
Método para Ensino Avançado de Programação de Computadores para a Educação Básica

Sarah Souto dos Santos



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE COMPUTAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Uberlândia
2024

Sarah Souto dos Santos

Método para Ensino Avançado de Programação de Computadores para a Educação Básica

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação da Faculdade de Computação da Universidade Federal de Uberlândia como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

Área de concentração: Ciência da Computação

Orientador: João Henrique de Souza Pereira

Coorientador: Rafael Dias Araújo

Uberlândia

2024

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

S237 Santos, Sarah Souto dos, 1999-
2024 Método para Ensino Avançado de Programação de
Computadores para a Educação Básica [recurso eletrônico]
/ Sarah Souto dos Santos. - 2024.

Orientador: João Henrique de Souza Pereira.

Coorientador: Rafael Dias Araújo.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de
Uberlândia, Pós-graduação em Ciência da Computação.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2024.812>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Computação. I. Pereira, João Henrique de Souza,
1975-, (Orient.). II. Araújo, Rafael Dias, 1986-,
(Coorient.). III. Universidade Federal de Uberlândia.
Pós-graduação em Ciência da Computação. IV. Título.

CDU: 681.3

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:

Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Ciência da Computação				
Defesa de:	Dissertação, 47/2024, PPGCO				
Data:	18 de dezembro de 2024	Hora de início:	09:00	Hora de encerramento:	11:36
Matrícula do Discente:	12222CCP022				
Nome do Discente:	Sarah Souto dos Santos				
Título do Trabalho:	Método para Ensino Avançado de programação de Computadores para a Educação Básica				
Área de concentração:	Ciência da Computação				
Linha de pesquisa:	Ciência de Dados				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Desenvolvimento de um método para potencializar os estudos de programação competitiva no ensino médio e fundamental				

Reuniu-se por videoconferência, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação, assim composta: Professores Doutores: Rafael Dias Araújo (Coorientador) FACOM/UFU, Maria Camila Nardini Barioni FACOM/UFU, André Gustavo dos Santos - Departamento de Informática - CCE / UFV e João Henrique de Souza Pereira - FACOM/UFU, orientador da candidata.

Os examinadores participaram desde as seguintes localidades: André Gustavo dos Santos - Viçosa/MG. Os outros membros da banca e a aluna participaram da cidade de Uberlândia.

Iniciando os trabalhos o presidente da mesa, Prof. Dr. João Henrique de Souza Pereira, apresentou a Comissão Examinadora e o(a) candidato(a), agradeceu a presença do público, e concedeu á Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação da Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos examinadores, que passaram a arguir á candidata. Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando a candidata:

Aprovado

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação

interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Rafael Dias Araújo, Professor(a) do Magistério Superior**, em 20/12/2024, às 16:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Maria Camila Nardini Barioni, Professor(a) do Magistério Superior**, em 20/12/2024, às 16:57, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **João Henrique de Souza Pereira, Professor(a) do Magistério Superior**, em 28/12/2024, às 13:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **André Gustavo dos Santos, Usuário Externo**, em 30/12/2024, às 15:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5948027** e o código CRC **EDEF5876**.

Este trabalho é dedicado à minha família, amigos e alunos.

Agradecimentos

Desde criança o sonho em lecionar sempre foi latente em mim, a profissão de professor sempre me inspirou, pois vejo nela um sentido grandioso: o de mudar a vida de alguém através do conhecimento. Então, assim que me reconheci como um indivíduo, procurei me aproximar ao máximo desse caminho, e com isso levo comigo grandes mestres a quem devo todos os meus agradecimentos.

Primeiramente, a minha família, especialmente, meus pais e meu irmão, que sempre me demonstraram os valores dos estudos e da honestidade, sendo guias fundamentais para as minhas escolhas. Devo dizer que se cheguei até aqui devo muito a eles, por isso o meu eterno obrigada, vocês serão para sempre a minha âncora e eternos mestres.

Seguidamente, aos meus grandes amigos, que sempre me apoiaram em todas as decisões e me ajudaram nos momentos em que os obstáculos pareciam maiores do que o meu sonho. A vocês, devo muito e desejo a todos uma vida repleta de realizações e que a felicidade sempre seja maior do que os desafios.

Por conseguinte, agradeço a todos os professores, que obtiveram um lugar especial na construção do meu conhecimento. Vocês me inspiraram e ensinaram a nunca desistir dos meus sonhos, além de buscar através da educação refúgio e sentido para a minha carreira profissional e pessoal. Em especial, sou muita grata ao meu orientador João Henrique, que me acolheu e foi um grande mestre durante esse trabalho, e ao grupo de pesquisa, que tive o prazer de trabalhar, vocês foram essenciais para a construção do meu conhecimento e desejo sempre o melhor a todos.

Agradeço também a todos os alunos que fizeram parte desse projeto, seja ensinando ou aprendendo, vocês são muito especiais, torço sempre para que consigam alcançar todos os seus objetivos. Além disso, expressei grande gratidão aos professores parceiros, que enxergaram o potencial dessa pesquisa e contribuíram sempre para que ela ocorresse, assim como demonstraram bastante preocupação e cuidados para que seus alunos recebessem todo o conhecimento possível. Vocês são incríveis! Agradeço por último à Universidade Federal de Uberlândia, à FACOM e à CAPES, por sempre proporcionarem formação de qualidade a todos. Vocês exercem um papel fundamental na vida das pessoas.

Resumo

Dispositivos de computação são utilizados dia a dia em muitos serviços essenciais, resultando na crescente dependência de tecnologias digitais. Apesar disso, em 2023, o relatório da UNESCO destacou uma lacuna significativa, em que apenas 4% dos adultos do planeta, com 15 anos ou mais, conseguem escrever um programa de computador. Este dado demonstra que o entendimento em programação ainda é limitado em comparação com o cenário digital. Desse modo, a programação competitiva avançada, um esporte mental para a criação de algoritmos, pode ser empregada como uma forma de ensino-aprendizagem a alunos do ensino básico. Este trabalho visa analisar o impacto de treinamentos de programação competitiva baseada no Treinamento Olímpico Uberlândia (TOU) no desenvolvimento de habilidades de programação em competições oficiais da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), como a Olimpíada Brasileira de Informática e a Competição Feminina da OBI (CF-OBI). A divulgação e captação das turmas ocorreram em escolas públicas de Uberlândia, com aulas adaptadas pelo método desenvolvido nesta pesquisa e apoio contínuo. A análise dos resultados foi realizada através dos resultados na OBI2024 e complementados por pesquisa de opinião com uso do método de Grupo Focal. Os resultados demonstram que, para a OBI, 62 alunos inicializaram no treinamento, 44 finalizaram e 29 participaram da competição, resultando no aumento expressivo no número de participação, com a participação do grupo feminino e alunos que se classificaram para as fases seguintes da competição. Em relação à turma da CF-OBI, os resultados foram promissores, com o aumento da participação de alunas e premiação no rank nacional da SBC na CF-OBI, de 2024. Essa pesquisa possibilitou destacar a importância da programação competitiva para despertar o interesse de estudantes da educação básica, para a área tecnológica, e desenvolver competências essenciais para o século XXI. E, as descobertas desta pesquisa, podem ajudar a escalar o ensino de programação para a educação básica, em todo o Brasil.

Palavras-chave: Programação de Computadores, Competição, Olimpíadas, Educação,

Pensamento Computacional.

Abstract

Computing devices are used every day in many essential services, resulting in a growing dependence on digital technologies. Despite this, in 2023, the UNESCO report highlighted a significant gap, in which only 4% of adults aged 15 or over can write a computer program. This data shows that understanding of programming is still limited compared to the digital scenario. Thus, advanced competitive programming, a mental sport for creating algorithms, can be used as a form of teaching and learning for elementary school students. This work aims to analyze the impact of competitive programming training based on the Uberlândia Olympic Training (TOU) on the development of programming skills in official competitions of the Brazilian Computer Society (SBC), such as the Brazilian Computer Science Olympiad and the OBI Women's Competition (CF-OBI). The dissemination and recruitment of classes took place in public schools in Uberlândia, with classes adapted using the method developed in this research and ongoing support. The results were analyzed based on the results from OBI2024 and complemented by an opinion poll using the Focus Group method. The results show that 62 students started the training for OBI, 44 finished, and 29 participated in the competition, resulting in a significant increase in the number of participants, with the participation of the female group and students who qualified for the following stages of the competition. Regarding the CF-OBI class, the results were promising, with an increase in the participation of female students and an award in the SBC national ranking at CF-OBI in 2024. This research highlighted the importance of competitive programming to spark the interest of basic education students in the technology area and develop essential skills for the 21st century. And the findings of this research can help scale up programming teaching for basic education throughout Brazil.

Keywords: Programming Competition, Education, Computational thinking education, Contest Education.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Características dos Principais Métodos de Ensino de Programação . . .	31
Figura 2 – Quadro Trabalhos Correlatos	38
Figura 3 – Etapas da Pesquisa	40
Figura 4 – Exercício OBI Fonte: Neps Academy, 2024	48
Figura 5 – Exercício OBI Fonte: Neps Academy, 2024	49
Figura 6 – Quantitativo de inscritos por Ano Escolar	50
Figura 7 – Quantitativo de inscrições por Instituições de Ensino e Ano Escolar . .	50
Figura 8 – Percentual de inscritos por Gênero	51
Figura 9 – Quantitativo inscritos por Ano escolar e Sexo	51
Figura 10 – Quantidade de Inscritos OBI Fonte: OBI, 2023-2024	52
Figura 11 – Quantidade de Participantes OBI Fonte: OBI, 2023-2024	53
Figura 12 – Quantidade de Participantes OBI por gênero Fonte: OBI, 2023-2024	53
Figura 13 – Quantidade de Participantes Classificados para a Segunda Fase OBI Fonte: OBI, 2023-2024	54
Figura 14 – Média das pontuações OBI Fonte: OBI, 2023-2024	54
Figura 15 – Média das pontuações OBI Fonte: OBI, 2023-2024	55
Figura 16 – Quantitativo de participantes por Ano Escolar	56
Figura 17 – Quantitativo de Inscritas por Ano Escolar	57
Figura 18 – Quantidade de Participantes CFOBI Fonte: OBI, 2023-2024	57

Lista de tabelas

Tabela 1 – Cronograma de aulas e ferramentas utilizadas - Primeira Fase OBI . . .	46
Tabela 2 – Cronograma de aulas e ferramentas utilizadas - Segunda Fase OBI . . .	47
Tabela 3 – Cronograma de aulas e ferramentas utilizadas - Terceira Fase OBI . . .	47
Tabela 4 – Cronograma de aulas e ferramentas utilizadas - Única Fase CF-OBI . . .	47
Tabela 5 – Percentual de Evasão por Sexo - Primeira Fase OBI	51
Tabela 6 – Pontuações dos alunos Classificados - Fases OBI	55
Tabela 7 – Percentual de Evasão por Sexo - Única Fase CF-OBI	57
Tabela 8 – Categorias e Sub-categorias das entrevistas	63
Tabela 9 – Diferenças entre as Aplicações do TOU	68

Lista de siglas

BNCC Base Nacional Comum Curricular

CEFCM Informática, do Colégio Estadual Francisco Carneiro

CF-OBI Competição Olímpica da OBI

CIIC Competição Iberoamericana de Informática e Computação

ESEBA Escola de Educação Básica - UFU

EGOI European Girls' Olympiad in Informatics

IOI International Olympiad in Informatics

IFTM Instituto Federal do Triângulo Mineiro

OBI Olimpíada Brasileira de Informática

OBMEP Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas

PC Pensamento Computacional

PJ Programação Nível Júnior

P1 Programação Nível 1

P2 Programação Nível 2

PS Programação Nível Sênior

SBC Sociedade Brasileira de Computação

SCCSO Spelman College Computer Science Olympiad

TOU Treinamento Olímpico de Uberlândia

TOU 2.0 Treinamento Olímpico de Uberlândia 2.0

TOU 3.0 Treinamento Olímpico de Uberlândia 3.0

UFU Universidade Federal de Uberlândia

UNICAMP Universidade Estadual de Campinas

Unicentro Universidade Estadual do Centro-Oeste

Sumário

1	INTRODUÇÃO	23
1.1	Motivação	24
1.2	Objetivos e Desafios da Pesquisa	26
1.2.1	Objetivos Gerais	26
1.2.2	Objetivos Específicos	26
1.3	Contribuições	27
1.4	Organização da Dissertação	27
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	29
2.1	Pensamento Computacional e Raciocínio Lógico	29
2.2	Ensino de Programação no Ensino Básico Brasileiro	30
2.3	Métodos e Abordagens utilizadas no Ensino de Programação	31
2.4	Competições de Programação	33
2.5	A Olimpíada Brasileira de Informática e a Competição Feminina da OBI	34
2.6	Juízes On-line e Ferramentas de Estudo	35
2.7	Linguagens em Programação Competitiva	35
2.8	Trabalhos Correlatos	36
3	MÉTODO	39
3.1	Métodos para Coleta de Dados e Análise	40
4	EXPERIMENTOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS	43
4.1	Método para a Avaliação	43
4.1.1	Divulgação e Captação das Turmas	43
4.1.2	Inscrição e Formação das Turmas	45
4.1.3	Execução do Treinamento	45
4.2	Experimentos e Análise dos Resultados	49

4.2.1	Características Turma-OBI: Desempenho e Participação	49
4.2.2	Características Turma-CFOBI: Desempenho e Participação	56
4.2.3	Grupo Focal	57
4.3	Avaliação Final dos Resultados	66
5	CONCLUSÃO	69
5.1	Principais Contribuições	69
5.2	Limitações	70
5.3	Trabalhos Futuros	70
5.4	Contribuições em Produção Bibliográfica	70
	REFERÊNCIAS	73

ANEXOS 79

ANEXO A	–	DESCRIÇÃO DO ROTEIRO DE ESTUDO - MÉ- TODO TDU 2.0	81
A.1		TÓPICO 1 - Introdução (cin/cout)	81
A.2		TÓPICO 2 - Estruturas de Seleção (if/else)	83
A.3		TÓPICO 3 - Estruturas de Repetição (for/while)	84
A.4		TÓPICO 4 - Vetores	85
A.5		TÓPICO 5 - Matrizes	87
A.6		TÓPICO 6 - Cadeia de Caracteres e Funções	88
A.7		TÓPICO 7 - Ordenação	89
A.8		TÓPICO 8 - Simulação OBI - Programação Nível Júnior 2018 e 2019	90
A.9		TÓPICO 9 - Estruturas Básicas da STL (Vector, Pair, Stack, Queue)	91
A.10		TÓPICO 10 - Estruturas Intermediárias (Set, Map, Priority Queue, Union-Find)	92
A.11		TÓPICO 11 - Introdução de Grafos (Conceitos, Representa- ções, DFS, BFS) e Algoritmos (Dijkstra, Ordenação Topológica)	93
A.12		1.12 TÓPICO 12 - Algoritmos em Grafos (Flody Warshall, MST, LCA) e Grafos Especiais (Árvores, Caminho Euleriano, Grafos Bipartidos)	95
A.13		TÓPICO 13 - Estruturas Avançadas (Árvore de Segmentos, BIT, BIT 2D)	96
A.14		TÓPICO 14 - Técnicas de Programação (Guloso, Busca Biná- ria, Programação Dinâmica, Merge Sort Tree)	98

A.15	TÓPICO 15 - Problemas Clássicos (Troco, Mochila,LCS, LIS, Soma máxima contínua)	99
A.16	TÓPICO 16 - Simulação OBI - Programação Nível 1 2018 e 2019)	101
A.17	TÓPICO 17 - Simulação OBI - Programação Nível 2 2018 e 2019	102

Introdução

Os diversos usos de tecnologia na sociedade moderna impactam significativamente diversas atividades, como as vinculadas ao lar, laborais, saúde, agricultura, automóveis e automação, dentre outras. Essa aplicação das tecnologias impactam em diversos desafios sociais e econômicos. De forma preeminente, também, parte significativa das informações disponíveis e utilizadas pela sociedade estão armazenadas digitalmente, resultando na crescente dependência de tecnologias digitais (Conselho Nacional de Educação, 2022).

O impacto gerado pela computação abarca os setores produtivos e postos de trabalho, principalmente com a crescente digitalização de informações propiciadas pelos avanços do uso da Inteligência Artificial, Robótica e IoT (Conselho Nacional de Educação, 2022). Segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), é estimado que 14% das ocupações contemporâneas serão automatizadas e outras 32% mudarão significativamente. Nesta direção, surgem em outras áreas novas habilidades de ocupação, que demandam conhecimentos computacionais (UNESCO; OECD; IDB, 2022).

Em decorrência das mudanças significativas do mercado de trabalho, onde habilidades computacionais são cada vez mais demandadas, é de suma importância que estudantes do ensino básico possam desenvolver aptidões que vão além do uso e consumo de tecnologias, mas que englobam a sua criação, sendo esse um fator fundamental no desenvolvimento de suas habilidades (Conselho Nacional de Educação, 2022)(UNESCO; OECD; IDB, 2022).

Para isso, é necessário que o ensino de programação seja ampliado, com o intuito de capacitar cada vez mais os estudantes e promover o interesse em computação. Contudo, o processo de aprendizagem em programação de computadores exige uma vasta gama de competências e habilidades, que somam aos demais desafios atuais de ensino, no Brasil (SILVA; MENEZES; JUNIOR, 2023b).

A aprendizagem de programação é considerada complexa, no entanto, as habilidades estimuladas através dessa aprendizagem são benéficas em diversas áreas. Isso ocorre devido ao desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC), que possui a função de auxiliar no aprendizado e entendimentos conceituais de abstração e implementações de algoritmos (SILVA; MENEZES; JUNIOR, 2023b) (BIÉ et al., 2023).

Outro fator a ser considerado trata-se da inclusão do PC na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada em 2022 pelo MEC (Ministério da Educação e Cultura), que estabelece o PC como um eixo essencial na educação básica brasileira (Conselho Nacional de Educação, 2022). Esse também contribui na aplicação de conceitos em computação para resolver problemas cotidianos, integrando-se de forma interdisciplinar ao currículo escolar e ao possibilitar habilidades essenciais para o século XXI (WING, 2006).

Em virtude disto, diversas formas de ensino são utilizadas para a aprendizagem de programação. Uma delas é a programação competitiva, promovida no Brasil pela SBC através da OBI, CF-OBI e Maratonas de Programação, na qual os competidores desenvolvem programas para resolver desafios computacionais, de modo prático e com foco em algoritmos para solução de problemas do mundo real (MENEZES; PEREIRA; THEODORO, 2021). Essa forma de ensino com apoio das competições de programação pode ser empregada para estimular o foco, o interesse e, conseqüentemente, a aprendizagem de programação.

Esta pesquisa busca aplicar e identificar melhorias ao método Treinamento Olímpico de Uberlândia (TOU), desenvolvido Menezes (2024) para o ensino de programação de computadores para estudantes do ensino básico, no formato promovido pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e aplicado em suas competições científicas, como a Olimpíada Brasileira de Informática (OBI) e a Competição Olímpica da OBI (CF-OBI). Destaca-se que as competições de programação oferecem um ambiente estimulante para o desenvolvimento de habilidades e resoluções de problemas computacionais.

Esse método tem por finalidade potencializar habilidades de programação, resolução de problemas, e pensamento crítico, através da programação competitiva. O propósito da pesquisa é a reaplicação do método de forma adaptada, considerando as melhorias identificadas como: a execução no formato presencial, forma de recrutamento, inclusão de novas modalidades, entre outros. Com o objetivo de contribuir para as melhorias da última versão aplicada e a identificação de novas melhorias.

1.1 Motivação

Os motivos que corroboram para o ensino de programação no ensino básico, que utilizam a programação competitiva, situam-se no desenvolvimento de habilidades cognitivas, preparação para o futuro profissional, além do estímulo do pensamento crítico e analítico.

Estudos demonstram que a aprendizagem de programação envolve a resolução de problemas complexos, pensamento lógico e criatividade, o que possibilita o desenvolvimento de habilidades cognitivas fundamentais como: raciocínio abstrato, capacidade de decompor problemas em partes menores e habilidade de encontrar soluções eficientes (JEON; SONG, 2019) (LÓPEZ et al., 2017) (MERKOURIS; CHORIANOPOULOS; KAMEAS, 2017) (TORRES-TORRES; ROMÁN-GONZÁLEZ; PÉREZ-GONZÁLEZ, 2019) (PORT-

NOFF, 2018) (HERA et al., 2022) (BENOTTI; MARTÍNEZ; SCHAPACHNIK, 2014).

Outros autores salientam sobre a importância de preparar estudantes para o futuro profissional em um mundo cada vez mais digitalizado. A área tecnológica possui uma alta demanda por profissionais capacitados, fazendo com o que o conhecimento em programação seja fundamental para preparar os estudantes, desde o ensino médio, para carreiras, oportunidades de emprego e crescimento profissional nas áreas de tecnologia digital, engenharia e ciências aplicadas (UNESCO, 2023) (LÓPEZ et al., 2017) (MERKOURIS; CHORIANOPOULOS; KAMEAS, 2017) (JEON; SONG, 2019) (BENOTTI; MARTÍNEZ; SCHAPACHNIK, 2014) (TORRES-TORRES; ROMÁN-GONZÁLEZ; PÉREZ-GONZÁLEZ, 2019)

No entanto, o relatório da UNESCO (2023) destaca uma lacuna significativa: em todo planeta, apenas 4% dos adultos, com 15 anos ou mais, conseguem escrever um programa de computador. Essa constatação revela que o entendimento em programação ainda é limitado em relação ao cenário digital. A falta de habilidades em TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) é um problema global, e a programação competitiva pode ser uma ferramenta para resolver essa lacuna, ao promover o interesse pelo desenvolvimento das habilidades em programação.

Em complemento, segundo Bié et al. (2023), a realização de pesquisas na área da educação é crucial na avaliação da eficácia de diferentes abordagens de ensino em programação, ao medir o impacto na aprendizagem dos alunos. Tais pesquisas contribuem para o amadurecimento da área, pois permitem identificar abordagens que possibilitem o engajamento e aprendizagem dos alunos.

Estudos, como o de Yuen, Liu e Leong (2023) e de Raman, Vachharajani e Achuthan (2018), evidenciam que a programação competitiva pode ser incorporada no ensino de programação. Nessas pesquisas, os trabalhos conduzidos com alunos de Ciência da Computação e Engenharia demonstram que a participação em competições de programação resultam em estímulos para o interesse e aprendizado dos estudantes. As competições também podem propiciar o desenvolvimento do pensamento inovador, autodidatismo e habilidades de resolução de problemas. Tais experiências educacionais incentivam participações em futuras competições, com o objetivo de alavancar a aprendizagem e aumentar a empregabilidade.

