguintes.

2.1. Produção de material online

Paralelamente as outras etapas, foi desenvolvido um material para estudos online⁴, através da plataforma *Gitbook*, com o objetivo de facilitar o aprendizado em programação competitiva assíncronamente, visando aqueles estudantes que não puderam aparecer nos treinamentos presenciais.

⁴<https://facocompetindo.gitbook.io/programacao-competitiva>



Figura 2. Visão da capa do material online

Os conteúdos apresentados buscam introduzir os algoritmos, estruturas e técnicas geralmente utilizados para a resolução de problemas em competições de programação. Explicando conceitos, terminologias, dando exemplos e explicando o código de conteúdos como Grafos, Busca Binária, Union-Find, Conjuntos e Algoritmo de Kruskal. Como finalização de cada conteúdo, são sugeridos ao leitor alguns exercícios provenientes da plataforma *Beecrowd* sobre o tópico abordado.

Estes são duplamente apresentados, tanto na linguagem C++, linguagem majoritariamente utilizada nessas competições por sua velocidade.⁵ Assim como em Python, que também é bastante usada, por sua simplicidade de sintaxe e facilidade. Levando em conta que os novos ingressantes dos cursos da FACOM/UFMS são ensinados Python, os mesmos conteúdos do livreto são apresentados em ambas, deixando nas mãos do estudante em qual linguagem ele prefere se aprofundar.

2.2. Divulgação

Com o intuito de alcançar o máximo possível de pessoas com o projeto, organizaram-se apresentações, explicando sobre pontos chave: o que é programação competitiva; a OBI; as Maratonas; por que participar; conteúdos abordados e resultados anteriores da FACOM nessas competições.

Neste âmbito, estas apresentações ocorreram no mês de Abril, durante aulas da disciplina de Introdução a Computação, com propósito desta matéria sendo justamente apresentar aos alunos tópicos importantes em Computação. Assim sendo, as turmas de calouros dos cursos de Ciência da Computação, Engenharia da Computação, Engenharia de Software e Sistemas de Informação, foram todas introduzidas na área por membros integrantes do grupo FACOMpetindo, e convidadas a participarem das competições e treinamentos.

⁵<https://maratona.sbc.org.br/primfase24/reports/Statistics.html>



Figura 3. Apresentação sobre programação competitiva e competições de programação para os calouros da FACOM/UFMS

2.3. Treinamentos

Assim como para o material didático, foi necessária a escolha de uma linguagem de programação para ser trabalhada durante os treinamentos. Em contraste, nessa situação optou-se pela linguagem C++, de forma a otimizar o tempo, apresentar a maior quantidade possível de conteúdos, e proporcionar uma imersão na linguagem.

Nos primeiros dias foram apresentados conceitos básicos para os treinamentos, o funcionamento da linguagem C++ e algumas de suas funções, e, principalmente, o ambiente recomendado a usar para desenvolver os algoritmos e compilar os códigos em C++. O ambiente escolhido foi o Sublime text⁶, por ser rápido e simples de usar, após implementadas as configurações corretas

Sendo assim, os treinamentos foram realizados duas vezes na semana, entre os meses de Abril e Junho. Ao longo de cada um deles, os estudantes eram apresentados com um tema, motivação, conceitos, explicações, exemplos de uso e de código.

Adiante, se iniciava a segunda parte dos treinamentos, onde era disponibilizado diversos exercícios de prática, separados em **Fáceis**, **Médios** e **Difíceis**, com uma distribuição maior de exercícios fáceis e menor de médios e difíceis [Cruz et al. 2022], e os integrantes do projeto atuando como monitores, tirando dúvidas e oferecendo explicações.

A prática de exercícios em plataformas online, como *Beecrowd*, *Codeforces* e *Neps Academy*, sendo alguns deles de edições anteriores das competições, é muito importante para que o competidor consiga alcançar um desempenho satisfatório [Theodoro et al. 2024]. Todos os exercícios e slides usados nas aulas, além de uma relação com os nomes dos participantes e seus respectivos usuários na plataforma Codeforces, estão disponíveis na íntegra em uma planilha online pública.

