

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Giullia Rodrigues

**Criação de um Método de Ensino de  
Programação Baseado no Perfil dos Melhores  
Programadores Jovens do Brasil**

**Uberlândia, Brasil**

**2021**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Giullia Rodrigues

**Criação de um Método de Ensino de Programação  
Baseado no Perfil dos Melhores Programadores Jovens  
do Brasil**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Computação da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção título de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador: Prof. Dr. João Henrique de Souza Pereira

Coorientador: Prof. Msc. Luiz Cláudio Theodoro

Universidade Federal de Uberlândia – UFU

Faculdade de Ciência da Computação

Bacharelado em Ciência da Computação

Uberlândia, Brasil

2021

Giullia Rodrigues

# **Criação de um Método de Ensino de Programação Baseado no Perfil dos Melhores Programadores Jovens do Brasil**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Computação da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção título de Bacharel em Ciência da Computação.

Trabalho aprovado. Uberlândia, Brasil, 24 de Junho de 2021.

---

**Prof. Dr. João Henrique de Souza  
Pereira**  
Orientador

---

**Prof. Msc. Luiz Cláudio Theodoro**  
Coorientador

---

**Prof. Dra. Fabíola Souza Fernandes  
Pereira**  
Convidado 1

---

**Prof. Dr. Marcelo Keese Albertini**  
Convidado 2

Uberlândia, Brasil  
2021

# Resumo

O presente trabalho visa o desenvolvimento de um método de ensino de programação baseado nos resultados de uma coleta de dados sobre a rotina de jovens talentos que foram medalhistas na Olimpíada Brasileira de Informática (OBI) e sua aplicabilidade em um Projeto de Ensino de Programação para Alunos do Ensino Médio e Fundamental. Como resultado foi possível concluir que o acompanhamento e apoio ao aluno durante todo o seu processo de aprendizado é essencial e indispensável. Os resultados obtidos na coleta de dados na Semana Olímpica como faixa etária, forma e plataforma de estudos, quantidade de horas, dias de estudo e definição de cronograma de estudos foram de suma importância para identificar pontos que necessitavam de mudanças no método de ensino tradicional do projeto citado. Como benefício visivelmente observado em um primeiro momento, com a implantação das mudanças sugeridas no método PEPAEMF 2.1 comparado ao método tradicional PEPAEMF a participação de alunos na maratona no final do último ciclo teve um crescimento de 400% e um crescimento de 150% na média de exercícios resolvidos por pessoa. O método completo, suas adequações e observações são relatados nesta pesquisa.

**Palavras-chave:** Educação; Programação; Competição; Olimpíadas.

# Lista de ilustrações

Figura 1 – Classes do NPS . . . . .	17
Figura 2 – Cálculo e Zonas do NPS . . . . .	17
Figura 3 – Idade dos alunos presentes na Semana Olímpica . . . . .	19
Figura 4 – Quantidade de alunos premiados por cidade-estado presentes na Semana Olímpica . . . . .	20
Figura 5 – A motivação dos alunos presentes na Semana Olímpica . . . . .	20
Figura 6 – Quantidade de alunos por premiação . . . . .	21
Figura 7 – Porcentagem de alunos medalhistas em competições de matemática . . . . .	21
Figura 8 – O quanto os alunos gostam de matemática . . . . .	22
Figura 9 – Participação em OBI's anteriores . . . . .	22
Figura 10 – Tipo de instituição de ensino dos alunos presentes na Semana Olímpica . . . . .	23
Figura 11 – Porcentagem de alunos que possuem programação na escola . . . . .	24
Figura 12 – Porcentagem de alunos que fazem cursos de programação fora da escola . . . . .	24
Figura 13 – Porcentagem de alunos que não fazem cursos de programação dentro ou fora da escola . . . . .	24
Figura 14 – Quantidade de dias de estudos dos alunos presentes na Semana Olímpica . . . . .	25
Figura 15 – Quantidade diária de horas em média de estudos dos alunos presentes na Semana Olímpica . . . . .	25
Figura 16 – Formas de estudo . . . . .	26
Figura 17 – Meios de estudos utilizados pelos alunos presentes na Semana Olímpica . . . . .	27
Figura 18 – Sites utilizados pelos alunos presentes na Semana Olímpica . . . . .	27
Figura 19 – Fator motivador para o início dos estudos em programação . . . . .	28
Figura 20 – Porcentagem de avaliação de tempo utilizado para o ensino do conteúdo . . . . .	28
Figura 21 – Grau de dificuldade dos tópicos apresentados . . . . .	28
Figura 22 – Dificuldade por tópico . . . . .	29
Figura 23 – Trello PEPAEMF Iniciante . . . . .	32
Figura 24 – Site PEPAEMF Iniciante . . . . .	36