O trabalho de Menezes (2024), por sua vez, demonstra que após a aplicação do método TOU, cresceu o número de estudantes premiados na OBI e resultou em um aumento de 150% de alunas premiadas na CF-OBI. Os resultados evidenciam a efetividade do método, que utilizou cronogramas bem definidos, suporte aos estudantes e um recurso didático, que, em conjunto, foram fundamentais para os bons resultados.

Dado este contexto, esta pesquisa é motivada pela importância em melhorar, cada vez mais, os métodos de ensino de programação de computadores para a educação básica. Sendo este um desafio complexo e com resultados de elevado impacto na sociedade atual,

uma vez que ensinar tecnologia para a educação básica ajuda na melhoria do ensino com potenciais resultados positivos na empregabilidade futura, evolução da ciência e tecnologia e, por consequência, melhor desenvolvimento econômico e social.

1.2 Objetivos e Desafios da Pesquisa

Um dos principais desafios na pesquisa sobre o ensino de programação para alunos do ensino básico é a natureza abstrata do conteúdo. É de suma importância que o processo de ensino-aprendizagem foque em possibilitar uma aprendizagem significativa, ao evitar abordagens que se restrinjam a memorização. Além disso, muitos alunos podem enfrentar dificuldades relacionadas a conhecimentos prévios desestruturados, especialmente nas áreas de matemática e lógica, o que pode dificultar a compreensão dos conceitos de programação. Outros aspectos importantes tratam-se do engajamento dos estudantes nos momentos de aula, e o incentivo aos estudos extraclasse, pois os resultados da aprendizagem é um conjunto que deriva de ambas as partes.

1.2.1 Objetivos Gerais

O objetivo geral dessa pesquisa é melhorar o método TOU (Treinamento Olímpico Uberlândia) para ensinar programação de computadores para estudantes da rede pública de educação básica na cidade de Uberlândia. Essa melhoria será medida pelo desempenho dos estudantes nas competições científicas de programação promovidas pela Sociedade Brasileira de Computação.

1.2.2 Objetivos Específicos

- ❑ Desenvolver melhorias de ensino de programação para estudantes da educação básica, a partir do método TOU 2.0.
- ❑ Organizar turmas de treinamento de programação em parceria com escolas públicas da educação básica.
- ❑ Realizar treinamentos para Olimpíada Brasileira de Informática e Competição Feminina da OBI, com aplicação do método TOU 2.0, melhorado nesta pesquisa.
- ❑ Aumentar o desempenho de discentes na Olimpíada Brasileira de Informática e Competição Feminina da OBI.
- ❑ Realizar coleta e análise de dados com pesquisa de opinião em Grupo Focal, para interação dialógica e troca de saberes com estudantes das turmas desta pesquisa, para enriquecer a qualidade do método desenvolvido neste trabalho.

1.3 Contribuições

Este trabalho contribui com a comunidade de Educação em Computação e Informática, ao melhorar o método TOU para treinamentos de programação centrados na programação competitiva, com o intuito de aumentar o desempenho em computação de alto desempenho e ampliar o interesse pela área de computação, estimular o desenvolvimento de habilidades nessa área e ampliar a participação em competições de programação promovidas pela Sociedade Brasileira de Computação.

1.4 Organização da Dissertação

A pesquisa é organizada da seguinte forma. No capítulo 2, será apresentada a fundamentação teórica do ensino de programação e o estado da arte do tema abordado. No capítulo 3 será demonstrado como os treinamentos baseados no TOU foram aplicados, além da identificação das melhorias. O capítulo 4 abordará os detalhes sobre as experimentações e análise dos resultados. Por fim, no capítulo 5 serão apresentados as considerações finais, limitações encontradas e sugestões para trabalhos futuros.

Fundamentação Teórica

Para melhorar os métodos de ensino na área de programação de computadores para a educação básica, é importante ter uma visão das pesquisas realizadas nesta área. Tanto as pesquisas clássicas, com impacto na área, quanto as pesquisas recentes promissoras. Para isto, este capítulo apresenta uma fundamentação sobre pesquisas relacionadas a pensamento computacional e raciocínio lógico, assim como as relacionadas ao ensino de programação na educação básica Brasileira e métodos/abordagens utilizadas neste ensino. Em complemento, é apresentada uma visão sobre as competições de programação, em especial as realizadas pela Sociedade Brasileira de Computação.

2.1 Pensamento Computacional e Raciocínio Lógico

Nas últimas décadas, o PC tem obtido visibilidades perceptíveis em pesquisa que envolvem o ensino em computação. A sua compreensão baseia, na resolução de problemas, design de sistemas e o entendimento do comportamento humano. Faz parte de tal processo uma variedade de ferramentas mentais, que refletem a abrangência do campo da Ciência da Computação (WING, 2006).

Trata-se de um procedimento cognitivo que abrange o raciocínio lógico e habilidades corriqueiras da Ciência da Computação, no qual os problemas são solucionados utilizando essas técnicas (MÉLO et al., 2023). Na pesquisa de Wing (2006), ressalta-se que o PC desenvolve uma habilidade fundamental para todo o ser humano, pois a forma de pensar torna-se inovativa e não mecânica. Além disso, esse constructo combina pensamentos nos campos da matemática e engenharia, visto que a ciência da computação utiliza conceitos de ambas as áreas de conhecimento para o desenvolvimento de sistemas que interagem com o mundo real.

Adicionalmente, segundo Csizmadia et al. (2015), a definição do PC pode ser estabelecida como um constructo adequado para se expressar através de habilidades de resolução de problemas, utilizando pensamento algorítmico, decomposição, generalização, abstração e avaliação, sendo cada uma delas:

1. **Pensamento Algorítmico:** é a maneira de encontrar a solução de um problema ao estabelecer uma definição com clareza das etapas ordenadas, sendo uma habilidade importante na aprendizagem de programação.
2. **Decomposição:** trata-se de pensar os elementos do problema por partes, de forma a resolver e a avaliar as questões separadamente e posteriormente unificá-las para encontrar a solução completa.
3. **Generalização:** refere-se ao reconhecimento de padrões, de modo a resolver um problema de forma rápida, ao se basear em problemas passados.
4. **Abstração:** tem por objetivo tornar os problemas mais facilitados através da redução de detalhes desnecessários, como por exemplo, a representação de mapas turísticos, que foca na localidade e extingue informações adicionais.
5. **Avaliação:** objetiva-se garantir o recurso mais eficiente para a resolução.

O PC é uma competência crucial importante para pessoas além da área da computação e as atividades referentes a escrita e aritmética podem ser incorporadas a esse constructo para aprimorar a capacidade analítica de cada pessoa (WING, 2006). Desse modo, há evidências que o ensino do PC torna-se uma habilidade necessária para os estudantes. Além disso, outros estudos comprovam que essa aptidão pode ser desenvolvida através da programação, especialmente a programação competitiva (MÉLO et al., 2023) (PIEKARSKI et al., 2023) (RAMAN; VACHHARAJANI; ACHUTHAN, 2018) (YUEN; LIU; LEONG, 2023) (MENEZES, 2024)

2.2 Ensino de Programação no Ensino Básico Brasileiro

Devido à progressiva presença da tecnologia na sociedade, nos últimos tempos, tem-se intensificado uma discussão abrangente sobre a inclusão do ensino de computação no ensino básico, com o objetivo de impulsionar as habilidades oriundas do PC (BIÉ et al., 2023).

Como reflexo desse debate, países como a Finlândia, Grécia, Escócia e Estados Unidos, dentre outros, têm trabalhado para a inserção de tópicos de computação no currículo do ensino fundamental e médio, com a finalidade de alavancar a competitividade econômica (RAABE et al., 2017). Tal conduta oferece aos alunos acesso antecipado à computação e proporciona o desenvolvimento de habilidades de modo preliminar (BIÉ et al., 2023).

No Brasil, Raabe et al. (2017) afirma que englobado ao Mundo Digital e a cultura Digital, o PC é uma das três habilidades recomendadas para o ensino de computação nas escolas. É importante dispor essas três competências ao longo dos anos escolares, podendo

ser introduzido o ensino de programação nos últimos anos do ensino fundamental e início do ensino médio.

No ano de 2022, foi homologada pelo MEC (Ministério da Educação e Cultura), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que estabelece o PC como um eixo primordial para a educação básica brasileira. Mesmo com a normativa determinada, o ensino de computação na escola, até este momento, não é um cenário que abarca as instituições de ensino, e uma das grandes dificuldades é a capacitação de professores e métodos de ensino adequados e eficientes (Conselho Nacional de Educação, 2022).

Esse fato corrobora para a importância da pesquisa realizada nesta dissertação e de outros estudos em programação. Assim como, de evidências práticas, as quais tenham por objetivo disseminar o conhecimento de computação ao ensino básico. Trabalhos como o de Piekarski et al. (2023), Yuen, Liu e Leong (2023), Menezes (2024) e Theodoro et al. (2024), que possui como foco de estudo competições de programação, como forma de impulsionar e capacitar os estudantes nessa área, são de grande importância para que o conhecimento em programação seja cada vez mais amplificado.

2.3 Métodos e Abordagens utilizadas no Ensino de Programação

Diversos métodos ou abordagens são utilizadas para o ensino de programação. Em cada um deles são consideradas as particularidades e adaptações, que se adequem aos modelos de aprendizagem para o ensino do conteúdo, que não é visto como convencional. Em virtude disso, alguns dos métodos comumente utilizados são os jogos, em específico a gameificação (PERES et al., 2021), programação em blocos (SOUZA; FALCÃO; MELLO, 2021) e robótica (PEREIRA et al., 2021). Destaca-se na Figura 1 as principais características das abordagens.

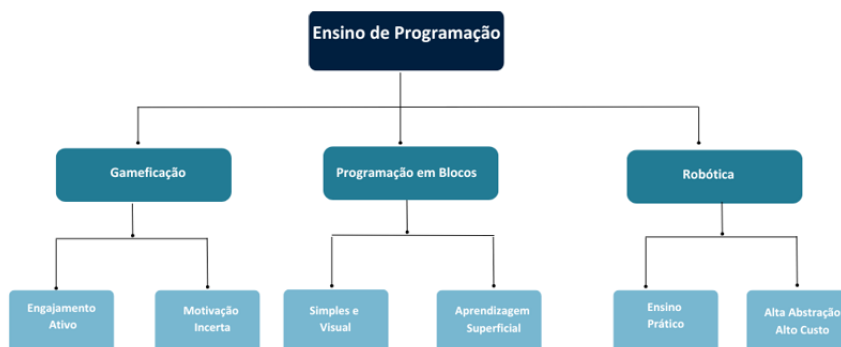


Figura 1 – Características dos Principais Métodos de Ensino de Programação

Nas estratégias baseadas em jogos incluem-se o design inspirado em jogos, jogos digitais, gamificação, entre outros. Em particular, a gamificação faz uso de elementos de

design de jogos em contextos não relacionados ao entretenimento, com o objetivo de engajar pessoas, motivar ações, promover a aprendizagem e resolver problemas (KHALEEL et al., 2017). O professor, ao utilizar tal método, pode reter a atenção do aluno ao ministrar o conteúdo, o que resulta em um aprendizado significativo (HERRERA, 2017).

Peres et al. (2021) enfatiza que, nos últimos 5 anos, as metodologias gamificadas vêm se tornando cada vez mais utilizadas, devido a sua forma ativa de aprendizagem. Isso ocorre em virtude da incorporação de elementos do mundo dos jogos ao método. O estudo indica que a abordagem auxiliou no desempenho dos discentes, diminuiu a evasão e aumentou a motivação. São ferramentas de destaque os Jogos Digitais, Programação Visual e Aprendizagem Baseada em Problemas, através do uso de ferramentas como Robocode, Scratch e Classcraft. Contudo, segundo Cuervo-Cely, Restrepo-Calle e Ramírez-Echeverry (2022), não há um consenso de resultados quantitativos que indicam o melhor impacto da gamificação na motivação de aprendizagem dos alunos.

Em relação ao método de programação em bloco, embora seja considerado simples, foi desenvolvido especificamente para crianças. A técnica utiliza interfaces gráficas de simples compreensão ao lidar com blocos similares a brinquedos de montar legos. Ressalta o uso das ferramentas Scratch, Scratch Jr e Tinkercard (SOUZA; FALCÃO; MELLO, 2021).

No entanto, Namli e Aybek (2022) indicam que o mesmo pode demandar conhecimentos prévios para o entendimento significativo de programação, de forma a resultar em uma compreensão superficial dos conceitos. Isso é explicado em virtude da utilização de blocos pré-definidos, sem que haja a compreensão necessária da lógica contida ou o uso da sintaxe de linguagens de programações mais tradicionais.

A robótica, por outro lado, trata-se de um método que engloba o ensino de conceitos de programação de forma prática e lúdica (PEREIRA et al., 2021). Os autores conduziram um projeto com estudantes da escola Fernando Bezerra EREM em Ouricuri-PE, onde foi disponibilizado um curso de robótica por meio das ferramentas Lego Mindstorms EV3 e Lego Mindstorms. Os resultados apontam que ao final do curso os estudantes demonstraram motivações no estudo, aprimoramento em outras disciplinas, desenvolvimento do raciocínio lógico e sentiram-se aptos a participar de competições de robótica.

Adicionalmente, Caliskan (2020) explorou as implicações da programação de robôs utilizando a linguagem C para habilidades de resolução de problemas com alunos do ensino médio. É concluído que, após a aplicação do experimento, foi favorecido o desenvolvimento de habilidades em resolução de problemas. Em contrapartida, Karaahmetoğlu e Korkmaz (2019) evidenciam que o aprendizado mediante a robótica pode ser desafiador para alunos iniciantes devido a abstração de conceitos em programação, além da alta exigência de recursos financeiros e a complexidade da formação adequada dos educadores.

2.4 Competições de Programação

As competições de programação, segundo Laaksonen (2017), são atividades que envolvem resoluções de problemas em Ciência da Computação, de modo desafiador, em um tempo limitado, onde os participantes devem escrever códigos a serem executados corretamente. O autor enfatiza que os desafios envolvem conceitos direcionados a compreensão e aplicação de algoritmos para resolução de problemas, incluindo lógica, matemática, estruturas de dados, entre outras.

As competições podem oferecer aos estudantes oportunidades de interagir com discentes de outras universidades, aprimoramento e demonstração das habilidades de resolução de problemas e fomentar o trabalho em equipe (BIÉ et al., 2023). Nesses eventos, os alunos devem desenvolver algoritmos eficientes, dentro do tempo estabelecido pelas regras da competição. Tais problemas enquadram-se nas linguagens de programação imperativas, como problemas de entrada e saída. Os algoritmos criados pelos competidores são submetidos a um juiz, software que testa e avalia a solução proposta pelo competidor (LAAKSONEN, 2017).

Durante a competição, são concebidos relatórios no intuito de classificar os competidores por número de problemas resolvidos corretamente e o tempo demandado pelo competidor (Ribeiro; Guerreiro, 2008). Essa modalidade de competição denomina-se de programação competitiva. Exemplos de competições mundiais englobam: CodeChef, Facebook Meta *Hacker Cup*, Google Code Jam, HackerRank e a *International Collegiate Programming Contest* (ICPC), sendo as duas últimas voltadas para estudantes de graduação.

As competições, como a ICPC, oportunizam incentivos e atenção pública para as próximas gerações de profissionais de computação, de modo a fortalecer a comunidade tecnológica e simultaneamente alcançar a excelência (ZHENG; SAREM, 2018). Entretanto, para competições internacionais, a nível do ensino médio, tem-se a *International Olympiad in Informatics (IOI)*, que ocorre anualmente e em diversos países do mundo. No Brasil, para que os estudantes sejam classificados para esta competição, é considerado o desempenho do competidor na Modalidade de Programação Nível 2 da OBI.

Os países participantes, por via de regra, enviam uma delegação de quatro competidores e dois adultos acompanhantes. Os estudantes competem individualmente, com a finalidade de maximizar a sua pontuação ao resolver um conjunto de problemas algorítmicos ao longo de dois dias de competição. O objetivo é fomentar o interesse em informática e tecnologia, além de reunir estudantes de várias nações (SBC, 2022).

No Brasil, a seleção dos competidores que representarão o país na IOI, na Competição Iberoamericana de Informática e Computação (CIIC) e na European Girls' Olympiad in Informatics (EGOI) ocorre durante a Semana Olímpica da OBI, realizada pela SBC no Instituto de Computação da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), onde participam de cursos e treinamentos em diversos níveis. Os participantes com melhores

desempenhos na OBI e CF-OBI são convidados para participar da Semana Olímpica.

2.5 A Olimpíada Brasileira de Informática e a Competição Feminina da OBI

A Olimpíada Brasileira de Informática é uma competição de programação organizada anualmente, desde 1999, pela SBC. A OBI objetiva despertar o interesse dos alunos pela Computação e pelas Ciências em geral, além de fomentar a introdução do raciocínio computacional e das técnicas de programação nas escolas de ensino fundamental e médio (SBC, 2022).

A prova é dividida em duas modalidades: (i) iniciação: destinada a alunos do quarto ao nono ano do ensino fundamental, esta modalidade foca em problemas de lógica que envolvem conhecimentos prévios para o projeto de algoritmos; (ii) programação: para alunos a partir do sexto ano do ensino fundamental, alunos do ensino médio, estudantes do quarto ano de cursos técnicos de nível médio e alunos que estejam cursando pela primeira vez o primeiro ano de um curso superior. Esta modalidade exige a implementação de soluções computacionais para os problemas propostos.

Ambas as modalidades são organizadas em três fases: Local, Estadual e Nacional. Os melhores participantes em suas respectivas modalidades e níveis avançam para a fase seguinte (SBC, 2022). As duas são separadas por níveis. A modalidade Programação possui quatro níveis:

- ❑ Programação Nível Júnior (PJ): para alunos até o nono ano do ensino fundamental;
- ❑ Programação Nível 1 (P1): alunos do ensino fundamental até o primeiro ano do ensino médio;
- ❑ Programação Nível 2 (P2): alunos do ensino fundamental até o terceiro ano do ensino médio;
- ❑ Programação Nível Sênior (PS): alunos que estejam cursando o quarto ano de escolas do Ensino Técnico ou que estejam cursando, pela primeira vez, o primeiro ano de um curso de graduação.

A CF-OBI é destinada ao incentivo da participação feminina na Modalidade Programação. Todas as participantes que se identificarem como do gênero Feminino ou Outro podem competir. A competição consiste em apenas uma fase e possui apenas a modalidade Programação. As participantes podem ser inscritas em qualquer nível em que for elegível, independente dos níveis em que porventura tenham sido inscritas na OBI, assim como as modalidades de ambas as competições permanecem as mesmas, por exceção da modalidade Sênior.

2.6 Juízes On-line e Ferramentas de Estudo

A tecnologia Juiz Online destaca-se por ser uma ferramenta utilizada para que estudantes de programação possam aprimorar suas habilidades em um ambiente extraclasse, de modo individual e com abordagens que diferem das tradicionais (GIORDANO et al., 2021). Os autores Santos et al. (2020) adicionam a ideia de que o uso da ferramenta incentiva o comportamento ativo dos alunos, de forma que o estudante procure e corrija seus próprios erros com abordagens de ensino diferentes das tradicionais, que podem tornar o discente dependente do professor para compreender se a resolução do problema está correta.

Em complemento, Yuen, Liu e Leong (2023) reafirmam que o ensino da programação voltado para competições, que utilizam os sistemas de julgamento online, pode ser usado para o treinamento educacional, a organização de concursos e o recrutamento de desenvolvedores. Além dos benefícios educacionais vinculados a essa tecnologia, no contexto da programação competitiva, adotam-se plataformas de juízes online como forma de julgamento automático para avaliação de soluções de forma imediata e automática (YUEN; LIU; LEONG, 2023).

Giordano et al. (2021) investigam os aspectos dessa tecnologia e analisam a viabilidade da aplicação em cursos superiores de computação. Os resultados encontrados indicam que a tecnologia sobressaiu-se pela facilidade com que os docentes podem aplicar problemas. Além disso, a tecnologia é considerada um grande motivador, principalmente no âmbito da competitividade, sendo crucial no universo da programação competitiva (MENEZES, 2024). Alguns exemplos de ferramentas que utilizam esse mecanismo incluem: (CODEBENCH, 2022), (NEPSACADEMY, 2022), (PRATIQUEOBI, 2022), (CODECHEF, 2022), (BEECROWND, 2022) (antigo URI), entre outros.

2.7 Linguagens em Programação Competitiva

No cenário da programação competitiva, a linguagem C++ é amplamente adotada, tornando-se a mais popular nas competições. Outras linguagens, como Python e Java, também são utilizadas. No entanto, em eventos como o Google Code Jam de 2019, entre 4.500 participantes, 71% optaram por C++, 21% por Python e 8% Java (LAAKSONEN, 2017). A escolha da linguagem é motivada por sua eficiência, facilidades na manipulação de memória de baixo nível e pelo padrão de bibliotecas, que oferece uma vasta coleção de estruturas de dados e algoritmos (ZHENG; SAREM, 2018) (LAAKSONEN, 2017).

Segundo Zheng e Sarem (2018), existem outros benefícios atrelados ao C++. A linguagem possui um propósito geral e é caracterizada na vertente de programação imperativa e orientada a objetos, definindo-se como uma linguagem genérica. O C++ foi desenvolvido para construir grandes sistemas, devido ao seu desempenho, eficiência e flexibilidade de

uso. Os autores também discorrem que algumas faculdades e universidades aplicaram a cursos de software como Estrutura de Dados, Design, Análise de Algoritmos e Programação em C++. Tais conteúdos foram ensinados utilizando exercícios e aulas focadas na competição ACM/ICPC, de forma a preparar os alunos para a prova, resultando em aprendizagens significativas.

2.8 Trabalhos Correlatos

Yuen, Liu e Leong (2023) organizaram uma competição de programação, com o objetivo de verificar a eficiência da programação competitiva como uma ferramenta educacional para melhorar as habilidades relacionadas ao PC e resolução de problemas, em alunos do curso introdutório de programação na Universidade Politécnica de Hong Kong. O trabalho propôs estimular o interesse dos alunos na área e prepará-los para competições externas, como a *International Collegiate Programming Contest* (ICPC). Os resultados encontrados indicam que, dos 48 participantes, 79% acreditavam que a participação da maratona estimulou seu interesse em aprender e melhorou suas habilidades de resolução de problemas. Além disso, 68% dos alunos consideraram que a experiência pode melhorar a carreira futuramente.