⁶<https://www.sublimetext.com/>

Nome	Curso	handle Codeforces (se tiver)
Adam Rian Silva Campos	CC	adam_tiles
Ana Melissa Camilo Oliveira	EC	ana_melisse
Arthur Barbosa de Andrade	CC	Tuiz
Arthur Silva Dantas	ES	Arthur-SD15
Augusto Cesar Datal Miranda	CC	augustodalal
Carlos Eduardo de Souza Sales	EC	Caldou
danielo de souza lima	CC	
Davi Emanuel Mendes Aquino de Menezes	EC	daviaquinom
Davi Mortari Vargas	EC	zMortas
Diogo Bispo Da Silva	EC	DiogoB
Eduardo Aiel Abriles Cesar	CC	
Eduardo de Souza Silva	SI	duardoMaia
Eduardo Maia Cintra	CC	Asteca
Erick Rodrigues	EC	erickrodrigues
Felipe Vieira Martinez	CC	Vieiraxp
Gabriel Fernandes de Oliveira Caitano	CC	gfernandes
Gabriel Pereira Falcão	CC	falcão_g
Geffê Luis de Souza Caetano	CC	geffê.caetano
Geovana Luiza Freres Albuquerque	CC	geovanaluiza
Giovanna Carla Andrade da Silva	ES	thegrandrade
Guilherme Bruggelf Teles	EC	Behold_The_Mage
Guilherme de Souza Cintra	EC	GuilhermeCintrass
Gustavo Lopez Flores	SI	gustavoifs
Heitor Alves Brazuna	CC	he10r_br.0.2
Heitor Monteiro Padovese	EC	HeitorMP
Hemanuela Gabriela Gutierrez Fernandes	EC	hemanuela.fernandes
Hyalio Malto Bassi	EC	
Ivan Francisco Santos da Silva	ES	I.IvanPNO
Kenzo Makinodon Kimura	CC	KenzoMK
Laryssa Bernardo Aderno	ES	laryssa_aderno
Laura Santa Cruz Rodrigues	ES	laura_cruz

Figura 4. Planilha online com uma lista dos participantes dos treinamentos e materiais desenvolvidos

No último treinamento, realizou-se uma maratona interna no *Beecrowd*, com o objetivo de simular e preparar os discentes em um ambiente muito similar a Maratona da SBC, com as equipes, constituídas de 3 acadêmicos cada, trabalhando juntos para resolver os exercícios apresentados.

3. Resultados e discussões

3.1. Avaliação dos treinamentos

Após a conclusão dos treinamentos, foi criado um formulário direcionado aos participantes, com o objetivo de medir os impactos, dificuldades, contribuições e coletar sugestões de melhorias. Foram registradas um total de 12 respostas, aproximadamente, 25% do número de estudantes que compareceram em, pelo menos, um dia de treinamento.

O primeiro ponto abordou a taxa de participação dos estudantes nos treinamentos, onde eles avaliaram esta em uma escala de 1 a 5, neste, 66% dos estudantes avaliaram sua participação em 3 ou maior. Nesse contexto, os alunos indicaram os obstáculos que atrapalharam um engajamento maior, com as respostas mais comuns sendo: horário dos treinamentos, dificuldade de conciliamento com as disciplinas curriculares e complexidade em aprender uma nova linguagem de programação (C++).

Ademais, quando solicitados a avaliar, na mesma escala, a contribuição dos treinamentos em suas vidas acadêmicas, 83,3% dos respondentes selecionaram 3 ou mais.

Por conseguinte, eles foram questionados a indicar seu interesse em participar de competições de programação, quaisquer que sejam elas, 83,4% apontaram um nível equivalente ou superior a 3.

Em contraste, quando apresentados com a ideia de participar de uma maratona organizada e realizada pela UFMS, todos os alunos escolheram um grau de interesse entre

4 e 5, categorizando um aumento expressivo e indicando a existência de um público-alvo para a realização de tal.

Por fim, foi deixado um espaço livre para críticas, elogios, comentários e sugestões de melhorias, entre elas, se destacam as que sugerem passar mais tempo explicando os conceitos base da linguagem C++, assim como os algoritmos e estruturas de dados apresentados, antes de seguir adiante para os exercícios.