# Lista de tabelas

Tabela 1 – Conteúdo Programático de Aulas - Método Tradicional . . . . .	29
Tabela 2 – Resultados Obtidos na Maratona - Método Tradicional . . . . .	30
Tabela 3 – Conteúdo Programático de Aulas - Método PEPAEMF 2.0 . . . . .	32
Tabela 4 – Resultados Obtidos na Maratona - Método PEPAEMF 2.0 . . . . .	33
Tabela 5 – Resultados Obtidos no Acompanhamento Semanal - Método PEPA- EMF 2.0 . . . . .	34
Tabela 6 – Conteúdo Programático de Aulas - Método PEPAEMF 2.1 . . . . .	35
Tabela 7 – Resultados Obtidos na Maratona - Método PEPAEMF 2.1 . . . . .	36

# Lista de abreviaturas e siglas

EOF	End Of File
I1	Iniciante 1
I2	Iniciante 2
IN	Intermediário
OBI	Olimpíada Brasileira de Informática
PEPAEMF	Projeto de Ensino de Programação para Alunos do Ensino Médio e Fundamental
SBC	Sociedade Brasileira de Computação
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
Unicamp	Universidade Estadual de Campinas

# Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>9</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivos</b>	<b>10</b>
1.1.1	Objetivos Gerais	10
1.1.2	Objetivos Específicos	10
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>11</b>
<b>2.1</b>	<b>Dificuldade Educacional no Brasil</b>	<b>11</b>
<b>2.2</b>	<b>Pedagogia e a tecnologia da informação no cenário brasileiro</b>	<b>12</b>
<b>2.3</b>	<b>Algoritmos e linguagens de programação entre os jovens</b>	<b>12</b>
<b>2.4</b>	<b>A programação no ensino fundamental no Brasil</b>	<b>13</b>
<b>2.5</b>	<b>Trabalhos correlatos</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DOS RESULTADOS</b>	<b>19</b>
<b>4.1</b>	<b>Análise e Discussão dos Resultados da Semana Olímpica</b>	<b>19</b>
4.1.1	Idade	19
4.1.2	Região	19
4.1.3	Motivação dos alunos	20
4.1.4	Distribuição de premiações	21
4.1.5	A programação e a matemática	21
4.1.6	As participações em OBI's anteriores	22
4.1.7	Sobre as instituições	22
4.1.8	Quantidade de dias de estudo	25
4.1.9	Quantidade de horas de estudo	25
4.1.10	Formas de estudo	26
4.1.11	Plataformas e meios de estudo	26
4.1.12	Incentivos de estudos	27
4.1.13	Sobre a Semana Olímpica	28
<b>4.2</b>	<b>Etapa 1</b>	<b>29</b>
<b>4.3</b>	<b>Etapa 2</b>	<b>30</b>
<b>4.4</b>	<b>Etapa 3</b>	<b>33</b>
<b>4.5</b>	<b>Propostas para Trabalhos Futuros</b>	<b>37</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>38</b>



**REFERÊNCIAS** ..... 40

**APÊNDICES** 44

# 1 Introdução

Ensinar computação nem sempre é uma tarefa fácil, demanda uma habilidade incrível do professor e também um grande empenho do aluno. Sendo assim, as competições de programação tornaram-se um modo de ajudar tanto o professor, que terá alunos mais capacitados, quanto os alunos, que terão uma habilidade maior de aprendizado e compreensão, fazendo com que o ensino e a aprendizagem se tornem mais agradáveis e eficientes para ambos os lados.