Adicionalmente, Bandeira et al. (2019) centraram estudos na preparação de estudantes para a ICPC mediante maratonas internas na Universidade de Brasília (UNB). O objetivo consistiu em analisar o impacto metodológico do ensino de Programação Competitiva nas aulas do primeiro ano de Ciência da Computação em relação ao método tradicional. Os resultados demonstram que, embora as notas médias fossem semelhantes entre os métodos, os alunos que participaram das aulas com Programação Competitiva demonstraram melhorias em proatividade, familiaridade com a programação e enfrentaram menos dificuldades em disciplinas posteriores.

Raman, Vachharajani e Achuthan (2018) também realizaram estudos na competição ICPC, porém com intuito de investigar as motivações na participação da competição. O estudo abarcou 1.245 estudantes de engenharia na Índia durante 3 anos. Embora os autores não mencionem a forma de preparo dos alunos, os resultados encontrados indicam que a motivação dos estudantes está atrelada a características como: vantagem relativa, compatibilidade, facilidade de uso, influência dos pares, prazer percebido e utilidade percebida. Os pesquisadores também concluem que as competições de programação são vistas como uma inovação educativa, que pode melhorar as habilidades dos estudantes. Entretanto, a motivação para participar difere entre os indivíduos e é influenciada por fatores sociais e de gênero.

Kearse e Hardnett (2008) aplicaram a competição Spelman College Computer Science Olympiad (SCCSO), para estudantes de instituições de ensino superior, com foco na inclusão de mulheres na área computacional. O objetivo principal da pesquisa envolveu

a promoção do trabalho em equipe e a resolução de problemas sob pressão. Os treinamentos foram realizados utilizando a linguagem C++ e Java em um formato prático e colaborativo. As equipes foram compostas por 3 a 4 integrantes, sendo pelo menos uma competidora mulher. Os resultados encontrados demonstram que 96% dos alunos consideraram a participação uma experiência valiosa e 73% relataram um aumento no interesse pela Ciência da Computação. Além disso, 42% dos participantes eram mulheres, o que contribuiu para aumentar a representação feminina na área.

Outros projetos no intuito de estimular a inclusão da mulher na área tecnológica também foram encontrados na literatura. Em 2023, o projeto Code Explorer objetivou empoderar meninas e jovens mulheres, através do desenvolvimento de competências em tecnologia, além de promover a igualdade de gênero nessas áreas. Durante o encontro ocorreram palestras e treinamentos em programação na linguagem Python e a realização de competições mensais de programação.

A iniciativa reuniu 90 participantes, dos cursos de engenharia e alunas de diferentes escolas da cidade de Guanajuato, localizada no México. Os resultados encontrados foram promissores: 76% das participantes expressaram interesse em seguir carreiras em tecnologia ou engenharia. Além disso, entre as alunas, houve uma mudança positiva nas atitudes em relação às áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática, e uma melhoria na autopercepção das alunas sobre suas competências nesses campos de conhecimento (MENA-AVILÉS et al., 2024)

Piekarski et al. (2023) realizaram em seu trabalho a aplicação de treinamentos de programação para alunos curso Técnico em Informática, do Colégio Estadual Francisco Carneiro (CEFCM) em Guarapuava, PR. O objetivo principal focou na preparação dos alunos para a Olimpíada Brasileira de Informática, mediante o projeto de extensão da Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro), que ofertou treinamentos regulares de programação em C++, nos formatos remoto e presenciais. Como ferramentas de estudos, os autores utilizaram Moodle, Beecrowd e recursos lúdicos como Kahoot!. Foram constatadas melhorias nas habilidades dos estudantes em raciocínio lógico, programação e melhorias no desempenho nas disciplinas do curso técnico.

Menezes (2024) desenvolveu o método TOU para potencializar os estudos de programação competitiva entre estudantes do ensino médio e fundamental no Brasil. O estudo objetivou melhorar o desempenho desses estudantes em competições de programação, como a OBI e a CF-OBI. A experimentação da pesquisa ocorreu na cidade de Uberlândia, Minas Geras. Utilizou-se como ferramentas educativas o NepsAcademy e o Beecrowd, para a prática de exercícios e resolução de problemas. Os resultados encontrados foram significativos: houve 5 alunos premiados na OBI e 5 alunas na CF-OBI, indicando um aumento em relação aos anos anteriores.

Theodoro et al. (2024) enfatizam que as maratonas de programação surgiram como uma forma de identificar profissionais com elevada habilidade na área de programação.

O trabalho visou compreender os padrões nas rotinas de maratonistas que obtiveram destaques nas competições, de modo a propor melhorias nos modelos de ensino vigentes. É destacado que a disciplina nos estudos e o planejamento de horários e práticas com uso de juízes online são cruciais para um aprendizado sólido e bons desempenhos nas competições.

AUTOR	OBJETIVOS	FORMATO AULA	ESTUDANTES	COMPETIÇÃO	RESULTADOS
YUEN, LIU E LEONG (2023)	COMPETIÇÕES VOLTADAS À ICPC PARA AUMENTAR AS HABILIDADES DO PC	PRESENCIAL	SUPERIOR	ICPC	AUMENTO INTERESSE MELHORA HABILIDADES DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMA CAPACITAÇÃO PARA CARREIRA
BANDEIRA ET AL. (2019)	PREPARAÇÃO ICPC	PRESENCIAL	SUPERIOR	ICPC	PREPARAÇÃO ICPC POR MARATONAS INTERNAS. IDENTIFICAÇÃO DE MELHORIAS EM RELAÇÃO AO MÉTODO TRACIONAL
RAMAN, VACHHARAJANI E ACHUTHAN (2018)	INVESTIGAR MOTIVAÇÕES PARA PARTICIPAÇÃO DO ICPC	NÃO ESPECIFICOU	SUPERIOR	ICPC	MOTIVAÇÃO ASSOCIADA A PRAZER PERCEBIDO, UTILIDADE, INFLUÊNCIA DE PARES
KEARSE e HARDNETT (2008)	APLICAÇÃO SCCSO	PRESENCIAL	SUPERIOR	SCCSO	PARTICIPAÇÃO VALIOSA; AUMENTO DE INTERESSE NA ÁREA TECNOLÓGICA; CONTRIBUIÇÃO NA IGUALDADE DE GÊNERO NA ÁREA
MENA-AVILÉS ET AL., 2024	INICIATIVA INCLUSÃO DE GÊNERO	PRESENCIAL	SUPERIOR	MARATONA INTERNA	MUDANÇA POSITIVA NA ATITUDE EM RELAÇÃO A ÁREA TECNOLÓGICA; AUMENTO DE INTERESSE NA ÁRW
PIEKARSKI ET AL. (2023)	ENSINO DE PROGRAMAÇÃO PARA ENSINO MÉDIO	HÍBRIDO	ENSINO MÉDIO	OBI	AUMENTO DESEMPENHO, RACIOCÍNIO LÓGICO E EM DISCIPLINAS
MENEZES (2024)	ENSINO DE PROGRAMAÇÃO PARA ENSINO MÉDIO	HÍBRIDO	ENSINO MÉDIO	OBI/CFOBI	ALUNOS PREMIADOS NAS COMPETIÇÕES, AUMENTO DESEMPENHO NAS COMPETIÇÕES

Figura 2 – Quadro Trabalhos Correlatos

Aspectos Metodológicos

Wazlawick (2009) é um clássico sobre Metodologia de Pesquisa no campo da Ciência da Computação e mostra que, para propor e resolver um problema de pesquisa, é necessário, antes de criar novos métodos, compreender, estudar e aprimorar os métodos já existentes, visando gerar novos conhecimentos.

Ao considerar isto, e com base nos objetivos estabelecidos nesta pesquisa, este trabalho investigou os métodos existentes para identificar e experimentar melhorias. O método TOU desenvolvido por Menezes (2024), pesquisou o ensino de programação competitiva para alunos do ensino básico e apontou direções para pesquisas futuras, que poderiam ser exploradas, identificando melhorias a serem aplicadas, por meio da sua última versão, denominada Treinamento Olímpico de Uberlândia 2.0 (TOU 2.0), sendo a aplicação mais recente e foi estabelecido melhorias das quais esse trabalho visa experimentar. Desse modo, seguindo as definições de Wazlawick (2009), os procedimentos metodológicos que consistem na sequência de passos fundamentais para a demonstração da execução do objetivo proposto, serão detalhados abaixo.

O método TOU, especificamente o TOU 2.0, potencializa os estudos de programação competitiva e está fundamentado em pesquisas sobre o perfil de medalhistas brasileiros em competições científicas de programação realizadas pela SBC, como a OBI e a CF-OBI (MENEZES, 2024). Esse método abarca ciclos de experimentação, definição de conteúdos relacionados a ementa da OBI e um roteiro didático que guia os discentes durante o aprendizado. Além disso, é oferecido de modo constante um suporte aos alunos, através de plantões de dúvidas, aulas expositivas e, por último, são realizadas melhorias no método mediante os feedbacks dos estudantes.

A pesquisa realizou aplicações de um novo ciclo de experimentação do treinamento de programação para estudantes do ensino básico, de forma presencial, utilizando as definições do método TOU 2.0 para gerar uma evolução adicional ao método existente essa variação será denominada método Treinamento Olímpico de Uberlândia 3.0 (TOU 3.0) As principais diferenças entre o TOU 2.0 e o TOU 3.0 trata-se principalmente do formato do treinamento e das modalidades dos estudantes. O TOU 3.0 foi aplicado a estudantes

do nível PJ e P1, enquanto TOU 2.0 se aplicou aos níveis P1 e P2, os detalhes sobre as diferenças de ambas aplicações serão abordadas no próximo capítulo. Além disso, a efetividade dos resultados ocorrerá através da análise do desempenho dos alunos na OBI e na CF-OBI. As etapas desse trabalho estão sumarizadas na figura 3 e serão detalhadas nesse capítulo.

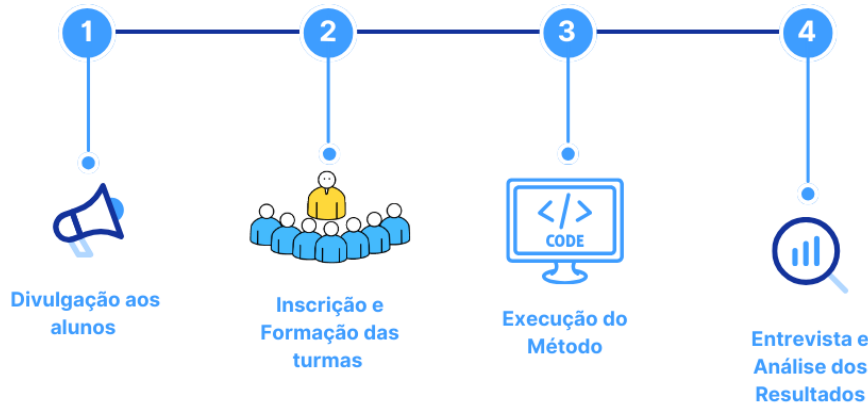


Figura 3 – Etapas da Pesquisa

A divulgação e captação de alunos, foi realizada através de parcerias estabelecidas com professores em escolas públicas. Ademais, na pesquisa não houve a seleção de alunos com base em conhecimentos prévios. É evidenciado por Menezes, Pereira e Theodoro (2021), que discentes com aptidões na área de exatas tendem a obter resultados significativos nas competições. Entretanto, a decisão de não realizar uma seleção embasada em habilidades de exatas está consoante com um dos propósitos da pesquisa: difundir o conhecimento de programação e estimular a participação nas competições.

Seguidamente, a inscrição dos alunos foi efetuada por um formulário, assim como a formação das turmas ocorreu em horários que fossem mais convenientes aos discentes, de modo a não prejudicar as atividades escolares. O treinamento foi executado presencialmente. Além disso foram aplicados simulados para providenciar um primeiro contato com as competições e reforçar os conteúdos ensinados. Por fim, a análise dos resultados ocorreu ao término do treinamento, para se obter a compreensão aprofundada de seus impactos, tal como a avaliação do desempenho dos discentes.

3.1 Métodos para Coleta de Dados e Análise

O trabalho utilizou métodos mistos para a análise dos resultados, através da pesquisa de opinião pública, ao combinar abordagens qualitativas e quantitativas, pois dessa forma é possível obter uma compreensão mais abrangente e profunda dos fenômenos investigados (GOMES; GOMES, 2019). A pesquisa de opinião pública, caracteriza-se como um instrumento útil para conhecer a realidade, os comportamentos e as opiniões de um grupo social (RICHARDSON et al., 1985).

Segundo Richardson et al. (1985), os estudos que empregam uma metodologia qualitativa podem descrever a complexidade de determinado problema, analisar a intervenção de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais, contribuir no processo de mudança de determinado grupo e possibilitar, em maior nível de profundidade, o entendimento das particularidades do comportamento dos indivíduos. O método qualitativo nesse estudo incluiu entrevistas em formato de grupo focal com as turmas participantes da OBI e CF-OBI.

A entrevista de grupo focal estabelece em torno de 6 a 10 pessoas e um moderador, que media a discussão. Durante o processo, o entrevistador deve impulsionar a interação entre os participantes, ao incentivá-los a comentar sobre as opiniões uns dos outros, em vez de direcionar as perguntas a cada um individualmente. Isso ajuda a criar um ambiente mais dinâmico e colaborativo, em que as ideias podem ser desenvolvidas e refinadas através da interação do grupo (DIAS, 2000).

As entrevistas foram estruturadas no formato aberto ou em profundidade com base nos trabalhos correlatos, e foi realizada após a aplicação do treinamento. Ademais, o instrumento da coleta de dados ocorreu através de um questionário, onde a entrevistadora realizou o preenchimento das respostas ao longo da entrevista, que ocorrerá por meio de videoconferência. Em relação a parte quantitativa, a análise ocorreu em termos de quantidade de participantes, taxa de evasão dos alunos, média das pontuações nas provas, entre outros, no intuito de avaliar o desempenho dos alunos nas competições.

Para as entrevistas, os participantes foram divididos em três grupos:

1. Discentes que realizaram a competição de modo a obter pelo menos 100 pontos na OBI.
2. Estudantes que se classificaram para a segunda fase da OBI.
3. Alunas que demonstraram um bom desempenho na CF-OBI ou OBI.

Para a análise das entrevistas, foi adotada a técnica de análise de conteúdo temática por frequência, proposta por Bardin (1977), devido a sua ampla aceitação e popularidade. Esse processo propicia a interpretação e categorização das informações coletadas em grupos focais, que tem por finalidade a compreensão, percepções, opiniões e experiências dos participantes. Esta técnica é organizada em três fases: 1) pré-análise, 2) exploração do material e 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

1. Pré-análise: compreende a leitura geral do referencial teórico de modo a sistematizar as ideias iniciais e estabelecer indicadores para a interpretação das informações coletadas. De forma geral, nessa etapa é efetuada a organização do material a ser investigado, assim como a transcrição das entrevistas. Tal sistematização será útil para a condução progressiva da análise.

2. Exploração do material: consiste na construção das operações de codificação, ao levar em consideração os recortes dos textos em unidades de registros.
3. Tratamento dos resultados, inferência e interpretação: abarca em captar os conteúdos contidos em todo o material coletado, de modo a ressaltar os aspectos considerados semelhantes e os que foram concebidos como diferentes. Ou seja, em tal etapa, realiza-se a categorização das respostas de acordo com os tópicos relevantes, além da análise dos relatos.

As perguntas estruturadas para as entrevistas e demonstradas a seguir foram embasadas nos seguintes autores:

- Quanto tempo você estudou? (MENEZES, 2024)
- O que você julga importante para conseguir aprender programação? (MENEZES, 2024)
- Foram utilizados outros conteúdos para a preparação da prova? (MENEZES, 2024)
- Qual foi a maior dificuldade encontrada? (MENEZES, 2024)
- Como você avalia o tempo de preparação para as competições? (MENEZES, 2024)
- Qual a sua opinião sobre a trilha de estudos proposta e como ela poderia ser melhorada? (MENEZES, 2024)
- Quais foram as táticas de estudo que contribuíram para o resultado obtido na competição? (MENEZES, 2024)
- Que mudanças você sugeriria para melhorar o treinamento? (MENEZES, 2024)
- Houve melhorias nas habilidades de raciocínio lógico e programação? (PIEKARSKI et al., 2023) (BANDEIRA et al., 2019)
- A participação na OBI aumentou seu interesse pela ciência da computação? (BANDEIRA et al., 2019) (KEARSE; HARDNETT, 2008) (RAMAN; VACHHARAJANI; ACHUTHAN, 2018)
- Você tinha algum conhecimento prévio de algoritmos e lógica de programação? (MENEZES, 2024) (PIEKARSKI et al., 2023)
- O que faltou para avançar de fase? O que contribuiu para avançar de fase? (MENEZES, 2024)

Por se tratar de uma pesquisa de opinião, de acordo com a Resolução n. 510/16 do CEP/CONEP, Artigo. 1, para pesquisa de opinião pública com participantes não identificados não se fez necessário a submissão do projeto para aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa.

Experimentos e Análise dos Resultados

Neste capítulo, serão apresentados os resultados obtidos a partir da experimentação com o grupo de alunos que iniciou a aprendizagem em programação nesta pesquisa. E, após os treinamentos, participaram da OBI ou CF-OBI, para medir o desempenho do método investigado neste trabalho.

As etapas que fizeram parte do experimento da pesquisa serão apresentadas ao longo do capítulo, desde a captação das turmas e divulgação do treinamento, formação das turmas, execução do método, apontando as diferenças entre o TOU 2.0 e TOU 3.0 e verificação dos resultados. Nesta seção, será realizada a análise dos dados coletados durante as três etapas da OBI e da única fase da CF-OBI. Os resultados serão examinados à luz dos objetivos estabelecidos, destacando as conquistas e os desafios enfrentados pela equipe executora e pelos alunos participantes.

4.1 Método para a Avaliação

4.1.1 Divulgação e Captação das Turmas

A forma de recrutamento do TOU 2.0 e TOU 3.0 ocorreram de formas diferentes, enquanto o TOU 2.0 realizou o recrutamento, selecionando os alunos do primeiro e segundo ano do ensino médio, que obtinham bons desempenhos na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), sendo esses de instituições públicas ou privadas ou por meio de indicações de outros professores parceiros, e através dos editais DIRPE 2022 e 2023, que disponibilizaram bolsas de estudos aos alunos da rede pública, o TOU 3.0 utilizou uma abordagem diferente.

Nessa nova abordagem a captação das turmas ocorreu para alunos do nono ano do ensino fundamental e primeiro ano do ensino médio em diversas escolas do ensino público. O treinamento foi disponível para os estudantes que tinham o interesse em participar do treinamento e das competições independentemente das habilidades na área de exatas e sem o auxílio de bolsas de estudos.

A divulgação do treinamento do TOU 3.0 e das competições ocorreu de maneira presencial. A pesquisadora, com o apoio de professores e diretores, visitou escolas para apresentar o projeto diretamente aos estudantes. Durante essas visitas, foi disponibilizado um formulário de inscrição aos alunos, por meio de *folders* informativos.

Inicialmente, para a participação no treinamento para a OBI, a captação e divulgação dos alunos foi realizada por meio de parcerias estabelecidas com professores do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) - Campus Uberlândia Centro. Além disso, as outras instituições de ensino que a pesquisadora deste projeto fez a divulgação presencial foram as escolas: Segismundo Pereira, Messias Pedreiro, Escola de Educação Básica (ESEBA) e Honório Guimarães todas localizadas na cidade de Uberlândia.

A seleção dessas escolas foi embasada em indicações fornecidas por professora do IFTM, de modo a identificar alunos que residem nas proximidades desse Instituto, considerando que os treinamentos foram realizados no espaço físico do IFTM. Outro fator, que corrobora com esta parceria, trata-se da divulgação do Instituto para que os alunos participantes conheçam a sua infraestrutura e os possíveis cursos ofertados. O público alvo dessas turmas de treinamento foram aluna(o)s do nono ano do ensino fundamental e primeiro ano do ensino médio de escolas públicas.

Adicionalmente, para o grupo de alunas para treinamento para a Competição Feminina da OBI, foram disponibilizadas 4 turmas: duas de nível iniciante, uma de nível intermediário e uma de nível avançado. Destas turmas, três foram destinadas para as alunas que faziam parte do projeto de programação UberHub Code. Trata-se de um programa de incentivo à formação de desenvolvedores de software realizado pelo Instituto UberHub Educação, que possui objetivo de introduzir alunos a lógica de programação e, conseqüentemente, descobrir novos talentos na área e tornar Uberlândia uma referência nacional (UberHub, 2024).

Por outro lado, uma turma iniciante, que é o principal foco da pesquisa, buscou a captação de estudantes em escolas públicas de Uberlândia. O treinamento para as duas turmas da modalidade iniciante foram iguais, porém expandindo a captação das estudantes, visto que a turma do projeto UberHub foram convidadas por meio da base de dados do mesmo. Ademais, o processo de captação especificamente da turma dessa pesquisa ocorreu por meio de contatos estabelecidos com outros professores parceiros desse trabalho.

Pela CF-OBI se tratar de uma competição voltada para o público feminino, com o objetivo de difundir a promoção da igualdade de gênero na área tecnológica, a identificação das alunas foi efetuada em colaboração com a professora de matemática da Escola de Educação Básica - UFU (ESEBA). Por meio dessa parceria, incluiu-se estudantes das seguintes instituições: ESEBA, Escola Estadual Messias Pedreiro, Escola Estadual Jerônimo Arantes, dentre outras.

Neste conjunto, o público alvo concentrou-se também em alunas do nono ano do ensino fundamental e primeiro ano do ensino médio. Ademais, a captação das demais alunas foi

realizada por meio de contatos oriundos da base de dados do UberHub Code.

4.1.2 Inscrição e Formação das Turmas

O treinamento do método TOU 2.0 obteve a participação de 30 alunos bolsistas da rede pública e uma turma cuja a quantidade não foi definida, pois estava aberta a todos os alunos que quisessem participar do treinamento, sendo esses da rede pública ou privada. Na aplicação do TOU 3.0, foi disponibilizado um total de 80 vagas, distribuídas em quatro turmas, para o grupo de estudantes da OBI e 40 vagas para uma turma da CF-OBI.

Após a divulgação do treinamento e a inscrição via formulário, executou-se a formação das turmas em horários que fossem mais convenientes para os alunos e com disponibilidade de laboratórios no IFTM. Inicialmente, disponibilizou-se um total de 80 vagas, distribuídas em quatro turmas, para o grupo de estudantes da OBI. Os horários e dias escolhidos foram flexíveis, especialmente em consideração aos alunos do IFTM, que estudam em período integral. Considerou-se também horários de acordo com os discentes das outras instituições, visto que parte deles frequentam as aulas pela manhã ou tarde.