Essas considerações são de suma importância para o futuro do projeto, ajudando a entender as limitações atuais e entender onde direcionar os esforços futuramente, com os dados atuais, nota-se uma necessidade dos treinamentos serem melhor detalhados e ministrados, assim como disponibilizados em horários mais diversos.

3.2. Participação nas competições

Com a aplicação das metodologias acima descritas, percebeu-se um aumento de curiosidade e interesse na participação de eventos relacionados a computação competitiva, abaixo, são descritos a presença e resultados alcançados por acadêmicos da FACOM na OBI e Maratona de Programação, respectivamente.

Ao se observar os números de competidores em cada fase da Olimpíada Brasileira de Informática Nível Sênior nos últimos anos, nota-se um aumento considerável tanto no interesse e participação, quanto no desempenho geral dos competidores, após a criação do projeto, isso se dá como consequência da aplicação das metodologias descritas na seção anterior [Sousa et al. 2021].

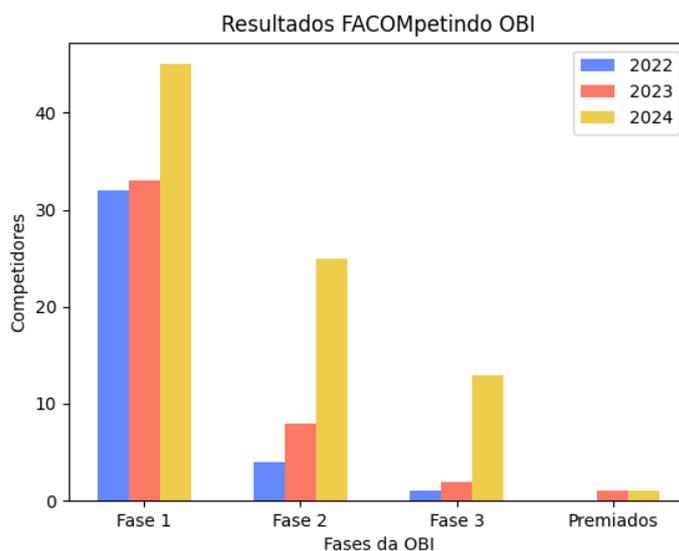


Figura 5. Número de competidores da FACOM/UFMS, nas fases da OBI, antes (2022-2023) e depois da criação do FACOMpetindo

Os números alcançados em 2024 batem todos os recordes em relação a OBI na UFMS, tanto em número de participantes em todas as fases, quanto na proporção de alunos que passaram para as fases seguintes. Além da segunda premiação da história

da faculdade, tendo um aluno consagrado com uma Honra ao Mérito, alcançando a 53^a posição na classificação nacional.



Figura 6. Fase Local da OBI Nível Sênior realizada na FACOM/UFMS em 2024

Ademais, através de um evento presencial na faculdade, foi incentivada a participação na Fase Zero da Maratona de Programação da SBC, levando em consideração que esta é normalmente realizada de forma online, a participação presencial fomenta o senso de comunidade e pertencimento dos alunos, incentivando a participação, divulgação e interesse [Nunes et al. 2024]. Como resultado, 33 times locais se inscreveram, um aumento de 153% em relação ao ano anterior, classificando a UFMS como a 2^a faculdade com a maior quantidade de equipes inscritas.



Figura 7. Evento presencial na FACOM/UFMS da Maratona Fase Zero da Maratona de Programação da SBC em 2024

Por fim, 7 equipes da Supersede MS participaram da Fase 1 da Maratona de Programação da SBC, nesta etapa na sede Campo Grande, participaram 7 equipes, de três diferentes escolas: IFMS, CPTL/UFMS e FACOM/UFMS⁷. Infelizmente, isto representa uma queda 42% em relação ao ano anterior, isso se reflete na dificuldade de se conseguir apoio financeiro para os estudantes se inscreverem na maratona, fato que se tornou um obstáculo para o objetivo de expandir a programação competitiva para o público da UFMS.