A programação competitiva vem crescendo cada vez mais no Brasil e atualmente a Olimpíada Brasileira de Informática (OBI, 2020) é a competição em que a cada ano novos talentos da programação são descobertos. Projetos que incentivam o estudo de programação estão sendo promovidos cada vez mais por instituições e empresas. Um Projeto de Ensino de Programação para Alunos do Ensino Médio e Fundamental (PEPAEMF) local, será considerado para realizar experimentos e observar resultados. Esse projeto é um programa de incentivo à formação de desenvolvedores de software realizado por um Instituto e o ecossistema de inovação da cidade de Uberlândia, com o apoio de diversas entidades, empresas e pessoas físicas interessadas. Com o objetivo de iniciar 21 mil pessoas em tecnologia avançada até o ano de 2029, o método utilizado pelo PEPAEMF foi concebido a partir das melhores experiências das universidades de Harvard (disciplina CS50), UNICAMP (T.OBI – treinamento para olimpíadas brasileiras de informática) e UFU (disciplina Programação Funcional e outras) (UHCC, 2020). Os níveis de aprendizado são: Iniciante 1, Iniciante 2, Intermediário 1, Intermediário 2 e Avançado.

O presente trabalho visa o desenvolvimento de um método de ensino de programação baseado nos resultados de uma coleta de dados sobre a rotina de jovens talentosos que foram medalhistas na OBI e sua aplicabilidade em um Projeto de Ensino de Programação para Alunos do Ensino Médio e Fundamental. Os medalhistas da Olimpíada Brasileira de Informática (OBI) 2019 são convidados para participar da Semana Olímpica na Unicamp, local em que foi coletado os dados. Após a construção desse método de ensino será feita sua aplicação e comparação do desempenho dos alunos levando em consideração o método que atualmente é utilizado.

Esse estudo impacta diretamente na adaptação de um método considerando a realidade em que estamos. Com um método fácil e eficaz, o estudo de programação será abordado de uma forma mais clara e fácil, atraindo assim o interesse de mais jovens e conseqüentemente impactando em várias áreas. Trará como benefícios o aumento de profissionais capacitados e a diminuição da evasão dos cursos na área da informática, pois se o aluno já inicia o ensino superior com uma noção básica, há um aumento significativo

da compreensão dos conceitos apresentados na graduação e quanto mais cedo e mais se prepararem, os brasileiros irão se tornar fortes concorrentes em competições nacionais e internacionais de programação.

## 1.1 Objetivos

### 1.1.1 Objetivos Gerais

Desenvolver um método de ensino de programação baseado no perfil e técnicas usadas pelos jovens brasileiros com destaque na Olimpíada Brasileira de Informática (OBI) 2019. Além disso, validar o método desenvolvido nesta pesquisa, através de sua aplicação e coleta de resultados, em treinamentos de programação para alunos do ensino médio e fundamental.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Coletar os dados sobre a rotina de estudos dos medalhistas da Olimpíada Brasileira de Informática (OBI) 2019.
- Aplicar o método utilizado atualmente em um grupo de alunos.
- Analisar o desempenho de um grupo de alunos com base no método utilizado atualmente.
- Construir um método baseado nas informações obtidas na Semana Olímpica em 2019.
- Aplicar o método confeccionado para um grupo de alunos específico.
- Analisar o desempenho de um grupo de alunos com base no método confeccionado.
- Comparar o desempenho dos alunos considerando os dois métodos aplicados, e se possível fazer ajustes e reaplicação.

## 2 Fundamentação Teórica

Ao longo deste capítulo será abordada a base teórica para a compreensão do trabalho e seus objetivos, para um melhor entendimento sobre esta área de estudos.

### 2.1 Dificuldade Educacional no Brasil

Para que o aluno consiga desenvolver notório desempenho acadêmico, é fundamental que tenha um ensino básico de qualidade. De acordo com a legislação brasileira, as crianças devem ingressar na primeira série do Ensino Fundamental aos 6 anos de idade. Assim, aos 14 anos ela entrará no 9º ano e irá finalizar esta etapa com 15 anos. Entre 15 e 17 anos este aluno deverá estar matriculado no Ensino Médio. Porém, de acordo com [QEdu \(2013\)](#) a realidade é que 6,1 milhões dos estudantes do fundamental (21%) e 2,4 milhões de estudantes do ensino médio (29,5%) não estão na série correta. São 22,9% dos alunos do ensino básico com atraso escolar de dois anos ou mais, no Brasil.