Para este primeiro grupo de discentes, com a finalidade da preparação para a primeira fase da competição, as aulas obtiveram duração de duas horas e foram realizadas nas segundas e quartas-feiras no período da tarde, além de uma sessão na sexta-feira de manhã ao longo de dois meses e meio. As aulas dessas três turmas ocorreram nos laboratórios de informática disponibilizados pelo IFTM. No entanto, devido a extrapolação da capacidade máxima de máquinas do Instituto para a turma de sexta-feira, houve a necessidade de criar uma turma extra aos sábados na Universidade Federal de Uberlândia (UFU) no período da manhã.

Concernente ao grupo de alunas da Competição Feminina da OBI, foram disponibilizadas 40 vagas aos sábados, no período da tarde. As aulas tiveram duração de três horas e ocorreram durante um mês, na UFU.

4.1.3 Execução do Treinamento

O treinamento ocorrido no TOU 2.0, foi realizado de forma híbrida, sendo a primeira execução de forma remota e a segunda presencial. Em contra partida, como uma forma de melhoria ao TOU 2.0 o treinamento do TOU 3.0 ocorreu na maior parte do tempo presencialmente, visto que na pesquisa anterior o formato remoto apresenta deficiências na aprendizagem.

Durante o treinamento para o TOU 3.0 houve a separação dos alunos em dois grupos: Grupo-OBI e Grupo-CFOBI, onde os treinamentos ocorreram de forma paralela. Para o Grupo-OBI os treinamentos ocorreram entre Abril e Junho presencialmente, no intuito de prepará-los para a primeira fase da competição. Entretanto, para o mês de agosto, visando a preparação para a segunda fase, as aulas foram aplicadas no formato remoto

devido a greve escolar (mais detalhes serão abordados a seguir), possuindo duração de um mês. Os alunos que se classificaram para a terceira fase obtiveram o mesmo tempo de preparação no formato de aula presencial.

Em relação ao Grupo-CFOBI as aulas ocorreram durante um mês nos meses de agosto e setembro no formato presencial. Em relação ao tempo total dos treinamentos aplicados, o TOU 2.0 contou com aproximadamente 12 meses de aula, sendo maior que nesta edição, visto que os treinamentos obtiveram duração total de 6 meses. Os conteúdos, atividades e ferramentas utilizadas pelos alunos integrantes do Grupo-OBI estão descritos na tabela 1, 2, 3, e para o Grupo-CFOBI está demonstrado na tabela 4 .

Foram utilizadas as ferramentas Neps Academy e Beecrowd Academic. A equipe executora da pesquisa é composta pela pesquisadora deste estudo, que atuou como instrutora dos conteúdos até a segunda fase da OBI e da turma da CF-OBI. Também houve a participação de monitores durante todos os treinamentos, sendo providenciados momentos de plantões de dúvidas e acompanhamento durante as aulas. Os monitores são alunos de graduação dos cursos de Sistemas de Informação e Ciência da Computação da UFU, que fazem parte da disciplina projeto de extensão.

Tabela 1 – Cronograma de aulas e ferramentas utilizadas - Primeira Fase OBI

SEMANA	CONTEÚDO	FERRAMENTAS UTILIZADAS
01	INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO	NEPS ACADEMY E BEECROWD
02	ESTRUTURAS CONDICIONAIS	NEPS ACADEMY E BEECROWD
03	LAÇOS DE REPETIÇÃO	NEPS ACADEMY E BEECROWD
04	VETORES	NEPS ACADEMY E BEECROWD
05 - 06	MATRIZES	NEPS ACADEMY E BEECROWD
07 - 09	SIMULADOS	BEECROWD

A preparação para a segunda etapa da OBI, foi realizada exclusivamente para os alunos que se classificaram para a segunda fase da competição. Estava planejado que o treinamento ocorresse para todos os alunos. No entanto, devido a ocorrência da greve escolar, que resultou na indisponibilidade dos laboratórios de informática do IFTM, os quais foram alocados para a reposição de aulas, o treinamento para esses alunos foi alterado para a forma remota.

Outro agravante, que ratificou a escolha desse formato, foi ocasionado em decorrência da incompatibilidade de horários entre os alunos. Embora tenha sido sugerida a continuidade das aulas aos sábados nos laboratórios da UFU, os alunos já estavam comprometidos com aulas de reposição da greve, nesse dia. Assim, tornou-se necessário conduzir o treinamento de forma remota, que se estendeu por aproximadamente dois meses. O cronograma das aulas pode ser visualizado na tabela 2.

Para a terceira etapa da OBI que ocorreu no mês de setembro, os alunos classificados obtiveram os treinamentos presenciais ministrados pelo instituto UberHub. Neste período as aulas ocorreram na UFU aos sábados, por aproximadamente um mês, seguindo o

Tabela 2 – Cronograma de aulas e ferramentas utilizadas - Segunda Fase OBI

SEMANA	CONTEÚDO	FERRAMENTAS UTILIZADAS
01	RESOLUÇÃO DA PROVA E REVISÃO	NEPS ACADEMY E BEECROWD
02	FUNÇÕES	NEPS ACADEMY E BEECROWD
03	ORDENAÇÃO	NEPS ACADEMY E BEECROWD
04	STRING	NEPS ACADEMY E BEECROWD
05	RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS	NEPS ACADEMY E BEECROWD
06-07	SIMULADOS	BEECROWD

cronograma de aulas da tabela 3.

Tabela 3 – Cronograma de aulas e ferramentas utilizadas - Terceira Fase OBI

SEMANA	CONTEÚDO	FERRAMENTAS UTILIZADAS
01	ESTRUTURAS BÁSICAS DAS STL	NEPS ACADEMY
02	ESTRUTURAS INTERMEDIÁRIAS	NEPS ACADEMY
03	GRAFOS	NEPS ACADEMY
04	PROGRAMAÇÃO DINÂMICA	NEPS ACADEMY
05	SIMULADOS	NEPS ACADEMY

Para a única fase do Grupo-CFOBI a ocorrência da greve também contribuiu como um agravante na formação e no início do treinamento. Em decorrência da greve, a captação das alunas ocorreu de forma tardia, o que gerou atraso na implementação do treinamento. O cronograma de estudos estava previsto para iniciar no começo de agosto, com o objetivo de garantir mais de um mês de aulas. No entanto, em função da greve, as aulas das escolas foram retomadas na segunda semana de agosto. Como consequência, o treinamento foi realizado em apenas um mês. O cronograma das aulas está descrito na tabela 4.

Tabela 4 – Cronograma de aulas e ferramentas utilizadas - Única Fase CF-OBI

SEMANA	CONTEÚDO	FERRAMENTAS UTILIZADAS
01	INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO	NEPS ACADEMY E BEECROWD
02	ESTRUTURAS CONDICIONAIS	NEPS ACADEMY E BEECROWD
03	LAÇOS DE REPETIÇÃO	NEPS ACADEMY E BEECROWD
04	VETORES E MATRIZES	NEPS ACADEMY E BEECROWD
05	SIMULADO	BEECROWD

4.1.3.1 Ferramentas Utilizadas

Para a execução das atividades, tanto na edição do TOU 2.0 e o TOU 3.0, selecionou-se a plataforma Neps Academy, pois em um estudo sobre os vencedores da OBI 2019 feito por Menezes, Pereira e Theodoro (2021), a plataforma foi identificada como a preferida pelos alunos, devido ao seu ambiente propício para o aprendizado ao utilizar a tecnologia juiz on-line.

A figura 4 demonstra o formato da plataforma na resolução de exercícios. Por conseguinte, os alunos também puderam utilizar o Beecrowd Academic como um recurso didático adicional, visto a possibilidade de criação de disciplinas e simulados práticos, por parte do professor, de modo a propiciar a simplificação e acompanhamento do progresso dos participantes.



Figura 4 – Exercício OBI
Fonte: Neps Academy, 2024

Em relação ao ensino de programação, além das aulas expositivas os alunos utilizaram o recurso didático desenvolvido pelo método TOU 2.0. Trata-se de uma trilha de aprendizagem, que engloba a prática para a construção de algoritmos e conteúdos teóricos de programação de computadores na linguagem C++.

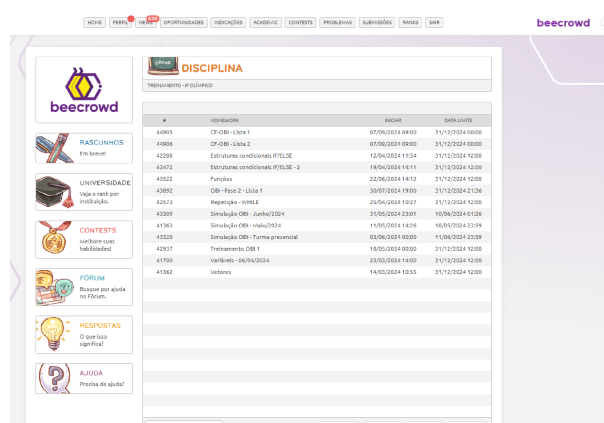
O recurso didático foi fundamentado ao considerar conteúdos contidos na ementa da OBI, o que possibilita o acesso direcionado a exercícios da competição através do Neps Academy e Beecrowd. A finalidade de tal prática é que o professor guie o estudante na trilha, no entanto, cada um poderá progredir no conteúdo de acordo com seu próprio ritmo. Assim, o aluno estará preparado para avançar em seus estudos de programação de forma autônoma. O roteiro de estudo pode ser acessado na área de anexos.

4.1.3.2 Simulados e Preparação da OBI

Nas aplicações do TOU 2.0 e TOU 3.0 foram aplicados simulados para preparar os estudantes para a OBI e CF-OBI. No entanto, nesta edição do TOU 3.0 houve a adição de mais simulados voltados para as últimas edições da OBI e CF-OBI do ano de 2023. Isso

ocorreu como uma forma de complementar os estudos e buscar os exercícios ainda mais atualizados, visto que no momento da composição da trilha de aprendizagem os exercícios das provas ainda não haviam sido disponibilizados. Isso proporcionou aos alunos um primeiro contato com o formato e o nível de dificuldade das competições.

De forma a intensificar a preparação, disponibilizou-se plantões de dúvidas conduzidos pelos alunos do projeto de extensão, que acompanharam os estudantes durante todo o processo de aprendizagem. Os encontros dos plantões de dúvidas ocorreram presencialmente nos locais dos cursos ou de forma remota, através dos canais WhatsApp e Google Meet, com o objetivo de oferecer horários de atendimento mais convenientes para os alunos. Também foi criada uma disciplina na plataforma Beecrowd para que os simulados fossem disponibilizados aos alunos ao longo do treinamento. A imagem 5 ilustra os simulados aplicados.



#	TÍTULO	INSCRIÇÃO	DATA/HORA
44905	CP-OBI-Lista 1	07/06/2024 09:00	31/12/2024 08:00
44906	CP-OBI-Lista 2	07/06/2024 09:00	31/12/2024 08:00
42288	Estruturas condicionais-IF/ELSE	18/04/2024 15:34	31/12/2024 12:00
42472	Estruturas condicionais-IF/ELSE - 2	18/04/2024 14:11	31/12/2024 12:00
43522	Funções	22/06/2024 14:12	31/12/2024 12:00
43962	OBI-Prat-2-Lista 1	30/07/2024 19:00	31/12/2024 12:00
42253	Matrizes - VETOR	22/04/2024 15:27	31/12/2024 12:00
43309	Simulação OBI - Junho/2024	31/05/2024 22:01	30/06/2024 01:28
41963	Simulação OBI - Maio/2024	11/05/2024 14:28	18/05/2024 23:39
42220	Simulação OBI - Turma presencial	03/06/2024 08:00	11/06/2024 22:59
42927	Treinamento OBI 1	18/01/2024 08:00	31/12/2024 12:00
41790	Vetores - OBI/IMEPICO	23/03/2024 14:00	31/12/2024 12:00
41562	Vetores	14/01/2024 12:55	31/12/2024 12:00

Figura 5 – Exercício OBI
Fonte: Neaps Academy, 2024

4.2 Experimentos e Análise dos Resultados

4.2.1 Características Turma-OBI: Desempenho e Participação

Após as visitas em escolas públicas para apresentação do projeto e captação dos alunos, houve um total de 80 alunos inscritos. O total de inscrição foi aderente em relação a quantidade de vagas disponíveis. A distribuição dos estudantes por ano escolar, em relação ao número de alunos inscritos no treinamento, pode ser visualizada no Gráfico 6.

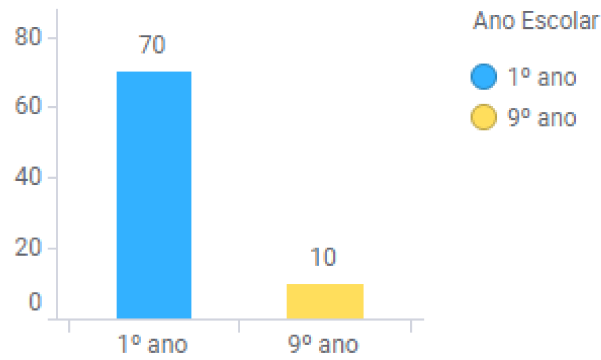


Figura 6 – Quantitativo de inscritos por Ano Escolar

Observa-se que a maioria dos alunos que inscreveram no treinamento está concentrada no primeiro ano do ensino médio, o que corresponde a 87,5% (70 alunos) do total de participantes. A figura 7 mostra outra informação relevante, em que os discentes do IFTM-Uberlândia Centro apresentaram maior interesse na participação do treinamento de programação, com 39 deles oriundos desse Instituto Federal, que representa 48,7% do total de estudantes. A maioria desses alunos estão matriculados em cursos integrais associados a tecnologia, que por sua vez pode sugerir que as participações também fossem influenciadas pela área do curso.

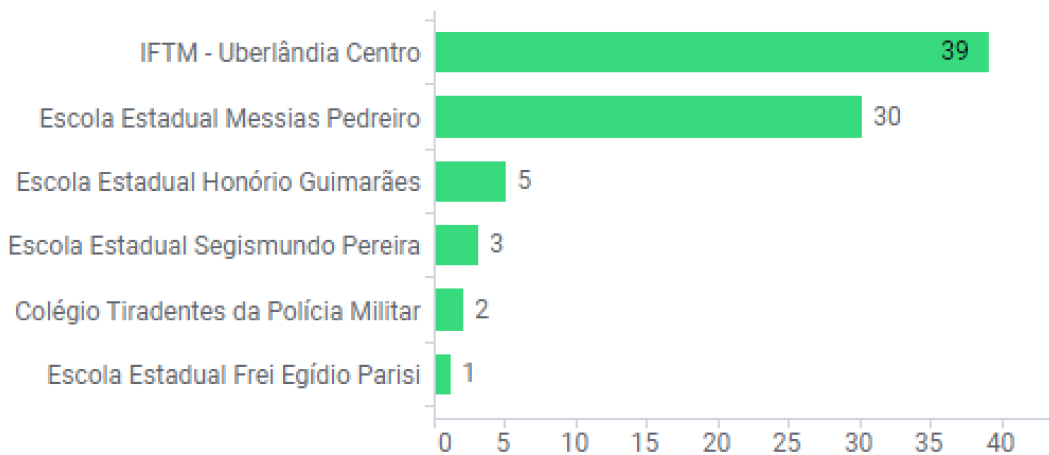


Figura 7 – Quantitativo de inscrições por Instituições de Ensino e Ano Escolar

Além disso, no que se refere a distribuição de alunos por gênero, constata-se pela imagem 8 que, dos 80 inscritos no treinamento, apenas 29 eram do sexo feminino, o que representa 36% do total de participantes. Isso demonstra que, para o grupo feminino, a intenção de participação do treinamento é significativamente inferior ao grupo masculino.

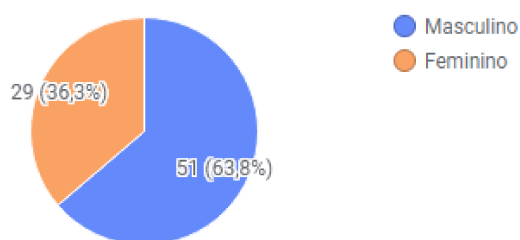


Figura 8 – Percentual de inscritos por Gênero

Embora seja demonstrado que a maior parcela de alunos inscritos referem-se ao grupo masculino, ao examinar os grupos de participantes do 9º Ano, observa-se um equilíbrio entre as quantidades de ambos os sexos. Apesar de serem em menor número, metade dos discentes foi composto por alunos masculinos e a outra metade femininos.

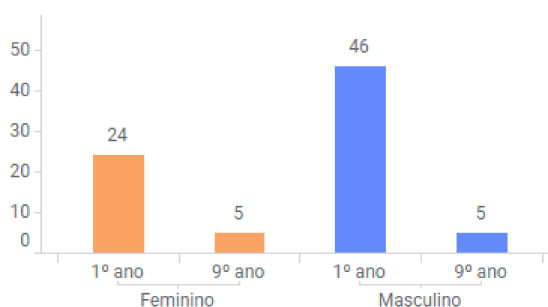


Figura 9 – Quantitativo inscritos por Ano escolar e Sexo

Para a avaliação da evasão do curso, de acordo com Schoeffel et al. (2015) o cálculo da taxa é realizado ao contabilizar o número de alunos inscritos que efetivamente iniciaram o curso em relação a aqueles que completaram. Em relação ao número efetivo de alunos que participaram do treinamento, a partir da tabela 5, têm-se que de 80 alunos 62 iniciaram, o que equivale a 77,5% do total de alunos inscritos.

Desses 62 alunos, foram retidos 44. Assim observou-se uma taxa de evasão geral de 29,03%. É perceptível que, apesar da quantidade de alunas ser inferior, a taxa de evasão desse grupo, em comparação ao masculino, se apresenta de forma relativamente menor. Esse dado pode sugerir que a presença feminina na condução das aulas pode ter um impacto positivo na continuidade dos estudos no grupo feminino, no entanto para uma conclusão efetiva é necessário que a mesma comparação seja realizada com uma turma cujo instrutor seja masculino.

Tabela 5 – Percentual de Evasão por Sexo - Primeira Fase OBI

SEXO	INSCRITOS	QUANTIDADE INICIARAM	QUANTIDADE FINALIZARAM	TAXA DE EVASÃO
FEMININO	29	17	13	23,53%
MASCULINO	51	45	31	31,11%
TOTAL	80	62	44	29,03%

Na figura 10, são apresentados os dados sobre a quantidade de participantes do treinamento, que se inscreveram para a primeira fase da OBI de 2024, em comparação com as participações do ano de 2023, que foi executada no IFTM. Dos 44 alunos que fizeram parte do treinamento, 33 se inscreveram para realizar a prova nas modalidades PJ e P1, o que corresponde a 75% do total da turma.

É importante salientar que o treinamento efetuado resultou em mais que o dobro de inscritos em relação a aplicação da competição no Instituto no ano de 2023. Houve um aumento de 106,25% de inscrições, no entanto no ano de 2023 não houve no Instituto o treinamento para os alunos baseado no TOU.

A comparação da análise se restringiu em termos de número de participação, pontuações, entre outras, em relação a edição anterior da competição, sendo restrita aos anos de 2023 e 2024, pois os dados das edições anteriores não foram disponibilizados. Os dados comparados não envolvem os resultados obtidos na edição do TOU 2.0, pois o perfil de alunos dessa pesquisa se difere da anterior, assim como alguns alunos participantes dos treinamentos do TOU 2.0 obtinham conhecimentos prévios em programação, o que impossibilita uma comparação direta com esses grupos.

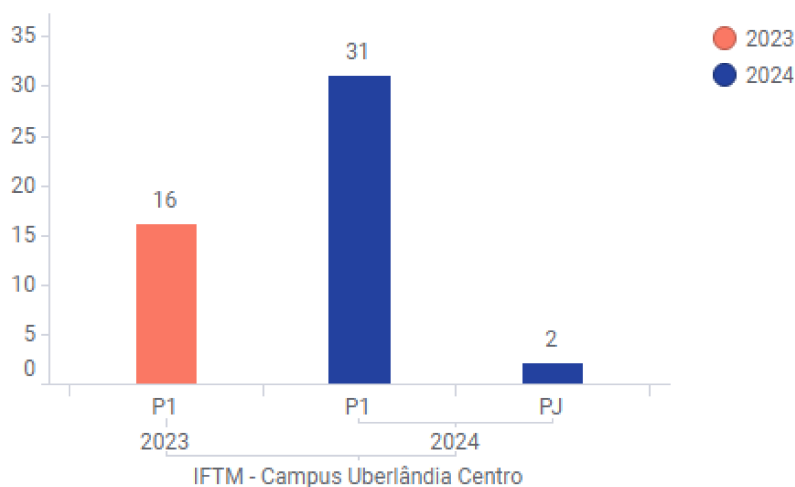


Figura 10 – Quantidade de Inscritos OBI
Fonte: OBI, 2023-2024

Contudo, ao analisar os alunos que realizaram a prova, segundo o gráfico 11, observa-se uma diminuição discreta nesse número. Dos 33 alunos inscritos, 29 efetivamente participaram da primeira fase da competição, o que representa aproximadamente 66% dos alunos (total 44). Apesar da leve diminuição, o número de alunos na competição permanece acima do registrado em 2023, que resultou em um aumento de 93% no total de participações.

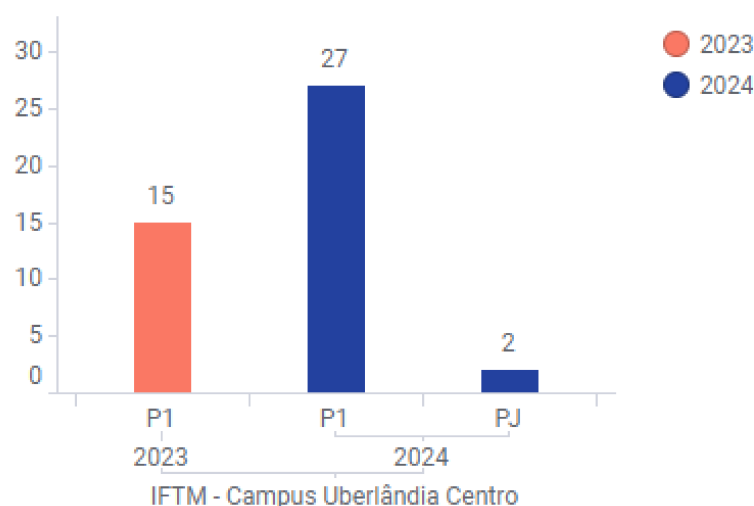


Figura 11 – Quantidade de Participantes OBI
Fonte: OBI, 2023-2024

Outro aspecto significativo a ser destacado é a participação por gênero. A Figura 12 ilustra que a presença de estudantes mulheres aumentou em 166% em comparação ao ano de 2023, saltando de 3 alunas em 2023 para 8 alunas em 2024. Isso indica um avanço nas iniciativas destinadas a promover a igualdade de gênero na área da computação.