⁷<https://www.facom.ufms.br/maratona-de-programacao-etapa-regional-2024/>

Em destaque, a equipe 30 ballons e 1 sonho, que resolveu 5 problemas, ficando na 1ª posição da Supersede MS, 16ª posição do Centro-Oeste e 81ª posição nacional, são todos integrantes assessores do FACOMpetindo.



Figura 8. Fase Um da Maratona de Programação da SBC na FACOM/UFMS em 2024

4. Conclusão

Este projeto teve como objetivo principal a produção de material didático, a divulgação de informações sobre provas e competições científicas, e o engajamento de estudantes nos cursos da área, incentivando a participação em olimpíadas e maratonas de programação. As atividades foram propostas com foco prioritário nos estudantes ingressantes dos cursos da FACOM. Essa estratégia viabilizou a participação de grande parte dos estudantes na OBI nível Sênior e, futuramente, permitirá a formação de equipes e a ampliação da participação nas Maratonas de Programação.

Na OBI, observou-se um crescimento de 36% no número de participantes em comparação ao ano anterior, dos quais 55,6% avançaram para a 2ª fase e 28,9% para a 3ª fase, com um participante da instituição recebendo menção honrosa. Consequentemente, houve um aumento no número de times inscritos na Fase Zero da Maratona de Programação da SBC.

Para o futuro, pretende-se: (i) diversificar os horários dos encontros, para alcançar mais estudantes que tenham aulas em diferentes períodos; (ii) aprimorar o material de estudos online, com a inclusão de aulas gravadas e gabaritos de exercícios; (iii) fomentar ainda mais a participação em competições de programação, ampliando o alcance para outros institutos além da FACOM; (iv) criar uma "Maratona Pantaneira," voltada ao público do Mato Grosso do Sul, com o objetivo de expandir esse cenário para outras regiões do país; e (v) ampliar o projeto para incentivar a participação não apenas no ensino superior, mas também na educação básica, incluindo o ensino fundamental e médio.

Referências

Cruz, A., Neto, C. S., Cruz, P., and Teixeira, M. (2022). Utilização da plataforma beecrowd de maratona de programação como estratégia para o ensino de algoritmos. In

- Anais Estendidos do XXI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 754–764, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Moura A. F., Tavares T., M. J. and G., M. (2019). Virtualização de questões da obi para o desenvolvimento do pensamento computacional. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, volume 8, page 1334.
- Nair, P. R. (2020). Increasing employability of indian engineering graduates through experiential learning programs and competitive programming: Case study. *Procedia Computer Science*, 172:831–837. 9th World Engineering Education Forum (WEEF 2019) Proceedings : Disruptive Engineering Education for Sustainable Development.
- Nunes, D. S. N. (2022). *Programação Competitiva IFB: Módulo 01*. IFB Programação Competitiva.
- Nunes, J., Escalante, L., Silva, L., and Penze, L. (2024). A primeira maratona feminina de programação do brasil: motivações para o desenvolvimento do projeto e relatos da primeira edição do evento. In *Anais do XVIII Women in Information Technology*, pages 1–11, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- R. Raman, H. V. and Achuthan, K. (2018). Students motivation for adopting programming contests: Innovation-diffusion perspective. In *Education and Information Technologies*, pages 23(5):1919—1932.
- Silva, T., e Silva, G. B., Silva, M., and Araújo, M. (2023). Maratonando! inspirando e capacitando programadores com diversidade de gênero e variedade de competições. In *Anais do XVII Women in Information Technology*, pages 346–351, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Sousa, P., Costa, J. R., Silva, G., Lima, V., Tavares, W., and Bezerra, C. (2021). Preparação para olimpíada brasileira de informática nível sênior: Um relato de experiência. In *Anais do XXIX Workshop sobre Educação em Computação*, pages 101–110, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Theodoro, L., Santos, C., Irion, C., Araújo, R., Pereira, J., and Rosa, P. (2024). Compreendendo o sucesso em competições de programação: Perspectivas dos estudantes com resultados excepcionais. In *Anais do XXXII Workshop sobre Educação em Computação*, pages 466–476, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.