[Zago \(2006\)](#) apresenta outro fator a ser considerado: somente 9% dos jovens entre 18 e 24 anos frequentam instituições de ensino superior, sendo um dos índices mais baixos da América Latina. Conforme a autora, 25% dos potenciais alunos são carentes e não têm condições de ingressar no ensino superior, ainda que este seja gratuito. O aumento do número de vagas foi considerável nos últimos anos, mas a sua concentração nas escolas particulares, não reduziu as desigualdades entre os grupos sociais nas últimas décadas. Comparando com os dias atuais, de acordo com os dados que estão na pesquisa Síntese de Indicadores Sociais (SIS) 2019, lançados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que analisa as condições de vida da população brasileira, o acesso ao ensino superior continua muito restrito, estabilizado em 32,7% ([BRASIL, 2019](#)).

Para comprovar o quanto é grave esse número para o ensino superior brasileiro, [FILHO e HIPÓLITO \(2009\)](#) aponta que somente 8% da população adulta tem formação superior, enquanto outros países apresentam um percentual maior: Coreia, 32%; Espanha, 28%; Rússia, 55% e Chile, 13%, na década de 1990. A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (Pnad Contínua) 2016, divulgada em 21/12/2017, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), mostra que apenas 15,3% dos brasileiro têm ensino superior completo ([OPÇÃO, 2017](#)).

A qualidade educacional do Brasil é uma questão constantemente colocada à prova, por pesquisas e amostragens do desempenho escolar dos educandos nas redes de ensino ([SILVA, 2005](#)). Com isto, pode-se perceber que nem sempre os alunos são preparados de maneira correta para chegarem à vida acadêmica.

## 2.2 Pedagogia e a tecnologia da informação no cenário brasileiro

O ensino de tecnologia da informação nas escolas é uma competência fundamental nos dias atuais, por isso a importância de implantá-las para promover mudanças significativas no processo de aprendizagem (OLIVEIRA, 2015).

O uso da tecnologia da informação auxilia o processo de aprendizagem e propicia novas oportunidades de aquisição de informações que, a partir das intervenções do professor, podem ser transformadas em conhecimentos e estes, por sua vez, em ações que possam melhorar a qualidade de vida dos envolvidos no processo educacional, ideia esta defendida por Silva (2005). Em contrapartida da ideia proposta por Silva (2005), o cenário atual é, infelizmente, bem diferente de tudo isso, posto que a dificuldade educacional está espalhada por todo o Brasil e se apresenta nas diversas áreas do conhecimento (QEDU, 2013).

## 2.3 Algoritmos e linguagens de programação entre os jovens

Uma pesquisa realizada com alunos de escolas públicas do município de Patos de Minas-MG, que tinha como objetivo aplicar aulas de programação aos alunos do ensino médio, constatou que, inicialmente, 120 alunos demonstraram interesse pelas aulas de programação, onde 45% eram alunos matriculados no primeiro ano do ensino Médio, 36% foram alunos do segundo ano e 19%, alunos do terceiro ano. Ao final do curso o índice de evasão atingiu 46% (RODRIGUES et al., 2013). Tal pesquisa demonstra que alunos mais jovens (do primeiro) tendem a possuir maior interesse em aprender algo novo. Desta forma, quando se busca o conhecimento corretamente pode ser um grande triunfo para o aluno, caso ele queira seguir no ramo da área de tecnologia de informação.