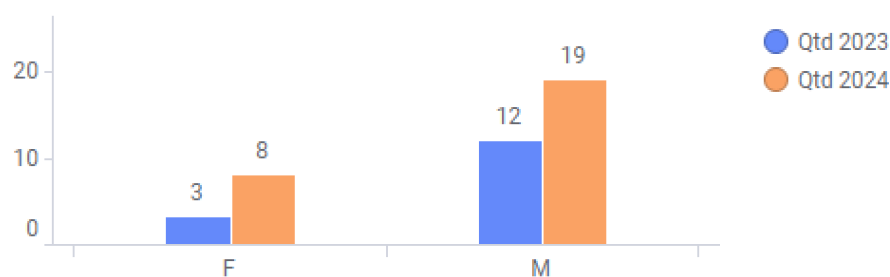


Figura 12 – Quantidade de Participantes OBI por gênero
Fonte: OBI, 2023-2024

Além disso, os resultados da figura 13 demonstram a quantidade de participantes que se classificaram para a segunda fase. Entre os estudantes do treinamento, 6 alunos avançaram desses; 4 são da categoria P1 e 2 da categoria PJ. Embora o número de alunos classificados da modalidade P1 tenha sido menor em comparação a 2023, os estudantes do nível júnior se destacaram nessa fase, visto que no ano anterior não houve a participação da modalidade PJ pelo Instituto.

No que concerne ao desempenho médio geral das pontuações, conforme evidenciado na figura 14, no ano de 2024, não foram apresentados valores significativos em comparação a 2023. No entanto, é importante considerar que a maior parte dos estudantes participantes de ambas as modalidades não possuíam nenhum conhecimento prévio em programação

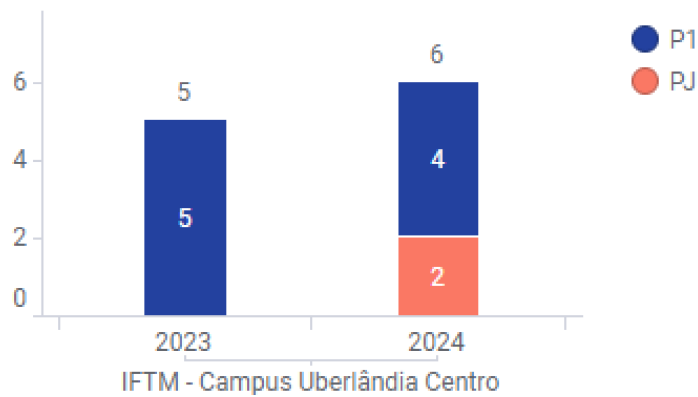


Figura 13 – Quantidade de Participantes Classificados para a Segunda Fase OBI
Fonte: OBI, 2023-2024

e que o IFTM esteve em greve durante o período do treinamento, o que resultou em menor participação dos alunos nas aulas. Ademais, constata-se que, na modalidade PJ, os alunos obtiveram notas superiores em relação ao nível P1 em relação aos dois anos de participação.

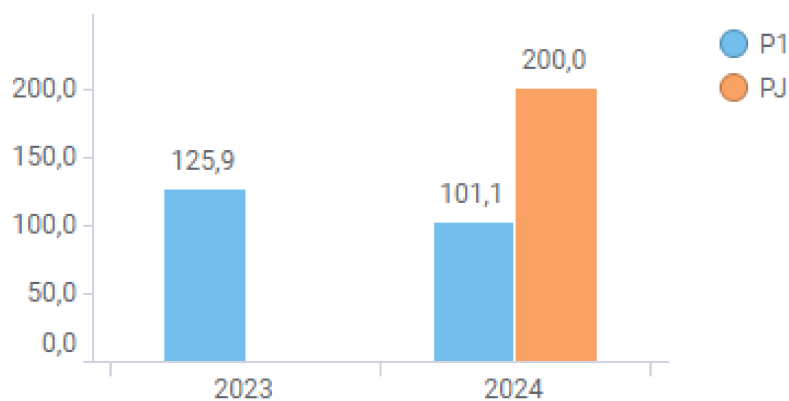


Figura 14 – Média das pontuações OBI
Fonte: OBI, 2023-2024

Com base nos dados apresentados na imagem 15, observa-se que, ao analisar o desempenho dos 29 estudantes, mais da metade (pelo menos 16 deles) conseguiu resolver ao menos uma questão da prova. Além disso, apenas 6 alunos não conseguiram pontuar, o que sugere um desempenho positivo por parte dos estudantes. Esse resultado indica que o treinamento baseado no método TOU pode resultar em uma quantidade maior de participação e, isso tende a refletir em uma expansão de participantes e desempenho, ao longo do tempo.

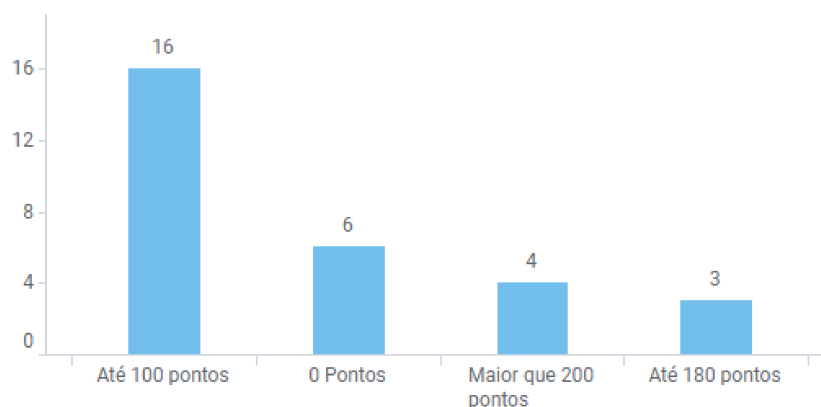


Figura 15 – Média das pontuações OBI
Fonte: OBI, 2023-2024

Em relação às etapas subsequentes, dos 6 estudantes classificados, 2 avançaram para a fase 3 durante o andamento do treinamento. Nessa etapa, as aulas ocorreram de forma remota devido à greve, que impossibilitou a realização das atividades de maneira presencial.

Em comparação a participação de 2023, este número representa o dobro de alunos classificados. Mesmo não sendo um aumento expressivo, pode-se inferir que este projeto pode acarretar em aumentos no desempenho dos alunos nas competições de informática.

Na tabela 6, estão apresentados os resultados das pontuações obtidas pelos alunos que participaram dessa etapa.

Tabela 6 – Pontuações dos alunos Classificados - Fases OBI

ALUNO	FASE 1	FASE 2	FASE 3	MODALIDADE
O1	300	300	160	PJ
O2	300	240	100	PI
O3	220	200	-	PI
O4	200	200	-	PI
O5	180	100	-	PI
O6	100	-	-	PJ

Percebe-se uma queda nas pontuações dos estudantes na primeira fase da competição em relação às demais. Essa diminuição pode ser considerada um fator natural devido

a dificuldade da prova em relação as etapas subsequentes da competição, ou seja, conforme o avanço na competição mais dificultosa ela se torna. Outro fator que pode ter contribuído na queda do desempenho pode estar associado ao formato das aulas remotas, ocasionando em notas menores quando comparado aos rendimentos obtidos durante as aulas presenciais.

4.2.2 Características Turma-CFOBI: Desempenho e Participação

Em seguida, para as alunas da CF-OBI, foram criadas quatro turmas: duas para iniciantes, uma para o nível intermediário e uma para o nível avançado. Das quatro turmas, três foram formadas a partir do UberHub Code, e uma delas foi criada por captações em escolas públicas de Uberlândia.

Em relação a essa turma criada por captações em escolas públicas, houve um total de 18 alunas inscritas, voltadas para a modalidade P1 e PJ. A distribuição das estudantes por ano escolar, em relação ao número de matrículas no treinamento, pode ser visualizada na figura 16.

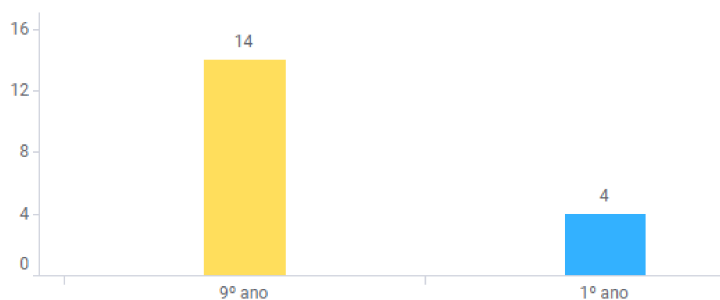


Figura 16 – Quantitativo de participantes por Ano Escolar

Observa-se que, para este grupo de alunas, ao contrário do grupo OBI, a maioria das interessadas no treinamento está concentrada no nono ano, o que corresponde a 77% do total das inscritas. Conforme demonstrado na figura 17, outra informação sobre a amostra indica que as discentes da escola Jerônimo Arantes apresentaram maior interesse, seguida pela ESEBA.

Para a avaliação da evasão do curso, utilizou-se o mesmo método de cálculo descrito no tópico: Características Turma-OBI: Desempenho e Participação. Conforme evidenciado na tabela 7, das 18 inscritas do treinamento, 13 iniciaram o curso e 8 concluíram. O que resultou em uma taxa de evasão de 38%. Ao comparar o percentual da evasão com o grupo feminino da OBI, nota-se que esse valor aumentou e a quantidade de alunas que permaneceram no treinamento diminuiu. Acredita-se que o tempo restrito do treinamento possa ter contribuído para o resultado inferior.

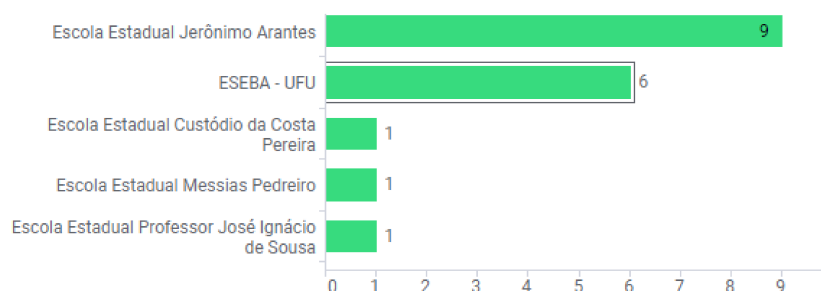


Figura 17 – Quantitativo de Inscritas por Ano Escolar

Tabela 7 – Percentual de Evasão por Sexo - Única Fase CF-OBI

INSCRITOS	QUANTIDADE INICIARAM	QUANTIDADE FINALIZARAM	TAXA DE EVASÃO
18	13	8	38%

Em relação ao número total de participantes, a figura 18 evidencia que a Competição Feminina da OBI obteve a presença de 23 alunas nas modalidades PJ, P1 e P2. Dentre esse total, 8 alunas da turma dessa pesquisa participaram do treinamento de programação, o que corresponde a 35% do total de participantes, com a maioria delas competindo na modalidade PJ.



Figura 18 – Quantidade de Participantes CFOBI Fonte: OBI, 2023-2024

Como resultado da competição, quatro alunas se destacaram: uma aluna do nível P1 conquistou medalha de ouro, uma do nível P2 ganhou medalha de bronze, e duas alunas da modalidade PJ receberam menção honrosa, sendo uma delas participantes do treinamento, alcançando a 22^a posição no ranking nacional da CF-OBI.

4.2.3 Grupo Focal

As entrevistas de Grupo Focal ocorreram por vídeo conferência após o término da Olimpíada Brasileira de Informática e da Competição Feminina da OBI. Os alunos foram separados em três grupos: o grupo A foi composto por discentes que não passaram de fase, porém atingiram pelo menos 100 pontos na competição; o grupo B foi formado por alunos

que se classificaram apenas para a segunda fase; e o grupo C por alunos que classificaram para a terceira fase da OBI.

As entrevistas aconteceram dos dias 07/10/2024 até 09/10/2024. Os participantes das 3 sessões de grupo focal estavam cientes que se tratava de um momento para avaliação da opinião deles sobre o treinamento, entendimento da rotina de estudos, e para o levantamento das possíveis melhorias do método. As entrevistas foram transcritas a partir de questionários, e todos os dados coletados foram anonimizados para garantir que os estudantes não fossem identificados, evitando o uso de informações sensíveis.

As perguntas abordaram diversos aspectos, incluindo o tempo de preparação até a competição, o formato de apresentação do conteúdo proposto, opiniões da trilha de estudos, as experiências dos alunos e as mudanças que esses considerariam implementar na rotina de estudos para alcançar melhores resultados. Além disso, foram discutidas as principais dificuldades enfrentadas durante o treinamento e as alterações que eles fariam, ou não, nesse processo. A seguir, apresenta-se as opiniões coletadas por cada grupo.

Grupo A:

Este grupo foi composto por 5 alunos que não se classificaram para a segunda fase do treinamento, porém alcançaram pelo menos 100 pontos na competição. Esses estudantes não obtinham conhecimento prévio em programação e foram formados por 4 alunos do IFTM e 1 da rede estadual. Ao serem questionados sobre o tempo de preparação para a primeira fase da OBI, todos os alunos concordaram que o tempo foi adequado para aprender o conteúdo. No entanto, por se tratar de uma competição, o curso poderia ter sido introduzido mais cedo. Concluíram que quanto mais tempo para a preparação, incluindo tempo de aula e práticas, melhor é para a fixação do conteúdo, principalmente para tópicos mais difíceis como matrizes e vetores.

Em relação às dificuldades encontradas, foi relatado que na maioria das vezes estava vinculada à interpretação dos exercícios. Foi um consenso geral, que as questões variavam em níveis de complexidades e algumas são consideradas fáceis e outros mais difíceis, e que ao desenvolver a solução é necessário analisar a questão e compreender como resolver em formato de código, sendo a aplicabilidade da programação para a resolução a parte mais complexa.

Também houve concordância de que compreender o que o exercício exige para a resolução é mais difícil do que a elaboração do código. Outro aluno adicionou que, ao começar o treinamento, despertou-se o interesse em aprender a linguagem de programação C# e realizou um paralelo entre as duas linguagens, considerando que a maior dificuldade estava em como fazer o programa funcionar, utilizando os métodos oferecidos pelo C++, ressaltando que a linguagem pode gerar fadiga na hora de programar por não ter outros métodos encontrados no C# que facilitaria a escrita do código.

Ao serem questionados sobre a rotina de estudos, a maioria dos alunos mencionaram que estudavam pouco, cerca de uma hora por dia, uma vez por semana, durante o trei-

namento. Entretanto, os estudos se intensificaram com a proximidade da competição, passando a estudar, duas horas por dia nas duas semanas antecedentes a prova, e que sentiram dificuldades nessas últimas semanas por terem deixado o conteúdo acumular.

Em relação ao formato das aulas, todos consideraram como adequado, pois foi importante o conteúdo teórico, seguido da exemplificação prática por parte da professora e, posteriormente, a execução dos exercícios. Contudo, sugeriram que houvesse mais aulas de práticas ao longo do treinamento.

Outro aspecto mencionado, em relação ao uso de outros conteúdos ou recursos para o estudo, além dos slides e a trilha de aprendizagem disponibilizada, pela maioria dos alunos, foi que não houve o uso de outros materiais, e dois discentes tentaram assistir algumas vídeos aulas do Youtube para relembrar o conteúdo. No entanto, não gostaram e acharam a abordagem dos vídeos divergentes com o conteúdo ministrado em sala de aula, de modo a ocasionar confusões na aprendizagem. Dessa forma, foi preferível permanecer com as aulas do treinamento e com os recursos didáticos ofertados. Outro aluno complementou a resposta, informando que utilizou alguns materiais disponíveis pelo próprio IFTM, visto que posteriormente teria o conteúdo de programação.

Por conseguinte, ao indagar sobre as táticas de estudo utilizadas, não houve nenhuma. Além disso, todos os alunos estudaram pelo roteiro disponibilizado, considerando-o apropriado e sem a necessidade de modificações. Foi acrescentado por um dos alunos que é mais importante focar nas aulas, pois através dela ocorre o entendimento mais facilitado do conteúdo, além de ser um momento propício para sanar possíveis dúvidas com o professor de forma imediata.

Em relação à opinião dos alunos sobre o que considera necessário para aprender programação, todos afirmaram que a interpretação é um fator essencial, juntamente com o raciocínio matemático, sendo uma questão de assimilar o que aprendeu e implementar na resolução, prestar bastante atenção nas aulas, principalmente nas introdutórias, devido ao conteúdo de programação atuar de forma sequencial, não levar dúvidas para casa de forma a não acumular o conteúdo e para a lógica de programação, entender como o código funciona para colocar em prática.

Por fim, quando questionado sobre a OBI despertar o interesse em programação e o treinamento melhorar as habilidades de raciocínio lógico, houve um consenso de todos de que a competição despertou o interesse em programar, pois consideram a prática divertida e a área computacional interessante. Além disso, contribuiu na lógica de programação e nas disciplinas, inclusive, para os alunos que terão conteúdos relacionados a programação posteriormente no IFTM. De modo geral, em relação às melhorias do treinamento, sugeriram revisão do conteúdo nas aulas e resolução de exercícios.

Grupo B:

Este grupo foi composto por 4 alunos, que se classificaram para a segunda fase da OBI e alcançaram acima de 100 pontos na competição. Os estudantes não obtinham

conhecimento prévio em programação e foram formados por 3 alunos do IFTM, sendo todos vinculados a cursos associados a tecnologia e uma aluna do nono ano da rede estadual. Ao serem questionados sobre o tempo de preparação para a OBI, houve consenso de que o tempo para a primeira fase foi apropriado. No entanto, os alunos do IFTM consideraram que a preparação da segunda fase foi bastante "corrida", que foi complicado conciliar os horários para as aulas.

No que se refere às dificuldades descobertas, os alunos mencionaram a aplicação da lógica de programação nas resoluções dos exercícios, compreender o que usar, por exemplo, quando aplicar matriz ou vetor e dificuldades voltadas a interpretação do problema e como transformar o raciocínio na linguagem do computador. Além disso, houve desafios sobre a abstração do conteúdo, principalmente no manuseio dos índices dos vetores e matrizes, visto que as contagens utilizadas em tais técnicas se diferem da contagem tradicional, o que ocasionou uma certa confusão no entendimento, considerando-os conteúdos complexos. Ademais, um dos alunos julgou o conteúdo de String complicado, sugerindo mais tempo para a resolução de exercícios para este tópico.

Adicionalmente, ao serem indagados sobre a rotina de estudos, dois alunos consideraram que estudavam pouco. Ambos fizeram o uso apenas do treinamento realizado em sala de aula, e em casa estudaram cerca de uma hora, sem especificar quantas vezes na semana. Houve consenso de que o estudo se intensificou nas semanas antecedentes à prova. Um discente completou a pergunta, explicando que estudou resolvendo questões da trilha de aprendizagem e, geralmente, gastava cerca de uma hora a uma hora e meia durante alguns dias da semana, mas o tempo variava conforme as dificuldades dos exercícios. Em complemento, outro aluno mencionou que estudava nos tempos livres, mensurando cerca de duas horas dedicadas.

Acerca do formato das aulas, houve consenso de todos que o treinamento presencial foi adequado. Contudo, o formato online não foi o mais apropriado. Os alunos concordaram que estudar virtualmente acarreta em maiores distrações e atrapalha na concentração, enquanto o presencial gera mais foco. Além disso, compreender o conteúdo de forma online foi mais difícil, e que a abordagem presencial com o auxílio do professor, lado a lado, torna a aprendizagem mais eficiente.

A respeito da utilização de outros recursos ou conteúdos para estudo, além dos recursos didáticos do treinamento, a maioria dos alunos não fez uso de outros meios. Com exceção de um dos alunos, que utilizou o W3SCHOOL e o Chat-GPT para compreender, especificamente, como funcionava um comando, e o CHAT-GPT quando não alcançava a resolução correta do exercício, utilizando-o para entender qual era o erro do código. Em relação a tática de estudo, os alunos não mencionaram nenhuma em específico, apenas tentavam resolver o exercício, fazendo uso de papel ou bloco de notas para organizar o raciocínio, e quando resolviam exercícios no Beecrowd, primeiro escreviam o código no CodeBlocks ou no GDB online.

No que tange a opinião dos alunos referente ao que se considera importante para aprender programação, todos concluíram que a prática é a melhor forma para aprender a programar, além de que o conhecimento básico de programação deve estar consolidado. Ademais, possuir aptidão em exatas pode ser um diferencial, pois aprender a programar se assemelha a aprender matemática. Em seguida, quando questionados sobre a OBI despertar o interesse em programação e o treinamento melhorar as habilidades de raciocínio lógico, houve um consenso positivo de que a OBI aumentou o interesse em participar das competições de programação e proporcionou um direcionamento de qual área seguir em cursos relacionados a programação. Ademais, os discentes concordam que o treinamento aumentou as habilidades de raciocínio lógico, pois com o curso houve um auxílio na estruturação do raciocínio durante a resolução de exercícios, a pensar de um jeito mais fácil e que essas práticas de assemelham à OBMEP.

Por fim, ao serem indagados sobre o que poderia ser mudado na rotina de estudos para que os desempenhos fossem aumentados, a opinião geral concentrou-se no aumento de tempo de estudo em casa. A maioria relatou que isso foi complicado, principalmente na segunda fase, devido ao retorno das aulas integrais e as tarefas cotidianas. No entanto, se houvesse mais tempo de prática e mais disciplina de estudo extraclasse os resultados poderiam ser superiores. Ademais, não houve sugestão de melhorias na trilha de aprendizagem, mas o treinamento poderia incorporar práticas de exercícios de forma coletiva e livre, ou seja, o professor ministra o conteúdo e os alunos resolvem os exercícios em grupo de forma a chamá-lo em caso de dúvidas.

Grupo C:

Este grupo foi formado por 5 alunos, dois se classificaram para a terceira fase da OBI e três alunas obtiveram bons resultados na CF-OBI. Do conjunto dos discentes, 2 são do IFTM e realizam cursos voltados à tecnologia, e os outros 3 são do ensino fundamental.

No que se refere ao tempo de preparação para OBI, os alunos consideraram adequado para a primeira fase. No entanto, para as demais, o tempo foi "apertado", ainda mais quando conciliado com a rotina escolar, sendo necessário períodos antecipados de estudo. As alunas participantes da CF-OBI consideraram o tempo de conteúdo adequado, porém sugeriram mais tempo de prática e uma aula de revisão na última semana da competição.