Pode-se observar diversas maneiras de inserir esse estudo na rotina dos jovens em forma de plataformas e minicursos (SILVA et al., 2015). Foi isso que PANTALEÃO et al. 2017 propôs quando utilizou a ferramenta Robocode no ensino de algoritmos e programação de computadores para alunos do Ensino Médio, observando como resultado final um certo interesse dos alunos pela programação e o quanto a competitividade influenciou a motivação dos estudantes em aprender e superar desafios. Outra forma de introduzir os conceitos de programação e exercitá-los que vem crescendo bastante são os juizes online, apresentando algumas vantagens, como a redução da carga de trabalho do professor e o feedback instantâneo ao estudante, e desvantagens por não serem totalmente adaptados como ferramenta para o ensino (FRANCISCO et al., 2018). Já GOULART et al. 2020 optou por uma atividade prática intitulada como Olimpíada de Computação e Raciocínio Lógico realizada com estudantes do Ensino Médio de uma escola particular no Distrito Federal - DF para estimular o trabalho coletivo e colaborativo, através do pensamento computacional e do desenvolvimento da lógica de programação.

VICTAL; CÂNDIDO 2019 mostraram em seu artigo como a robótica pode contribuir para introduzir programação, com a utilização do microcontrolador Arduino, motores, sensores e IDE (Ambiente de Desenvolvimento Integrado) de programação, para o ensino de robótica como precursora de programação para iniciantes do ensino superior de Ciência da Computação. Essa abordagem colaborou para a assimilação do conteúdo teórico com a aplicação prática. VIANA; PORTELA 2019 aborda em seu artigo o uso de softwares educativos para apoiar a introdução à lógica e algoritmos tanto no ensino de base quanto no superior, como Scratch, Robocode e Visualg.

Uma iniciativa da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) é a Olimpíada Brasileira de Informática (OBI) que tem por objetivo estimular o interesse pela Computação e Ciências em geral e promover a introdução de técnicas de programação de computadores em escolas de Ensino Médio e Fundamental. Competições como essa, proporcionam novos desafios aos estudantes, e possibilita identificar novos talentos e vocações em Ciência da Computação para melhor instruí-los e incentivá-los a seguir carreiras em áreas de ciência e tecnologia (UNICAMP, 2020).

A OBI é realizada em duas modalidades: Modalidade Iniciação e Modalidade Programação. Cada uma destas modalidades é subdividida em níveis, de acordo com escolaridade e dificuldade das tarefas apresentadas. Neles os alunos que se destacam têm o direito de participar da Semana Olímpica da OBI, que consiste em vários cursos oferecidos pelo Instituto de Computação da Unicamp. A semana é repleta de troca de conhecimentos e oportunidades de desenvolver novas amizades e convívio com pessoas de diferentes lugares do país. É adotado um sistema de organização de logística para que alunos com a mesma idade e mesmo nível de competição sejam parceiros de quarto, para que ocorra uma maior interação e facilitando assim a troca de conhecimento e experiências. Esse modelo de competição tende a preparar melhor os alunos para a vida acadêmica, pois estimula o raciocínio e a vontade de buscar o conhecimento, qualidades que são fundamentais no meio acadêmico e na sociedade como um todo (OBI, 2020).

## 2.4 A programação no ensino fundamental no Brasil

É fato que o Brasil está atrasado na integração do pensamento computacional à educação básica. Embora alguns países como Estados Unidos, Nova Zelândia, Israel e Reino Unido tenham gradualmente incorporado os cursos de informática à educação básica, as autoridades brasileiras ainda não entendem a importância da inclusão desse ensino nas escolas.(SANTOS et al., 2019).

Diferentes estratégias têm sido usadas para a introdução da Computação na Educação Básica, como por exemplo: algoritmos e programação, robótica, jogos, computação desplugada, dentre outras (CASTILHO; GREBOGY; SANTOS, 2019).

PIRES; PRATES 2019 realizou em seu trabalho a inserção dos conceitos básicos de programação aplicando as habilidades do pensamento computacional com o apoio da ferramenta CodeCombat para alunos do ensino básico e obteve bons resultados em requisitos como trabalho em grupo e maior interesse pela área da Computação.

BERTO; ZAINA; SAKATA 2019 apresentaram em seu artigo uma metodologia (MEPeCoC - Metodologia para Ensino de Pensamento Computacional para Crianças), para apoiar o ensino do pensamento computacional para alunos do ensino fundamental de uma escola pública de Sorocaba - SP utilizando atividades desplugadas e plugadas. Já RIBOLDI 2019 de forma experimental investigou as possíveis contribuições que a linguagem de programação Scratch pode trazer na introdução do conceito de funções, em uma turma de 9º ano de uma escola pública estadual de Santa Catarina, e obteve uma significativa melhora na aprendizagem e no interesse pela Matemática.