Em relação às dificuldades encontradas, dois alunos, assim como nos grupos anteriores, consideraram: a aplicabilidade da programação para a resolução do problema e interpretação do exercício. Os demais alunos relataram dificuldades na absorção de conteúdos avançados, como grafos e programação dinâmica, devido às diversas variações da abordagem desses tópicos. Ademais, a absorção de conteúdos novos também foi considerada um obstáculo, pois demandam mais tempo de entendimento, sendo difícil administrar as atividades pessoais e escolares com os estudos avançados.

Ao serem indagados sobre a rotina de estudos, dois alunos afirmaram, que estudavam cerca de duas a três horas por dia. Houve um consenso desse grupo, assim como nos

outros, que os estudos se intensificaram durante as semanas antecedentes a prova, mas não mencionaram acumulação de conteúdos. Um dos alunos ressaltou que, devido ao conhecimento prévio de programação para a participação da competição este ano, o estudo diminuiu, passando a estudar cerca de uma hora e meia por dia para conteúdos avançados, como programação dinâmica e grafos. Outra aluna acrescentou o comentário, afirmando que estudava durante duas horas, quando foi introduzida a programação, porém, este ano apenas realizou revisões de conteúdos e práticas de exercícios, e não soube contabilizar com exatidão as horas dedicadas. Essa aluna não participou do treinamento da turma CF-OBI promovido nessa edição, contudo houve participação no ano anterior, utilizando o método TOU.

Acerca do formato das aulas, houve consenso de todos que o treinamento presencial foi adequado, principalmente no quesito de esclarecimentos de dúvidas, que poderia ser sanada rapidamente com a ajuda de monitores e professores. De forma complementar, dois alunos mencionaram como sugestão do treinamento, a utilização de quadros para auxiliar na resolução de exercícios, visto que, em outras preparações, essa abordagem foi implementada e proporcionou uma explicação mais detalhada do problema.

Concernente aos materiais utilizados, a maioria relatou que utilizava apenas o conteúdo disponibilizado pelo curso, como a trilha de estudos e os slides. Apenas um aluno utilizou o W3School como complemento aos estudos. Ademais, não sugeriram nenhuma mudança específica sobre os recursos didáticos. Em relação às táticas de estudo, a maioria afirmou que não utilizaram nenhuma, porém um dos alunos discorre que, muitas das vezes, estudava o exercício utilizando a resolução, de forma a compreender mais detalhadamente o problema, além de comparar o raciocínio desenvolvido com a solução na codificação. Esta prática ajudou no entendimento do problema e também a descobrir novas formas de soluções.

No que tange a opinião dos discentes sobre o que se considera necessário para aprender programação, todos enfatizaram que é necessário ter perseverança e constância nos estudos, de modo a não desistir de um problema ou conteúdo devido a sua dificuldade. Ademais, afirmaram que estudar todos os dias pode garantir que o conteúdo seja absorvido de forma a não se acumular.

Por fim, quando questionados sobre as competições despertar o interesse na área computacional, os discentes concordaram que a participação nas competições estimulou interesses nessas áreas, pois consideram que as competições são divertidas e propícias para o aprendizado. Além disso, dois alunos destacaram que, através da OBI, desenvolveu facilidades no entendimento de outras disciplinas, como introdução a computação e web design.

Afirmaram também que as habilidades de raciocínio lógico também foram aumentadas. Isto ocorreu pois o ensino de programação ajudou na interpretação dos exercícios e formulação da lógica, além das competições estimularem rapidez no raciocínio. Uma das

alunas comentou que por meio da CF-OBI, surgiu uma nova abordagem para a resolução de exercícios, baseada na identificação de padrões, a qual foi desenvolvida exclusivamente durante o período da competição. Outra aluna completou o cometário, considerando que aprender programação é algo útil, pois desenvolve o raciocínio lógico e que a tecnologia está presente em muitas áreas, sendo importante aprendê-la.

4.2.3.1 Avaliação das Entrevistas e Discussão

O processo de análise das informações obtidas nas entrevistas obedeceu três etapas: pré análise; exploração do material; tratamento e interpretação dos dados, que recorreu à técnica de análise de conteúdo temática por frequência. Na primeira etapa, realizou-se a leitura exploratória das entrevistas, no intuito de depreender o cenário dos relatos.

Na etapa seguinte, o material foi revisitado para a realização dos recortes do texto com o objetivo de estabelecer as categorias de análise de acordo com o referencial teórico. Na fase de tratamento e interpretação dos dados, foram definidas as subcategorias a partir dos discursos proferidos dos participantes, como ilustrado na tabela 8.

Tabela 8 – Categorias e Sub-categorias das entrevistas

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	FREQUÊNCIA ABSOLUTA
TEMPO DE PREPARAÇÃO	ADEQUADO	10
	INADEQUADO	4
DIFICULDADE	INTERPRETAÇÃO E APLICAÇÃO	11
	CONTEÚDO	14
	LINGUAGEM C++	1
ROTINA DE ESTUDO	POUCA	12
	PRÓXIMA A PROVA	11
	DE 2 A 3 HORAS	2
FORMATO DA AULA	ADEQUADO	11
	INADEQUADO	3
OUTROS RECURSOS	USA	2
	NÃO USA	12
IMPACTO DO TREINAMENTO	RACÍOCINIO LÓGICO	14
	INTERESSE	14
	OUTRAS ÁREAS	8

O tempo de preparação dos estudantes foi considerado adequado, o que indica similaridades nos resultados encontrados por Menezes (2024), ainda que o período total das aulas, nesta pesquisa, seja inferior ao despendido no estudo citado. Os discentes que consideraram o período inadequado referem-se ao intervalo de preparação de uma fase a outra, concluindo que é um intervalo curto para as preparações necessárias. Neste sentido, é importante introduzir o treinamento com maior antecedência ao cronograma aplicado, por esta pesquisa, de modo a proporcionar mais tempo de aulas e práticas no ambiente escolar e extraclasse, para melhor preparação para as olimpíadas.

No que tange as dificuldades encontradas referentes a interpretação dos exercícios, aplicação dos conteúdos de programação e compreensão do conteúdo, tais resultados assemelham-se aos observados por Yuen, Liu e Leong (2023), Raman, Vachharajani e Achuthan (2018), Menezes (2024), Silva, Menezes e Junior (2023a).

É notável que esses obstáculos apresentam-se com bastante frequência nos grupos de alunos que iniciaram o treinamento de programação sem conhecimento prévio. Um dos relatos indica que a aplicabilidade da programação para a resolução dos exercícios é a parte mais complexa, sendo mais difícil que a elaboração do código. Isso é explicado por Batra e Atiq (2023), ao evidenciar que estudantes novatos geralmente têm muitas deficiências em estratégias de programação, em relação ao uso e aplicação do conhecimento (por exemplo, ao utilizar um loop apropriado em um programa).

Observa-se que os discentes demonstraram dificuldades conceituais, as quais se assemelham aos resultados obtidos por Piekarski et al. (2023). Isso corrobora com Menezes (2024) no reforço que os tópicos de vetores e matrizes são considerados complexos pelos alunos. Um deles destaca que, o manuseio dos índices dos vetores e matrizes, foi um obstáculo, visto que as contagens utilizadas nessas técnicas se diferem da contagem "tradicional", o que ocasiona confusões no entendimento.

Esse problema é comumente encontrado na literatura de ensino de programação, Silva, Menezes e Junior (2023a) apontam que a dificuldade em compreender o conteúdo está associada a sua concepção, por apresentar fortes cargas de conceitos abstratos. Contudo, existem abordagens que podem ser incorporadas no treinamento de programação para remediar esse obstáculo, como evidenciado por um dos estudantes, assim como pelos autores: trata-se de introduzir tal conhecimento de forma colaborativa, de modo que os estudantes aprendam uns com os outros e o professor atue ativamente em casos de dúvidas.

A respeito da rotina de estudos, houve uma variação significativa no tempo dedicado, que alternou entre rotinas de uma hora por dia em todos os dias da semana; de duas a três horas durante a semana; e nenhum momento externamente ao treinamento. Outro aspecto importante trata-se da intensificação do tempo estudado nas semanas antecedentes da competição, e que esse período oscilava conforme a dificuldade encontrada, resultado constatado no estudo de Theodoro et al. (2024).

De modo geral, o tempo de estudo dos alunos foi insuficiente, principalmente para os discentes que estavam tendo contato com a programação pela primeira vez. Assim como apresentado por Menezes (2024), as justificativas para essa rotina concentravam-se nas dificuldades em conciliar a rotina de aprendizado com as atividades escolares e tarefas do cotidiano. Contudo, essa ausência na constância de estudos resultou em dificuldades para assimilar os conteúdos e menor preparação para as competições.

Alguns alunos evidenciaram que, se houvesse mais tempo de prática e mais disciplina de estudo em casa, os resultados poderiam ser superiores. Theodoro et al. (2024) e

Menezes (2024) ressaltam que é fundamental haver constância nos estudos e que mais importante do que estudar muito tempo, é estudar de maneira organizada através de planejamentos e rotinas bem definidas.

Além disso, a maioria dos participantes elogiaram o formato das aulas presenciais, considerando-o mais eficaz do que o ensino remoto. Os alunos que obtiveram parte do treinamento de forma virtual destacaram não ser o mais apropriado, devido ao grande número de distrações, que resultou em menos foco nas aulas e estudos. Tais resultados são enfatizados nos trabalhos de Piekarski et al. (2023) e Menezes (2024), que sugerem que o ensino presencial é estabelecido como o mais eficiente. Além disso, constata-se que a interação direta com o professor, por meio de aulas presenciais, é de suma importância para a aprendizagem.

Adicionalmente, os relatos indicam que a maioria dos estudantes não recorreram a materiais complementares e utilizaram apenas os recursos disponibilizados durante o treinamento, como a trilha de estudos e os slides, os quais foram considerados suficientes para o aprendizado.

Tais constatações sugerem uma percepção positiva em relação à estrutura do curso e à eficácia dos recursos didáticos oferecidos. Em contrapartida, os resultados de Theodoro et al. (2024) destacam a utilização de videoaulas como um recurso adicional para o aprendizado, o que contrasta com os achados desta pesquisa. Dois alunos expressaram que a utilização de videoaulas do YouTube foi inadequada, devido às diferenças nas abordagens de ensino, o que evidencia a necessidade de um alinhamento entre diferentes fontes de aprendizado, de forma a garantir uma experiência educacional coesa.

Outro fato importante trata-se da utilização de outros recursos de estudo relatado por dois alunos entrevistados. Apesar de não ser um número expressivo, o uso das ferramentas W3School, e ChatGPT, que atuou como um tutor online nos momentos de práticas, e dúvidas, refletem nas iniciativas dos alunos em levar a aprendizagem para além do que é dado em sala de aula.

Essas evidências corroboram com as descobertas realizadas por Bandeira et al. (2019), ao afirmarem que a programação competitiva impacta na proatividade dos alunos, por se engajarem ativamente nos processos de aprendizagem. Além de destacar o uso de recursos digitais na educação, o que possibilita que os alunos tenham suporte adicional durante as práticas e estudos (SILVA; MENEZES; JUNIOR, 2023a).

Além disso, é evidente que o impacto do treinamento e participação das competições gerou um aumento significativo no interesse pela programação, por parte dos discentes, o que impulsionou a percepção dos alunos em seguir carreiras na área tecnológica e auxiliar em disciplinas relacionadas a programação. Tais resultados também são encontrados nos estudos de Mena-Avilés et al. (2024), Yuen, Liu e Leong (2023), Bandeira et al. (2019), Kears e Hardnett (2008) e Raman, Vachharajani e Achuthan (2018).

Os estudos ressaltam que a programação competitiva gera impactos positivos na apren-

dizagem dos alunos, tais como: o aumento do raciocínio lógico; o desenvolvimento do pensamento computacional; e a autopercepção para as carreiras de tecnologia.

Por conseguinte, dos 14 entrevistados, 9 consideram a prática divertida, e uma das alunas menciona o fato de ser útil o aprendizado de programação devido à grande presença de tecnologia no cotidiano. Esses resultados corroboram com os achados de Raman, Vachharajani e Achuthan (2018), que indicam que, por meio da programação competitiva é percebido prazer e utilidade em sua prática.

Observa-se o desenvolvimento de habilidades de raciocínio lógico por parte dos alunos, como afirmado por esses que: por meio dos treinamentos e competições houve estímulos no processo de identificação de padrões e ordenação do raciocínio. Nota-se que essas habilidades estão associadas à construção do Pensamento Computacional, como ressaltado por Csizmadia et al. (2015).

A identificação de padrões refere-se ao processo de generalização e a organização do raciocínio se conecta ao pensamento algorítmico. Ambos são características fundamentais do PC. Essas habilidades promovem o pensamento crítico e analítico, que são fundamentais não apenas na programação, mas também em diversas áreas do conhecimento e na resolução de problemas do cotidiano (CSIZMADIA et al., 2015) (WING, 2006).

A análise das entrevistas demonstra que, embora os alunos tenham encontrado desafios relevantes, a experiência de participar do treinamento e das competições resultou em um impacto positivo para fomentar interesses na área computacional, habilidades em programação e avanços no desempenho nas competições.

4.3 Avaliação Final dos Resultados

A análise dos dados evidenciam relatos relevantes sobre a eficácia da aplicação dos treinamentos em programação competitiva baseado no método TOU 2.0 e suas consequências para os alunos do ensino básico. Embora o principal impacto do TOU 2.0 para o TOU 3.0 se concentre na utilização do recurso didático, adaptações do cronograma, do formato das aulas, recrutamento e perfil dos estudantes, observa-se que os resultados descobertos foram relevantes no ensino da programação competitiva.

De forma a consolidar os achados, percebe-se que no quesito participação, um total de 80 alunos se inscreveram para o treinamento da OBI, com a maioria (87,5%) oriundos do primeiro ano do ensino médio. É possível inferir que a captação dos alunos foi bem executada, além de ser evidenciado nos Grupos Focais, haver interesses consideráveis na área computacional por alunos do ensino básico. A taxa de evasão desse grupo foi de 29,03%, com 44 alunos retidos até o final do treinamento. Observa-se que essa taxa foi menor no grupo feminino, o que pode sugerir que a presença de mulheres na condução das aulas pode ter um impacto positivo na continuidade dos estudos.

Em relação ao desempenho, dos 44 alunos que participaram efetivamente do treinamento, 33 se inscreveram para a primeira fase da OBI, o que resultou em um aumento de 106,25% nas inscrições em comparação ao ano de 2023. Ademais, a participação efetiva na prova foi de 66% (do total de 44 alunos), com 29 alunos competindo, o que demonstra um aumento de 93% de participações em relação a 2023. Ademais, o número de alunas participantes aumentou de 150% em relação ao ano anterior, de modo a indicar um avanço nas iniciativas de inclusão de gênero.

Concernente à turma da CF-OBI, nota-se que a greve afetou a captação das alunas, assim como o tempo planejado do treinamento. Referente ao ano escolar mais interessado, diferentemente do grupo de alunos da OBI, a maioria das alunas inscritas estavam no nono ano, o que corresponde a 77% do total (18 alunas inscritas).

Tal dado indica um interesse significativo entre as discentes mais jovens em aprender programação e participar da CF-OBI. A evasão foi um fator significativo para essa turma, que registrou em 44%, resultado maior que o grupo feminino da OBI. No entanto, ao analisar as quantidades dos dois grupos, os valores absolutos se equiparam, o que resultou no final 8 alunas de cada turma que participaram da competição.

Em relação ao desempenho na CF-OBI a competição obteve a presença de 23 alunas nas modalidades PJ, P1 e P2. Dentre essas, todas as alunas retidas até o final do treinamento estiveram presentes na competição, o que totalizou em 8 discentes. Essas representaram uma participação significativa na prova, o que representou 35% das 23 alunas participantes. O desempenho foi considerável, pois duas alunas da modalidade PJ alcançaram a 22^a posição do ranking nacional da CF-OBI, de modo a receber menção honrosa.

Os dados qualitativos proporcionaram uma visão aprofundada sobre os desafios, melhorias a serem incorporadas no treinamento e experiências obtidas pelos alunos. É notável que o tempo de preparação foi apropriado para o aprendizado, no entanto, para conteúdos mais abstratos, deve-se dispor de mais aulas e recursos para a compreensão total da matéria, por exemplo o uso do quadro para o melhor detalhamento do conteúdo.

Outro fator evidenciado trata-se do tempo de estudo. Ao comparar com o grupo C, percebe-se que os discentes dedicavam mais tempo de estudos extraclasse, o que enfatiza necessidades de práticas voltadas a motivação e acompanhamento dos discentes em momentos fora do ambiente escolar.

As sugestões de melhorias indicam que há espaço para aprimorar os treinamentos do TOU 3.0, especialmente em relação ao tempo de preparação e a abordagem do conteúdo. Os pontos de melhorias abarcam:

- ❑ Aumentar o tempo de preparação dos alunos, principalmente em tópicos de vetores e matrizes.
- ❑ Aumentar o tempo de aulas práticas.

- ❑ Introduzir aulas de aplicabilidade e interpretação de exercícios.
- ❑ Realizar aulas de revisão de conteúdo de modo periódico.
- ❑ Acompanhar de forma mais ativa a preparação dos alunos, de forma a impulsionar o estudo fora do ambiente escolar.

Em relação as contribuições dessa pesquisa em relação ao método TOU 2.0, que foi aplicado considerando as melhorias identificadas no TOU 2.0 como: a execução do treinamento voltado ao formato presencial e o acompanhamento mais próximo dos estudantes nas aulas com o auxílio do professor e monitores, a tabela 9 demonstra detalhadamente as diferenças entre as duas aplicações.

Tabela 9 – Diferenças entre as Aplicações do TOU

DIFERENÇAS	MENEZES 2024	ESTE TRABALHO
FORMATO	HÍBRIDO	PRESENCIAL
LOCAL	VIDEO CONFERÊNCIA/UFU	IFTM - UBERLÂNCIA CENTRO/UFU
RECRUTAMENTO	DIRPE 2022 - 2023/OBMEP	ESCOLAS PÚBLICAS DE UBERLÂNDIA
INSTITUIÇÕES	PÚBLICAS/PRIVADAS	PÚBLICAS
ANO ESCOLAR	1º ANO/2º ANO	9º ANO/1º ANO
MODALIDADE NAS COMPETIÇÕES	PI/P2	PJ/PI
CRONOGRAMA DE AULAS	4 MESES	1 A 2 MESES
SIMULADOS	OBI ENTRE 2018- 2020	ATUALIZADO 2023
COLETA DE DADOS	DADOS PÚBLICOS OBI SEMANA OLÍMPICA OBI DADOS NÃO PÚBLICOS OBI	DADOS PÚBLICOS OBI PESQUISA DE OPINIÃO

Conclusão

Esta pesquisa demonstrou a eficácia de treinamentos de programação, baseados em adaptações do método TOU 2.0, gerando novos resultados para o TOU 3.0 que indicam eficácia ao método estudado no campo de educação em programação. Os resultados demonstrados no capítulo de experimento, nos tópicos Características das turmas: Desempenho e Participação, evidenciam que a aplicação adaptada TOU 2.0 contribuiu para o desenvolvimento das habilidades de programação dos alunos, assim como pôde preparar os estudantes para competições de informática.

A pesquisa também demonstrou que o TOU 3.0 despertou um maior interesse pela área de computação e aumentou o desempenho dos discentes nas competições de informática, evidências encontradas no também no capítulo 4 no tópico: Avaliação das Entrevistas e Discussão. Os objetivos gerais e específicos da pesquisa foram alcançados, ao destacar importância do ensino de programação no ensino básico e a relevância das competições como ferramentas de ensino. A análise dos dados coletados, juntamente com as entrevistas realizadas, demonstrou que, apesar das dificuldades enfrentadas, os alunos obtiveram um progresso significativo em suas habilidades de raciocínio lógico e resolução de problemas.

Além disso, a pesquisa identificou a necessidade de melhorias no método, como a ampliação do tempo de preparação e a inclusão de mais aulas práticas e revisões. Esse levantamento de informações evidencia a busca por um aprendizado mais eficaz e um suporte contínuo fundamental durante o processo de ensino.

Esse trabalho demonstra que o treinamento em programação competitiva pode contribuir no desempenho de alunos do ensino básico nas competições de informática, além de colaborar para o desenvolvimento das habilidades de programação e interesse na área computacional.

5.1 Principais Contribuições

Essa pesquisa demonstrou que os treinamentos em programação competitiva, propicia um ensino significativo para o desenvolvimento das habilidades de programação dos

alunos. Assim, esse trabalho contribui para a comunidade de educação em programação, ao evidenciar um método de ensino eficaz para a promoção do conhecimento, interesse e habilidades em tecnologia.

Também é destacada a importância das iniciativas de inclusão de gênero, com um aumento na participação de alunas nas competições, que refletem no avanço das estratégias para promover a igualdade de gênero na área de tecnologia.

5.2 Limitações

Uma das limitações trata-se de realizar a comparação do método baseado no TOU, com outras formas de ensino, a fim de encontrar evidências sobre quais pontos o método pode ser mais eficiente no desempenho dos alunos em olimpíadas de programação. Assim, um método derivado dos melhores pontos, de diferentes métodos, pode potencializar, ainda mais, a aprendizagem de programação para estudantes da educação básica.

5.3 Trabalhos Futuros

Como pesquisa futura, é indicado reapplicar o treinamento com as melhorias encontradas, no intuito de compreender se houve ou não aumento no desempenho dos alunos nas competições. Além de realizar investigações de modo a compreender os motivos das evasões no treinamento, incluindo aqueles participantes que foram retidos, mas não realizaram as provas.

5.4 Contribuições em Produção Bibliográfica

SANTOS, Sarah Souto dos; MENEZES, Giullia; PEREIRA, João Henrique de Souza. Treinamentos de programação competitiva em Uberlândia: um estudo sobre o desempenho de estudantes do ensino básico nas competições de informática. 2024. Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação, 2024. Disponível em: [<https://techweek.facom.ufu.br/wtdcc-2024>]. Acesso em: [21/12/2024].

SANTOS, Camila da Cruz; SANTOS, Sarah Souto dos; IRION, Crishna; MENEZES, Giullia Rodrigues de; ARAÚJO, Rafael Dias; PEREIRA, João Henrique de Souza. Impacto de Treinamentos em Programação Competitiva no Ensino Médio: Resultados e Desafios. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 35. , 2024, Rio de Janeiro/RJ. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024 . p. 3274-3283. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2024.244908>.

MENEZES, Giullia; MENEZES, Carlos; SANTOS, Sarah; ARAÚJO, Rafael; PEREIRA, João Henrique. Resultados TOU 2023 e 2024. Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação, 2024. Disponível em: [<https://techweek.facom.ufu.br/wtdcc-2024>]. Acesso em: [21/12/2024].