SCHLÖGL et al. 2017 aplicou um jogo em sala de aula com alunos no ensino fundamental de 3º e 4º ano de uma escola pública estadual e após seis meses de uso e experimentação observou que os alunos conseguiram adquirir os conceitos básicos da programação, permitindo que através de pequenos códigos fontes os objetos do jogo se movessem de acordo com o objetivo do exercício. Além disso foi relatado que houve uma melhora na atenção e no pensar para raciocinar cálculos matemáticos dos alunos.

## 2.5 Trabalhos correlatos

Irion, Pelegrino e Botelho (2016) procurou organizar e realizar diversas olimpíadas de programação para a preparação de alunos dos cursos da faculdade para a participação de maratonas de programação, observando o desenvolvimento da motivação dos alunos e a qualidade dos conhecimentos adquiridos através dos resultados obtidos. Em suas considerações finais afirmou que comparado com o método tradicional de ensino, foi possível notar que os alunos participantes dos treinamentos aprendem o conteúdo de maneira mais dinâmica do que alunos que simplesmente cursaram apenas a disciplina de Algoritmos.

Piekarski et al. (2015) descreveu a experiência de um projeto de extensão destinado ao treinamento em programação de computadores, utilizando a metodologia das maratonas de programação e visando a seleção de times para participação na Primeira Fase da Maratona de Programação da Sociedade Brasileira de Computação. O conjunto das atividades realizadas no âmbito do projeto permitiu: despertar nos alunos o interesse pelos problemas das competições de programação, desenvolver/incrementar o conhecimento dos participantes em linguagens de programação e suas bibliotecas, estimular a resolução de problemas computacionais, estimular o trabalho em equipe e incentivar a participação nas Maratonas de Programação.

Monteiro, Aragão e Duarte (2018) utilizou a filosofia das competições de conheci-

mento para motivar os estudantes a aperfeiçoar os conhecimentos na área. Como resultado, foi observado um aumento no interesse dos estudantes a participarem de competições, e foi obtido uma melhora no posicionamento da instituição no placar das competições.



## 3 Metodologia

Em dezembro de 2019 foi feita uma pesquisa com intuito de conhecer um pouco mais o perfil de jovens programadores. A coleta de dados presente nessa pesquisa foi feita através de um questionário aplicado aos medalhistas da Olimpíada Brasileira de Informática (OBI) 2019, participantes da Semana Olímpica na Unicamp.

Neste evento participaram os medalhistas da Olimpíada Brasileira de Informática (OBI) que são divididos em duas modalidades. Na modalidade Iniciação as provas são em papel e respondidas à lápis, com tarefas sobre lógica no formato de múltipla escolha. Na Modalidade Programação as provas são realizadas no computador, com tarefas de programação que podem ser resolvidas com uma linguagem de programação entre Python, C, C++, Java, Javascript e Pascal.

As turmas foram separadas entre Iniciação 1 e Iniciação 2, que são compostas por alunos até o 9º ano do Ensino Fundamental, em que a prova é uma avaliação que contém questões de lógica matemática, como a OBMEP. Para esses competidores são ministradas aulas de programação capacitando-os para participar do nível subsequente, que é a Programação Nível Júnior. Para os alunos de programação são apresentados tópicos avançados sobre programação, capacitando-os também para o nível seguinte. Os alunos do nível Programação Nível Júnior no ano seguinte irão competir na modalidade Programação Nível 1 e os alunos da Programação Nível 1 competirão na modalidade Programação Nível 2. Os alunos da modalidade Programação Nível 2 realizam diariamente provas e os melhores classificados são convidados a participar de duas competições internacionais: a IOI (Olimpíada Internacional de Informática) e a CIIC (Competição Ibero-Americana de Informática e Computação).