MENEZES, Carlos C. de; MENEZES, Giullia R. de; SANTOS, Sarah S. dos; PEREIRA, João H. S.. Uberlândia nas Competições de Programação de Computadores após a Aplicação do Método TOU. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 35. , 2024, Rio de Janeiro/RJ. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024 . p. 2627-2636. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2024.245017>.

Referências

- BANDEIRA, I. N. et al. Competitive programming: A teaching methodology analysis applied to first-year programming classes. In: IEEE. **2019 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)**. [S.l.], 2019. p. 1–8.
- BARDIN, L. **L’analyse de contenu**. [S.l.]: Presses universitaires de France Paris, 1977. v. 69.
- BATRA, R.; ATIQ, Z. Understanding students’ frustration and confusion during a programming task: A multimodal approach. In: IEEE. **2023 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)**. [S.l.], 2023. p. 1–10.
- BENOTTI, L.; MARTÍNEZ, M. C.; SCHAPACHNIK, F. Engaging high school students using chatbots. In: **Proceedings of the 2014 conference on Innovation & technology in computer science education**. [S.l.: s.n.], 2014. p. 63–68.
- BIÉ, E. P. et al. Ensino de programação para alunos nos anos escolares entre ensino fundamental ii e ensino médio: Um mapeamento sistemático. In: SBC. **Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)**. [S.l.], 2023. p. 414–427.
- CALISKAN, E. The effects of robotics programming on secondary school students’ problem-solving skills. **World Journal on Educational Technology: Current Issues**, Birlesik Dunya Yenilik Arastirma ve Yayincilik Merkezi, v. 12, n. 4, p. 217–230, 2020.
- Conselho Nacional de Educação. **PARECER CNE/CEB Nº:2/2022**. 2022. http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=235511-pceb002-22&category_slug=fevereiro-2022-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 16 jun. 2023.
- CSIZMADIA, A. et al. Computational thinking-a guide for teachers. Computing at School, 2015.
- CUERVO-CELY, K. D.; RESTREPO-CALLE, F.; RAMÍREZ-ECHEVERRY, J. J. Effect of gamification on the motivation of computer programming students. **Journal of Information Technology Education: Research**, v. 21, p. 001–023, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.28945/4903>>.

- DIAS, C. A. Grupo focal: técnica de coleta de dados em pesquisas qualitativas. **Informação & Sociedade**, Universidade Federal da Paraíba-Programa de Pós-Graduação em Ciência da . . . , v. 10, n. 2, 2000.
- GIORDANO, C. V. et al. Tecnologia de apoio ao ensino e aprendizagem de programação em graduações tecnológicas profissionais: Juiz on-line: Juiz on-line. **Boletim Técnico do Senac**, v. 47, n. 2, 2021.
- GOMES, A. S.; GOMES, C. R. A. Classificação dos tipos de pesquisa em informática na educação. **Jaques, Patrícia Augustin**, 2019.
- HERA, D. P. de la et al. Peer tutoring of computer programming increases exploratory behavior in children. **Journal of Experimental Child Psychology**, Elsevier, v. 216, p. 105335, 2022.
- HERRERA, B. M. Aplicación de juegos didácticos como metodología de enseñanza: Una revisión de la literatura. **Pensamiento matemático**, Grupo de Innovación Educativa, v. 7, n. 1, p. 75–92, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.3917/lhc.075.0092>>.
- JEON, I.; SONG, K.-S. The effect of learning analytics system towards learner’s computational thinking capabilities. In: **Proceedings of the 2019 11th International Conference on Computer and Automation Engineering**. [S.l.: s.n.], 2019. p. 12–16.
- KARAAHMETOĞLU, K.; KORKMAZ, Ö. The effect of project-based arduino educational robot applications on students’ computational thinking skills and their perception of basic stem skill levels. **Participatory Educational Research**, Özgen KORKMAZ, v. 6, n. 2, p. 1–14, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1155/2019/1526920>>.
- KEARSE, I. B.; HARDNETT, C. R. Computer science olympiad: exploring computer science through competition. In: **Proceedings of the 39th SIGCSE technical symposium on Computer science education**. [s.n.], 2008. p. 92–96. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/1352135.1352167>>.
- KHALEEL, F. L. et al. Gamification-based learning framework for a programming course. In: IEEE. **2017 6th International Conference on Electrical Engineering and Informatics (ICEEI)**. [S.l.], 2017. p. 1–6.
- LAAKSONEN, A. **Guide to Competitive Programming**. 1. ed. [S.l.]: Springer International Publishing, 2017. v. 1. ISBN 978-3-319-72546-8.
- LÓPEZ, P. E. M. et al. The gobstones method for teaching computer programming. In: IEEE. **2017 XLIII Latin American Computer Conference (CLEI)**. [S.l.], 2017. p. 1–9.
- MÉLO, Á. M. de et al. Avaliação do pensamento computacional em graduandos de cursos de computação: uma disciplina de programação faz diferença? In: SBC. **Anais do XXXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. [S.l.], 2023. p. 47–57.
- MENA-AVILÉS, E. et al. Empowering the next generation: Code explorers closing the gender gap in stem. In: IEEE. **2024 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)**. [S.l.], 2024. p. 1–6.

- MENEZES, G. **Desenvolvimento de um método para potencializar os estudos de programação competitiva no ensino médio e fundamental**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Uberlândia, 2024.
- MENEZES, G. R. de; PEREIRA, J. H. de S.; THEODORO, L. C. Análise do perfil dos medalhistas da olimpíada brasileira de informática 2019. **Revista de Sistemas e Computação**, v. 11, p. 4–16, 2021. ISSN 22372903. Disponível em: <<https://doi.org/10.36558/rsc.v11i3.7383>>.
- MERKOURIS, A.; CHORIANOPOULOS, K.; KAMEAS, A. Teaching programming in secondary education through embodied computing platforms: Robotics and wearables. **ACM Transactions on Computing Education (TOCE)**, ACM New York, NY, USA, v. 17, n. 2, p. 1–22, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/13632752.2017.1287339>>.
- NAMLI, N. A.; AYBEK, B. An investigation of the effect of block-based programming and unplugged coding activities on fifth graders' computational thinking skills, self-efficacy and academic performance. **Contemporary Educational Technology**, ERIC, v. 14, n. 1, 2022.
- PEREIRA, D. J. dos S. et al. Robótica educacional. **Jornada de Iniciação Científica e Extensão**, v. 16, n. 1, p. 165, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.32731/jsf.2021.a927040>>.
- PERES, V. da C. et al. Metodologias gamificadas aplicadas na aprendizagem da programação de computadores: uma revisão sistemática da literatura focada na comissão especial de informática na educação. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 8, p. 81788–81800, 2021.
- PIEKARSKI, A. E. T. et al. Programação competitiva em um projeto de extensão para o ensino técnico em informática. **Revista Conexão UEPG**, Universidade Estadual de Ponta Grossa, v. 19, n. 1, p. 1–14, 2023.
- PORTNOFF, S. R. The introductory computer programming course is first and foremost a language course. **ACM Inroads**, ACM New York, NY, USA, v. 9, n. 2, p. 34–52, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3152433>>.
- RAABE, A. L. A. et al. Referenciais de formação em computação: Educação básica. **Sociedade Brasileira de Computação**, 2017.
- RAMAN, R.; VACHHARAJANI, H.; ACHUTHAN, K. Students motivation for adopting programming contests: Innovation-diffusion perspective. **Education and Information Technologies**, Springer, v. 23, n. 5, p. 1919–1932, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10639-018-9697-3>>.
- RICHARDSON, R. J. et al. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. [S.l.]: Atlas São Paulo, 1985.
- SANTOS, I. L. dos et al. Tempos de transição em estados de corretude e erro como indicadores de desempenho em juízes online. In: SBC. **Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)**. [S.l.], 2020. p. 1283–1292.

- SBC. **Olimpíada Brasileira de Informática**. 2022.
<https://www.sbc.org.br/educacao/312-olimpiada-brasileira-de-informatica>.
Acesso em: 19 jun. 2024. Disponível em: <<https://www.sbc.org.br/educacao/312-olimpiada-brasileira-de-informatica>>.
- SCHOEFFEL, P. et al. Uma experiência no ensino de pensamento computacional para alunos do ensino fundamental. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. [S.l.: s.n.], 2015. v. 4, n. 1, p. 1474.
- SILVA, F.; MENEZES, C.; JUNIOR, A. C. Ensino introdutório de programação: Um estudo rumo ao uso das arquiteturas pedagógicas. In: **Anais do XXXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2023. p. 428–438. ISSN 0000-0000. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/26682>>.
- SILVA, F. X. da; MENEZES, C. S. de; JUNIOR, A. N. de C. Ensino introdutório de programação: Um estudo rumo ao uso das arquiteturas pedagógicas. In: SBC. **Anais do XXXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. [S.l.], 2023. p. 428–438.
- SOUZA, F. A. de; FALCÃO, T. P.; MELLO, R. F. Avaliação heurística de ferramentas de programação em blocos. In: SBC. **Anais Estendidos do I Simpósio Brasileiro de Educação em Computação**. [S.l.], 2021. p. 11–11.
- THEODORO, L. et al. Compreendendo o sucesso em competições de programação: Perspectivas dos estudantes com resultados excepcionais. In: **Anais do XXXII Workshop sobre Educação em Computação**. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2024. p. 466–476. ISSN 2595-6175. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/29649>>.
- TORRES-TORRES, Y.-D.; ROMÁN-GONZÁLEZ, M.; PÉREZ-GONZÁLEZ, J.-C. Implementation of unplugged teaching activities to foster computational thinking skills in primary school from a gender perspective. In: **Proceedings of the seventh international conference on technological ecosystems for enhancing multiculturalism**. [S.l.: s.n.], 2019. p. 209–215.
- UberHub. **UberHub Code**. 2024. Plataforma educacional focada em programação competitiva e desenvolvimento de habilidades em computação. Disponível em: <<https://uberhubcode.com.br/>>.
- UNESCO. **A tecnologia na educação: Uma ferramenta a serviço de quem**. 2023. Disponível em: <<https://www.unesco.org>>.
- UNESCO; OECD; IDB. **The Effects of AI on the Working Lives of Women**. 2022.
- WAZLAWICK, R. S. **Metodologia de pesquisa para ciência da computação**. [S.l.]: Elsevier Rio de Janeiro, 2009. v. 2.
- WING, J. M. Computational thinking. **Commun. ACM**, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, v. 49, n. 3, p. 33–35, mar 2006. ISSN 0001-0782. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>>.

YUEN, K. K.; LIU, D. Y.; LEONG, H. V. Competitive programming in computational thinking and problem solving education. **Computer Applications in Engineering Education**, Wiley Online Library, v. 31, n. 4, p. 850–866, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/cae.22610>>.

ZHENG, Y.; SAREM, M. A novel c++ teaching method based on game mode and acm/icpc. In: IEEE. **2018 9th International Conference on Information Technology in Medicine and Education (ITME)**. [S.l.], 2018. p. 348–352.

Anexos

Descrição do Roteiro de Estudo - Método TOU 2.0

A.1 TÓPICO 1 - Introdução (cin/cout)

- (Link: <https://neps.academy/p/profgiullia>) Criar uma conta do Neps Academy
- (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/curso/comecando-do-zero/aula/>) Estudar o conteúdo da Aula 1 - Começando do Zero no NOIC
- (Link: <https://encurtador.com.br/YfwZG>) Assistir AULA 1 do Conteúdo Gravado
- Faça um algoritmo que mostre seu primeiro nome na tela
- Faça um algoritmo que mostre seu nome e sobrenome na mesma linha na tela
- Faça um algoritmo que mostre seu nome em uma linha e seu sobrenome na outra
- Faça um algoritmo que mostre em cada linha o nome das pessoas que moram com você
- Faça um algoritmo que pegue a idade de uma pessoa e mostre na tela
- Faça um algoritmo que pegue a altura de uma pessoa e mostre na tela
- Faça um algoritmo que pegue a primeira letra do nome de uma pessoa e mostre na tela
- Faça um algoritmo que pegue a quantidade de cartinhas que uma pessoa tem e mostre na tela
- Faça um algoritmo que pegue o preço do arroz e mostre na tela
- Faça um algoritmo que pegue a primeira vogal do nome de uma pessoa e mostre na tela

- ❑ Faça um algoritmo que some dois números inteiros e mostre na tela
- ❑ Faça um algoritmo que some dois números reais e mostre na tela
- ❑ Faça um algoritmo que multiplique dois números reais e mostre na tela
- ❑ Faça um algoritmo que subtraia dois números inteiros e mostre na tela
- ❑ Faça um algoritmo que multiplique dois números inteiros e mostre na tela Faça um algoritmo que some, subtraia e multiplique dois números inteiros e mostre na tela
- ❑ Faça um algoritmo que faça a soma, subtração, multiplicação e divisão CORRETA de dois números inteiros e mostre na tela
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/1>) Neps Academy - Olá Neps Academy
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/212>) Neps Academy - Olá CodCad!
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/84>) Neps Academy - Soma
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/85>) Neps Academy - Divisão
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/136>) Neps Academy - Média Inteira
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/137>) Neps Academy - Média Inteira Ponderada
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/219>) Neps Academy - Tomadas
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/138>) Neps Academy - Área do Quadrado
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/139>) Neps Academy - Área do Retângulo
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/140>) Neps Academy - Área do Triângulo Retângulo
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/143>) Neps Academy - Troco em Moedas
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/141>) Neps Academy - Minutos Para Horas e Minutos
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/142>) Neps Academy - Horas e Minutos Para Minutos

A.2 TÓPICO 2 - Estruturas de Seleção (if/else)

- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/curso/estruturas-condicionais/aula/>) Estudar o conteúdo da Aula 2 - Estruturas Condicionais no NOIC
- ❑ (Link: <http://encurtador.com.br/hkopE>) Assistir AULA 2 do Conteúdo Gravado
- ❑ Faça um algoritmo que diga se uma pessoa é maior ou menor de idade. SE A IDADE DA PESSOA FOR MAIOR OU IGUAL A 18 ANOS ELA É MAIOR DE IDADE. SENÃO ELA É MENOR DE IDADE
- ❑ Faça um algoritmo que diga se o preço da gasolina está caro ou barato. SE O PREÇO FOR MAIOR QUE R\$ 5.98 A GASOLINA ESTÁ CARA. SENÃO ELA ESTÁ BARATA
- ❑ Faça um algoritmo que diga se uma pessoa tem poucas ou muitas tarefas. SE A PESSOA TIVER 5 OU MAIS TAREFAS, ELA TEM MUITAS TAREFAS. SENÃO ELA TEM POUCAS TAREFAS
- ❑ Faça um algoritmo que diga se a pessoa pode ou não comprar um sapato de R\$ 239.99. SE ELA TIVER O VALOR DO SAPATO OU MAIS DIGA QUE ELA VAI COMPRAR. SENÃO DIGA QUE ELA NÃO PODE COMPRAR
- ❑ Faça um algoritmo utilizando IF's E ELSE's combinados para verificar qual pastel a pessoa deseja: QUEIJO, CARNE ou MISTO. Primeiro verifique se ela tem R\$ 6.99, que é o valor do nosso pastel
- ❑ Faça um algoritmo utilizando IF's E ELSE's combinados para verificar qual pizza a pessoa deseja: CALABRESA, PRESUNTO ou MARGUERITA. Primeiro verifique se ela tem R\$ 49.99, que é o valor da nossa pizza
- ❑ Faça o mesmo exercício anterior, mas agora a pessoa pode escolher todos os produtos. DICA: pergunte a quantidade de cada item antes de calcular. Cuidado com os tipos de dados que você utiliza
- ❑ Faça um algoritmo que diga se um número é positivo, negativo ou nulo
- ❑ Faça um algoritmo que diga se um número é par ou ímpar
- ❑ Faça um algoritmo que diga se um número é positivo ou negativo e par ou ímpar. Exemplos: 3 par e positivo; -8 par e negativo; 5 ímpar e positivo; -1 ímpar e negativo
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/148>) Neps Academy - Par ou ímpar
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/145>) Neps Academy - Positivo, Negativo ou Nulo

- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/86>) Neps Academy - Aprovado ou Reprovado
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/162>) Neps Academy - Basquete de robos
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/150>) Neps Academy - Maior Entre Três Números
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/146>) Neps Academy - Quadrante
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/151>) Neps Academy - Ordenação de Três Números
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/13>) Neps Academy - Bondinho
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/553>) Neps Academy - Aviões de papel
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/87>) Neps Academy - Fliper
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/260>) Neps Academy - Gangorra
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/463>) Neps Academy - A idade de Dona Mônica
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/164>) Neps Academy - Xadrez
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/167>) Neps Academy - Piso da Escola
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/2>) Neps Academy - Medalhas
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/177>) Neps Academy - Pares ou com Último Algarismo Igual a 5
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/822>) Neps Academy - Acelerador de Partículas

A.3 TÓPICO 3 - Estruturas de Repetição (for/while)

- ❑ (Link: <https://encurtador.com.br/hdWXf>) Assistir AULA 3 do Conteúdo Gravado
- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/curso/loops/aula/>) Estudar o conteúdo da Aula 3 - Loops no NOIC
- ❑ Faça um algoritmo que mostre seu nome na tela 5 vezes utilizando laços de repetição
- ❑ Faça um algoritmo que mostre seu nome na tela 500 vezes utilizando laços de repetição

- ❑ Faça um algoritmo que mostre seu nome na tela N vezes utilizando laços de repetição
- ❑ Faça um algoritmo que mostre na tela os números de 0 a 5 utilizando laços de repetição
- ❑ Faça um algoritmo que mostre na tela os números de 0 a 10 utilizando laços de repetição
- ❑ Faça um algoritmo que mostre na tela os números de 5 a 10 utilizando laços de repetição
- ❑ Faça um algoritmo que mostre na tela os números PARES de 0 a 10 utilizando laços de repetição
- ❑ Faça um algoritmo que mostre na tela os números ÍMPARES de 0 a 10 utilizando laços de repetição
- ❑ Faça um algoritmo que faça a soma de dois números diferentes 3 vezes e mostre na tela todos eles.
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/1398>) Neps Academy - Cantando Pneu
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/1529>) Neps Academy - Altura
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/152>) Neps Academy - Dez Valores
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/153>) Neps Academy - Senha 2018
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/155>) Neps Academy - Múltiplos de 2, 3 e 4
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/157>) Neps Academy - Repetir X Vezes
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/216>) Neps Academy - Todos os Divisores
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/247>) Neps Academy - Primo
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/224>) Neps Academy - Número de Envelopes
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/52>) Neps Academy - Lâmpadas

A.4 TÓPICO 4 - Vetores

- ❑ (Link: <https://www.guru99.com/pt/cpp-vector-stl.html>) Ler conteúdo do tópico da Lição 17 - Vetores do site Guru99

- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/326>) Neps Academy - Soma do vetor
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/1212>) Neps Academy - Média de um vetor
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/1235>) Neps Academy - Busca simples no vetor
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/187>) Neps Academy - Inverso
- ❑ (Link: <https://judge.beecrowd.com/pt/register>) Criar uma conta do Beecrowd
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1175>) Beecrowd - Troca em vetor 1
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1172>) Beecrowd - Substituição em Vetor 1
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1174>) Beecrowd - Seleção em Vetor 1
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1173>) Beecrowd - Preenchimento de Vetor 1
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1178>) Beecrowd - Preenchimento de Vetor 3
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/196>) Neps Academy - Verificação no Vetor 01
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/396>) Neps Academy - Busca Simples no Vetor 02
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1177>) Beecrowd - Preenchimento de Vetor 2
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1180>) Beecrowd - Menor e Posição
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/110>) Neps Academy - Consecutivos
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/194>) Neps Academy - Dois Vetores: Pares e Ímpares
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1179>) Beecrowd - Preenchimento de Vetor 4

A.5 TÓPICO 5 - Matrizes

- ❑ (Link: <https://www.guru99.com/pt/arrays-in-cpp-functions.html>) Ler conteúdo do tópico da Lição 2 - Matrizes do site Guru99
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/199>) Neps Academy - Soma das Linhas de Matriz 3x3
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/200>) Neps Academy - Soma das Colunas de Matriz 3x3
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1181>) Beecrowd - Linha na Matriz
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1182>) Beecrowd - Coluna na Matriz
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/201>) Neps Academy - Soma das Diagonais da Matriz 3x3
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/202>) Neps Academy - Substituir o Maior em Matriz 3x3
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1187>) Beecrowd - Área Superior
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1188>) Beecrowd - Área Inferior
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1189>) Beecrowd - Área Esquerda
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1190>) Beecrowd - Área Direita
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1183>) Beecrowd - Acima da Diagonal Principal
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1184>) Beecrowd - Abaixo da Diagonal Principal
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1185>) Beecrowd - Acima da Diagonal Secundária
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1186>) Beecrowd - Abaixo da Diagonal Secundária

- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/198>) Neps Academy - Quadrado Mágico 3x3

A.6 TÓPICO 6 - Cadeia de Caracteres e Funções

- ❑ (Link: <https://www.guru99.com/pt/stdstring-class-in-cpp.html>) Ler conteúdo do tópico da Lição 7 - Cadeia de Caracteres do site Guru99
- ❑ (Link: <https://cplusplus.com/reference/string/string/>) Estudar cada função do tópico String do site cplusplus
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/397>) Neps Academy - Tamanho da String
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/398>) Neps Academy - Quantas Letras?
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/1779>) Neps Academy - Contagem de Vogais
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/399>) Neps Academy - Vogais e Consoantes
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/118>) Neps Academy - Huaauhahhuahau
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/1721>) Neps Academy - Anagrama
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1873>) Beecrowd - Pedra-papel-tesoura-lagarto-Spock
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1253>) Beecrowd - Cifra de César
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1168>) Beecrowd - LED
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1272>) Beecrowd - Mensagem Oculta
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1238>) Beecrowd - Combinador
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1448>) Beecrowd - Telefone Sem Fio
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1120>) Beecrowd - Revisão de Contrato

- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/2025>) Beecrowd - Joulupukki
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1768>) Beecrowd - Árvore de Natal
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1516>) Beecrowd - Imagem
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1273>) Beecrowd - Justificador
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1278>) Beecrowd - Justificador II
- ❑ (Link: <https://www.guru99.com/pt/cpp-functions.html>) Ler conteúdo do tópico da Lição 22 - Funções do site Guru99
- ❑ (Link: <https://encurtador.com.br/PFEZ4>) Estudar sobre funções no site geeksforgeeks
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1001>) Beecrowd - Extremamente Básico
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1012>) Beecrowd - Área
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/247>) Neps Academy - Primo
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/326>) Neps Academy - Soma do Vetor

A.7 TÓPICO 7 - Ordenação

- ❑ (Link: <https://encurtador.com.br/dFTQY>) Estudar sobre a função Sort no site geeksforgeeks
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/176>) Neps Academy - Ordenação Simples
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/400>) Neps Academy - Ordenação Simples
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/1479>) Neps Academy - Idade de Camila
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/858>) Neps Academy - OPEI 2020 - As moedas de Brennand
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/546>) Neps Academy - Lista de Chamada

- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/2082>) Neps Academy - Dia das Crianças é Doce
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/253>) Neps Academy - Times
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/8>) Neps Academy - Po que mão
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/246>) Neps Academy - Matryoshka
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/261>) Neps Academy - Ogros
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/243>) Neps Academy - Olimpíadas
- ❑ (Link: <https://encurtador.com.br/CyjIC>) Estudar sobre a função Counting Sort no site geeksforgeeks
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/495>) Neps Academy - Notas
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/54>) Neps Academy - Tacos de Biliar
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/19>) Neps Academy - Botas Trocadas
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/49>) Neps Academy - Fita Colorida
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/530>) Neps Academy - O Mar não está para Peixe
- ❑ (Link: <https://www.geeksforgeeks.org/merge-sort/>) Estudar sobre a função Merge Sort no site geeksforgeeks
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/287>) Neps Academy - Eu Aprendi o MergeSort

A.8 TÓPICO 8 - Simulação OBI - Programação Nível Júnior 2018 e 2019

- ❑ (Link:<https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/pj/2018/f1/basquete/>) Pratique OBI - 2018 - PJ - Fase 1 - Basquete de robôs
- ❑ (Link:<https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/pj/2018/f1/album/>) Pratique OBI - 2018 - PJ - Fase 1 - Álbum da copa
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/pj/2018/f2/copa/>) Pratique OBI - 2018 - PJ - Fase 2 - Copa
- ❑ (Link:<https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/pj/2018/f2/capsulas/>) Pratique OBI - 2018 - PJ - Fase 2 - Cápsulas

- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/pj/2018/f2/pesos/>) Pratique OBI - 2018 - PJ - Fase 2 - Pesos
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/pj/2018/f3/batalha/>) Pratique OBI - 2018 - PJ - Fase 3 - Batalha
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/pj/2018/f3/pulo/>) Pratique OBI - 2018 - PJ - Fase 3 - Pulo do Gato
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/pj/2018/f3/troca/>) Pratique OBI - 2018 - PJ - Fase 3 - Troca
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/pj/2019/f1/idade/>) Pratique OBI - 2019 - PJ - Fase 1 - A idade de Dona Mônica
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/pj/2019/f1/domino/>) Pratique OBI - 2019 - PJ - Fase 1 - Dominó
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/pj/2019/f1/secreta/>) Pratique OBI - 2019 - PJ - Fase 1 - Sequência Secreta
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/pj/2019/f2/copos/>) Pratique OBI - 2019 - PJ - Fase 2 - Jogo dos copos
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/pj/2019/f2/nota/>) Pratique OBI - 2019 - PJ - Fase 2 - Nota esquecida
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/pj/2019/f2/tabela/>) Pratique OBI - 2019 - PJ - Fase 2 - Tabela do campeonato
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/pj/2019/f3/manchas/>) Pratique OBI - 2019 - PJ - Fase 3 - Manchas de pele
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/pj/2019/f3/parcelamento/>) Pratique OBI - 2019 - PJ - Fase 3 - Parcelamento sem juros
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/pj/2019/f3/pares/>) Pratique OBI - 2019 - PJ - Fase 3 - Pares de números

A.9 TÓPICO 9 - Estruturas Básicas da STL (Vector, Pair, Stack, Queue)

- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/curso/data-structures-guide/vector/>) Estudar o conteúdo da Aula 1: Vector no NOIC

- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/pj/2014/f1/fila/>) Pratique OBI - 2014 - PJ - Fase 1 - Fila
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/pj/2010/f2/escada/>) Pratique OBI - 2010 - PJ - Fase 2 - Escada Rolante
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/1486>) Neps Academy - Zero para Cancelar
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/546>) Neps Academy - Lista de Chamada
- ❑ (<https://noic.com.br/materiais-informatica/curso/data-structures-guide/pair/>) Estudar o conteúdo da Aula 2: Pair no NOIC
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2010/f1/times/>) Pratique OBI - 2010 - P1 - Fase 1 - Times
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/254>) Neps Academy - Sorvete
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2007/f1/colisoes/>) Pratique OBI - 2007 - P1 - Fase 1 - Detectando Colisões
- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/curso/data-structures-guide/stack/>) Estudar o conteúdo da Aula 3: Stack no NOIC
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2011/f2/expressoes/>) Pratique OBI - 2011 - P2 - Fase 2 - Expressões
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2016/f1/chaves/>) Pratique OBI - 2016 - P2 - Fase 1 - Chaves
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/1486>) Neps Academy - Zero para Cancelar
- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/curso/data-structures-guide/queue/>) Estudar o conteúdo da Aula 4: Queue no NOIC
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2010/f1/copa/>) Pratique OBI - 2010 - P1 - Fase 1 - Copa do Mundo

A.10 TÓPICO 10 - Estruturas Intermediárias (Set, Map, Priority Queue, Union-Find)

- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/curso/data-structures-guide/set/>) Estudar o conteúdo da Aula 5: Set no NOIC

- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/252>) Neps Academy - Frequência na Aula
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2010/f2/chamada/>) Pratique OBI - 2010 - P1 - Fase 2 - Lista de Chamada
- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/curso/data-structures-guide/map/>) Estudar o conteúdo da Aula 6: Map no NOIC
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2010/f1/times/>) Pratique OBI - 2010 - P1 - Fase 1 - Times
- ❑ (Link: <https://encurtador.com.br/L5ruj>) Estudar o conteúdo da Aula 7: Priority Queue no NOIC
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2007/f2/tele/>) Pratique OBI - 2007 - P2 - Fase 2 - Telemarketing
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/273>) Neps Academy - Banco
- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/curso/data-structures-02/>) Estudar o conteúdo de Estruturas de Dados, Aula 2 - Union-Find, no NOIC
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/pj/2011/f2/gincana/>) Pratique OBI - 2011 - PJ - Fase 2 - Gincana
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/286>) Neps Academy - Guildas

A.11 TÓPICO 11 - Introdução de Grafos (Conceitos, Representações, DFS, BFS) e Algoritmos (Dijkstra, Ordenação Topológica)

- ❑ (Link: <http://noic.com.br/informatica/curso-noic-de-informatica/graphs-01/>) Estudar o conteúdo de Grafos, Aula 1 - Uma Breve História de Grafos, no NOIC
- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/curso/graphs-02/>) Estudar o conteúdo de Grafos, Aula 2 - Busca em Grafos, no NOIC
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/535>) Neps Academy - Colorindo
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2012/f1/tarzan/>) Pratique OBI - 2012 - P2 - Fase 1 - Tarzan
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2010/f1/batalha/>) Pratique OBI - 2010 - P2 - Fase 1 - Batalha Naval

- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/curso/dfs-em-grid/>) Estudar o conteúdo de Grafos, Aula 3 - DFS em Grid, no NOIC
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/502>) Neps Academy - Robô (OBI 2013)
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/1775>) Neps Academy - Sr. Sapo
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/386>) Neps Academy - Setas
- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/curso/menor-caminho/dijkstra/>) Estudar o conteúdo de Grafos, Menor Caminho, Aula 1 -Dijkstra, no NOIC
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2009/f1/pontes/>) Pratique OBI - 2009 - P2 - Fase 1 - Caminho das Pontes
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/65>) Neps Academy - Mina
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/183>) Neps Academy - Ilhas
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/296>) Neps Academy - Desvio de Rota
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/361>) Neps Academy - Tráfego
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/376>) Neps Academy - Caminhos Mínimos
- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/curso/vertices-auxiliares/introducao/>) Estudar o conteúdo de Grafos, Dijkstra com Vértices Auxiliares, Aula 1 - Introdução à Dijkstra com Vértices Auxiliares, no NOIC
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2018/f2/relogios/>) Pratique OBI - 2009 - P2 - Fase 1 - Relógios
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/1324>) Neps Academy - Mania de Par
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/525>) Neps Academy - Bomba
- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/curso/graphs-06/>) Estudar o conteúdo de Grafos, Aula 8 - Ordenação Topológica, no NOIC
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1677>) Beecrowd - A Base de um Gráfico
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2011/f2/escalona/>) Pratique OBI - 2011 - P2 - Fase 2 - Escalonamento Ótimo

A.12 1.12 TÓPICO 12 - Algoritmos em Grafos (Flody Warshall, MST, LCA) e Grafos Especiais (Árvores, Caminho Euleriano, Grafos Bipartidos)

- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/curso/menor-caminho/floyd-warshall/>) Estudar o conteúdo de Grafos, Menor Caminho, Aula 2 - Floyd Warshall, no NOIC
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2008/f1/lanche/>) Pratique OBI - 2008 - P2 - Fase 1 - Lanche na empresa
- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/curso/introducao-a-arvores/>) Estudar o conteúdo de Árvores, Aula 1 - Introdução a Árvores, no NOIC
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/354>) Neps Academy - Móbile
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/73>) Neps Academy - Família Real
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/42>) Neps Academy - Dividindo o império
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/62>) Neps Academy - Capitais
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/497>) Neps Academy - Mapa (OBI 2014)
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/24>) Neps Academy - Castelos da Nlogônia
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1128>) Beecrowd - Ir e Vir
- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/ideias/ideia-03/>) Estudar o conteúdo de Árvores, Aula 2 - Diâmetros e Centros, no NOIC
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/570>) Neps Academy - Metrô da Nlogônia
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/466>) Neps Academy - Distância Entre Amigos
- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/curso/arvore-geradora-minima/graphs-05/>) Estudar o conteúdo de Grafos, Árvore Geradora Mínima (MST), Aula 1 - Introdução à MST, no NOIC
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2014/f1/copa/>) Pratique OBI - 2014 - P2 - Fase 1 - Copa do Mundo
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/298>) Neps Academy - Reduzindo Detalhes de um Mapa

- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1552>) Beecrowd - Resgate em Queda Livre
- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/curso/binary-lifting/aula1/>) Estudar o conteúdo de Árvores, Binary Lifting, Aula 1 - Introdução à Binary Lifting, no NOIC
- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/curso/graphs-04/>) Estudar o conteúdo de Árvores, Aula 4 - LCA (Menor Ancestral Comum), no NOIC
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/333>) Neps Academy - Colônia de Formigas
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/336>) Neps Academy - Jogo da Memória (OBI 2014)
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1476>) Beecrowd - Caminhão
- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/curso/ciclo-e-caminho-euleriano/ciclo-euleriano/>) Estudar o conteúdo de Grafos, Caminho e Ciclo Euleriano, Aula 1 - Ciclo Euleriano, no NOIC
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1053>) Beecrowd - Desenho Contínuo
- ❑ (Link: <https://encurtador.com.br/6PCge>) Estudar o conteúdo de Grafos Bipartidos no NOIC
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1362>) Beecrowd - Minha Camiseta Me Serve

A.13 TÓPICO 13 - Estruturas Avançadas (Árvore de Segmentos, BIT, BIT 2D)

- ❑ (Link: <http://noic.com.br/materiais-informatica/curso/data-structures-04>) Estudar o conteúdo de Estruturas de Dados, Aula 4 - Segment Tree (Árvore de Segmentos), no NOIC.
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/327>) Neps Academy - Produto do Intervalo
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/2531>) Beecrowd - Compras em FdI

- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/347>) Neps Academy - Caixas de Moedas
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/1055>) Neps Academy - Diária
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/330>) Neps Academy - Banco do Faraó
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/67>) Neps Academy - Fila
- ❑ (Link: <http://noic.com.br/materiais-informatica/curso/data-structures-05>) Estudar o conteúdo de Estruturas de Dados, Aula 5 - Segment Tree com Lazy Propagation, no NOIC
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1500>) Beecrowd - Consultas Horríveis
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1477>) Beecrowd - Homem, Elefante e Rato
- ❑ (Link: <http://noic.com.br/materiais-informatica/curso/data-structures-06>) Estudar o conteúdo de Estruturas de Dados, Aula 6 - Segment Tree++, no NOIC
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2020/f3/candidatas/>) Pratique OBI - 2020 - P2 - Fase 3 - Candidatas
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2019/f3/prix/>) Pratique OBI - 2019 - P2 - Fase 3 - Grand Prix da Nlogônia
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2018/f3/baldes/>) Pratique OBI - 2018 - P2 - Fase 3 - Baldes
- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/curso/binary-indexed-tree/introducao-a-bit/>) Estudar o conteúdo de Estruturas de Dados, Binary Indexed Tree (BIT), Aula 1 - Introdução à BIT, no NOIC
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/43>) Neps Academy - Arranha-céu
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1804>) Beecrowd - Precisa-se de Matemáticos em Marte
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/2538>) Beecrowd - Ginásio
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/1055>) Neps Academy - Diária
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/2156>) Neps Academy - Laser
- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/ideias/compressao-de-coordenadas/>) Estudar o conteúdo de Miscelânea, Aula 2 - Compressão de Cordenadas, no NOIC

- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/curso/binary-indexed-tree/contagemde-inversoes/>) Estudar o conteúdo de Estruturas de Dados, Binary Indexed Tree (BIT), Aula 2 - Contagem de Inversões com BIT, no NOIC
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1088>) Beecrowd - Bolhas e Baldes
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1301>) Beecrowd - Produto do Intervalo
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2011/f2/bale/>) Pratique OBI - 2011 - P1 - Fase 2 - Balé
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/2526>) Beecrowd - Cardápio
- ❑ (Link: <https://www.geeksforgeeks.org/two-dimensional-binary-indexed-tree-or-fenwicktree/>) Estudar sobre BIT 2D no site geeksforgeeks
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/2305>) Beecrowd - Colheita de Caju
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/2537>) Beecrowd - GigaDrive
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/348>) Neps Academy - Mercado do Cairo

A.14 TÓPICO 14 - Técnicas de Programação (Guloso, Busca Binária, Programação Dinâmica, Merge Sort Tree)

- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/curso/techniques-02/>) Estudar o conteúdo de Técnicas de Programação, Aula 2 - Algoritmo Guloso, no NOIC
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/391>) Neps Academy - Fechadura
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/506>) Neps Academy - Vende-se
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/352>) Neps Academy - Gude
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/209>) Neps Academy - Elevador (OBI 2018)
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/1232>) Neps Academy - Fileira de Montanhas

- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/248>) Neps Academy - Dentista
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1661>) Beecrowd - Comércio de Vinhos na Gergóvia
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1222>) Beecrowd - Concurso de Contos
- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/curso/techniques-02/>) Estudar o conteúdo de Técnicas de Programação, Aula 1 - Busca Binária, no NOIC
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/205>) Neps Academy - Cápsulas
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2008/f1/ogros/>) Pratique OBI - 2008 - P2 - Fase 1 - Ogros
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2007/f2/metro/>) Pratique OBI - 2007 - P1 - Fase 2 - Pão a Metro
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/1518>) Beecrowd - Tartarugas
- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/curso/dp-01/>) Estudar o conteúdo de Programação Dinâmica, Aula 1 - Introdução a Programação Dinâmica, no NOIC
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2017/f3/bits/>) Pratique OBI - 2017 - P1 - Fase 3 - Bits
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2013/f2/troco/>) Pratique OBI - 2013 - P1 - Fase 2 - Troco
- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/curso/range-dp/>) Estudar o conteúdo de Programação Dinâmica, Aula 3 - DP em intervalo, no NOIC
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/40>) Neps Academy - Taxa
- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/ideias/ideia-11/>) Estudar o conteúdo de Estruturas de Dados, Aula 8 - Merge Sort Tree, no NOIC

A.15 TÓPICO 15 - Problemas Clássicos (Troco, Mochila, LCS, LIS, Soma máxima contínua)

- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/problemas-da-semana-old/intermediarioinformatica/semana-6/solucao-troco/>) Estudar o conteúdo de Resolução do problema Troco no NOIC

- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/308>) Neps Academy - Vêi, Dá Meu Troco!
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/314>) Neps Academy - Mano, tu me dá esse troco com menos de dez moedas!
- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/curso/dp-02/>) Estudar o conteúdo de Programação Dinâmica, Aula 2 - Problema da Mochila (Knapsack), no NOIC
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/291>) Neps Academy - Pedido de Desculpas
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/281>) Neps Academy - Em Busca do Corpo Perfeito
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/71>) Neps Academy - O Banco Inteligente
- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/curso/lis/metodo-1/>) Estudar o conteúdo de Técnicas de Programação, Maior Subsequência Crescente (LIS) , Aula 1 - Método 1 de calcular LIS (Stacks e Lower bound), no NOIC
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/61>) Neps Academy - Letras
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/300>) Neps Academy - Sequência da Onda
- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/curso/lis/metodo-2/>) Estudar o conteúdo de Técnicas de Programação, Maior Subsequência Crescente (LIS) , Aula 2 - Método 2 de calcular LIS (DP), no NOIC
- ❑ (Link: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt/problems/view/2919>) Beecrowd - Melhor Ordem
- ❑ (Link: <https://www.geeksforgeeks.org/longest-common-subsequence-dp-4/>) Estudar sobre LCS no site geeksforgeeks
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/599>) Neps Academy - Ortografia
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/262>) Neps Academy - Maior Ancestral Comum
- ❑ (Link: <https://noic.com.br/materiais-informatica/curso/soma-max-em-intervalo/>) Estudar o conteúdo sobre Soma máxima contínua no NOIC
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/306>) Neps Academy - Corredor
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/299>) Neps Academy - Pizza
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/650>) Neps Academy - Saldo de Gols
- ❑ (Link: <https://neps.academy/br/exercise/211>) Neps Academy - Sequência

A.16 TÓPICO 16 - Simulação OBI - Programação Nível 1 2018 e 2019)

- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2018/f1/escadinha/>) Pratique OBI - 2018 - P1 - Fase 1 - Escadinha
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2018/f1/piramide/>) Pratique OBI - 2018 - P1 - Fase 1 - Pirâmide
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2018/f1/xadrez/>) Pratique OBI - 2018 - P1 - Fase 1 - Xadrez
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2018/f2/campeonato/>) Pratique OBI - 2018 - P1 - Fase 2 - Campeonato
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2018/f2/capsulas/>) Pratique OBI - 2018 - P1 - Fase 2 - Cápsulas
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2018/f2/relogios/>) Pratique OBI - 2018 - P1 - Fase 2 - Relógios
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2018/f3/batalha/>) Pratique OBI - 2018 - P1 - Fase 3 - Batalha
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2018/f3/gato/>) Pratique OBI - 2018 - P1 - Fase 3 - Pulo do Gato
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2018/f3/recibo/>) Pratique OBI - 2018 - P1 - Fase 3 - Recibo de Compra
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2018/f3/troca/>) Pratique OBI - 2018 - P1 - Fase 3 - Troca
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2019/f1/idade/>) Pratique OBI - 2019 - P1 - Fase 1 - A idade de Dona Mônica
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2019/f1/amigos/>) Pratique OBI - 2019 - P1 - Fase 1 - Distância entre amigos
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2019/f1/jogo/>) Pratique OBI - 2019 - P1 - Fase 1 - Jogo de Dominós
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2019/f1/nota/>) Pratique OBI - 2019 - P1 - Fase 1 - Nota cortada

- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2019/f2/matriz/>) Pratique OBI - 2019 - P1 - Fase 2 - Matriz super-legal
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2019/f2/nota/>) Pratique OBI - 2019 - P1 - Fase 2 - Nota esquecida
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2019/f2/ponto/>) Pratique OBI - 2019 - P1 - Fase 2 - Ponto do meio
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2019/f3/colecao/>) Pratique OBI - 2019 - P1 - Fase 3 - Coleção de Upas
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2019/f3/linhas/>) Pratique OBI - 2019 - P1 - Fase 3 - Linhas de Ônibus
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2019/f3/manchas/>) Pratique OBI - 2019 - P1 - Fase 3 - Manchas de pele
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2019/f3/parcelamento/>) Pratique OBI - 2019 - P1 - Fase 3 - Parcelamento sem juros

A.17 TÓPICO 17 - Simulação OBI - Programação Nível 2 2018 e 2019

- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2018/f1/compensacao/>) Pratique OBI - 2018 - P2 - Fase 1 - Câmara de Compensação
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2018/f1/figurinhas/>) Pratique OBI - 2018 - P2 - Fase 1 - Figurinhas da copa
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2018/f1/piso/>) Pratique OBI - 2018 - P2 - Fase 1 - Piso da escola
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2018/f2/elevador/>) Pratique OBI - 2018 - P2 - Fase 2 - Elevador
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2018/f2/fuga/>) Pratique OBI - 2018 - P2 - Fase 2 - Fuga
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2018/f2/wifi/>) Pratique OBI - 2018 - P2 - Fase 2 Wifi
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2018/f3/baldes/>) Pratique OBI - 2018 - P2 - Fase 3 - Baldes

- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2018/f3/bolas/>) Pratique OBI - 2018 - P2 - Fase 3 - Bolas
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2018/f3/cinco/>) Pratique OBI - 2018 - P2 - Fase 3 - Cinco
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2018/f3/mancha/>) Pratique OBI - 2018 - P2 - Fase 3 - Mancha
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2018/f3/muro/>) Pratique OBI - 2018 - P2 - Fase 3 - Muro
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2019/f1/idade/>) Pratique OBI - 2019 - P2 - Fase 1 - A idade de Dona Mônica
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2019/f1/imperial/>) Pratique OBI - 2019 - P2 - Fase 1 - Calçada Imperial
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2019/f1/chuva/>) Pratique OBI - 2019 - P2 - Fase 1 - Chuva
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2019/f1/soma/>) Pratique OBI - 2019 - P2 - Fase 1 - Soma
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2019/f2/detetive/>) Pratique OBI - 2019 - P2 - Fase 2 - Detetive
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2019/f2/matriz/>) Pratique OBI - 2019 - P2 - Fase 2 - Matriz super-legal
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2019/f2/supermercado/>) Pratique OBI - 2019 - P2 - Fase 2 - Supermercado
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2019/f3/etiquetas/>) Pratique OBI - 2019 - P2 - Fase 3 - Etiquetas
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2019/f3/exploracao/>) Pratique OBI - 2019 - P2 - Fase 3 - Exploração do Capitão Levi
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2019/f3/prix/>) Pratique OBI - 2019 - P2 - Fase 3 - Grand Prix da Nlogônia
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2019/f3/mesa/>) Pratique OBI - 2019 - P2 - Fase 3 - Mesa redonda
- ❑ (Link: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2019/f3/metro/>) Pratique OBI - 2019 - P2 - Fase 3 - Metrô da Nlogônia