O método de coleta utilizado para fazer o estudo do perfil desses competidores foi através do questionário, aplicado em horários que não atrapalhassem o aprendizado dos alunos, e após a coleta discutir o que influencia nesse resultado. A ideia de utilizar esse método de coleta e estudo do perfil dos considerados melhores programadores jovens do Brasil, pode mostrar uma boa noção de como funciona o modelo de aprendizagem do jovem brasileiro quando se trata de programação.

O foco do questionário é de conhecer o perfil dos premiados na Olimpíada, por exemplo, como é sua rotina de estudos, quais suas motivações, suas táticas para obter um bom resultado em competições, sua idade, tipo de escola que frequenta, com o intuito de tentar entender e discutir as questões externas que influenciam no perfil desses premiados.

O questionário foi elaborado de forma impressa e posteriormente as respostas foram tabuladas para gerar gráficos, resultando assim uma melhor visualização dos dados. O

mesmo foi impresso e aplicado aos alunos da Programação Nível Júnior, Programação Nível 1 e Programação Nível 2. A aplicação foi feita no período da tarde em que os alunos têm disponibilidade para praticar no laboratório o conteúdo ministrado na parte da manhã. Os questionários foram distribuídos a todos os alunos e teve um total de 48 respondentes. O questionário utilizado para coleta de dados, nesta pesquisa, é apresentado no Apêndice 1.

A análise e discussão dos dados foram feitas através dos gráficos gerados a partir das respostas coletadas. Os gráficos podem conter a informação de quantidade ou porcentagem, de acordo com qual se adapta a melhor visualização da informação.

Também foi utilizado o NPS (*Net Promoter Score*), que é uma métrica que tem como objetivo medir a satisfação e lealdade dos respondentes com o objeto pesquisado. As respostas possíveis na pesquisa são números de 0 à 10, que são classificadas em três classes: Detratores: com notas de 0-6, são os repondentes que ficaram totalmente insatisfeitos; Neutros: com notas de 7-8, são os repondentes que ficaram indiferentes; e Promotores: com notas de 9-10, são os repondentes que ficaram totalmente satisfeitos (Figura 1). O cálculo do NPS é bastante simples. Após o envio da pesquisa e coleta dos resultados, deverá ser feito o cálculo da porcentagem de promotores e detratores. Com os dados em mãos, basta subtrair a porcentagem de detratores da porcentagem de promotores. Após esse processo é possível avaliar e classificar em zonas os resultados do NPS. As zonas de classificação são: Zona de Excelência: pontuação entre 75 e 100; Zona de Qualidade: pontuação entre 50 e 74; Zona de Aperfeiçoamento: pontuação entre 0 e 49; e Zona Crítica: pontuação entre -100 e -1 (DDS, 2019) (Figura 2).



Figura 1 – Classes do NPS

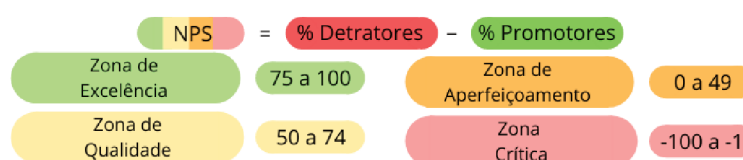


Figura 2 – Cálculo e Zonas do NPS

No contexto da pesquisa essa escala foi utilizada para avaliar a satisfação dos presentes na Semana Olímpica em questões que se referem ao tempo de duração da Semana Olímpica, grau de dificuldade dos tópicos apresentados, satisfação de participar e o quanto o aluno gosta de matemática.

Para a construção do método, apenas algumas observações com base nos dados coletados serão levadas em consideração, como:

- Idade.
- Plataformas e meios de estudo.
- Premiados em competições de matemática.
- Tipo de instituição.
- Quantidade de dias de estudo.
- Quantidade de horas de estudo.

Com base nos dados coletados e resultados dos experimentos, será construído um método de estudos e acompanhamento. Serão adotadas metodologias específicas em cada etapa do processo de criação do método e de acordo com o cronograma será especificada a metodologia utilizada.

Pode-se dividir em três etapas o estudo:

- Etapa 1: Estudo de materiais relacionados. Análise e discussão dos dados obtidos na Semana Olímpica em 2019. Aplicação do conteúdo de programação para iniciantes aderindo ao método tradicional. Análise de desempenho com base no método tradicional. Avaliação dos dados coletados na Semana Olímpica.
- Etapa 2: Identificação de pontos problemáticos no método tradicional. Coleta de informações obtidas no questionário aplicado na Semana Olímpica de 2019 que podem ser aplicados ao PEPAEMF. Construção de um método baseado nas informações obtidas no questionário aplicado na Semana Olímpica de 2019 e pontos problemáticos do método tradicional. Aplicação do conteúdo de programação para iniciantes aderindo o método PEPAEMF 2.0.
- Etapa 3: Análise de resultados obtidos e se necessário realização de adequações ao método PEPAEMF 2.0, dando origem ao PEPAEMF 2.1. Análise comparativa de desempenho com base no método tradicional. Aplicação do conteúdo de programação para iniciantes aderindo o método PEPAEMF 2.1. Análise comparativa de desempenho com base no PEPAEMF 2.0.

## 4 Desenvolvimento e Análise dos Resultados

### 4.1 Análise e Discussão dos Resultados da Semana Olímpica

#### 4.1.1 Idade

Esse trabalho identificou que dos alunos presentes na Semana Olímpica da OBI 2019 a maioria possui 15 anos de idade, apresentando também um baixo número de jovens abaixo dessa idade. De acordo com o portal do [MEC 2009](#), no Brasil o número de escolas técnicas vem crescendo cada vez mais nos últimos anos, a promoção de cursos voltados a área da computação incentiva os alunos do ensino médio a participarem de competições de programação, como a OBI. Isso corrobora com [SEEHORN et al. 2011](#) que a inserção de conceitos de computação como ciência motiva os estudantes na busca de conhecimentos na área. Observando a Figura 3 é possível identificar a ausência de alunos mais novos e isso é um espelho da falta de incentivos na área da computação para os alunos do ensino fundamental.

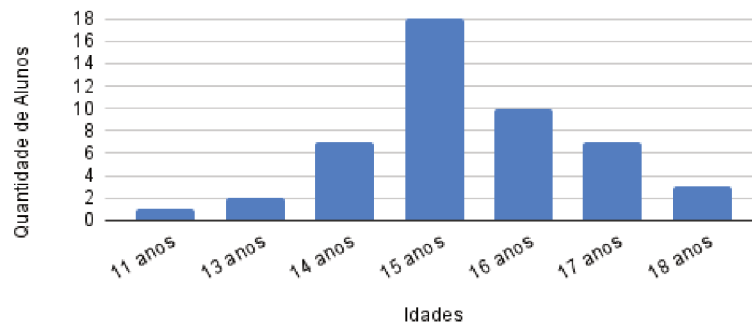


Figura 3 – Idade dos alunos presentes na Semana Olímpica

#### 4.1.2 Região

A maior parte dos alunos premiados são de Fortaleza-CE e São Paulo-SP (Figura 4). Juntos eles representam 64,5% dos alunos presentes na Semana Olímpica. De acordo com OBI (2019) o número total de inscritos foi de 39154, sendo 15755 (41,2%) de Fortaleza-CE e 2129 (5,4%) de São Paulo-SP, totalizando 45,5% dos alunos inscritos na competição. Essa constatação reforça a ideia que o incentivo pode interferir na participação de alunos em competições. A divulgação para os alunos de oportunidades como essa também é importante, e sabe-se que nem todas as escolas têm conhecimento sobre a prova e as oportunidades que uma boa classificação na mesma trazem. Os dados analisados por [SILVA; BARBOSA 2013](#) apontaram que o Facebook contribuiu para o acesso às informa-

ções olímpicas, estimulou a participação dos alunos em eventos científicos, impulsionou a construção compartilhada, crítica de informação e conhecimento. O grupo fechado do Facebook intitulado Projeto Matemática Todo Dia e Olimpíadas CEM09 objetiva estimular a participação dos alunos em eventos científicos, gerar um canal de comunicação aberto, permitindo o acesso mais rápido às informações e compartilhamento de materiais, visando auxiliar alunos da rede pública de Brasília na preparação para a participação em Olimpíadas Científicas Nacionais.

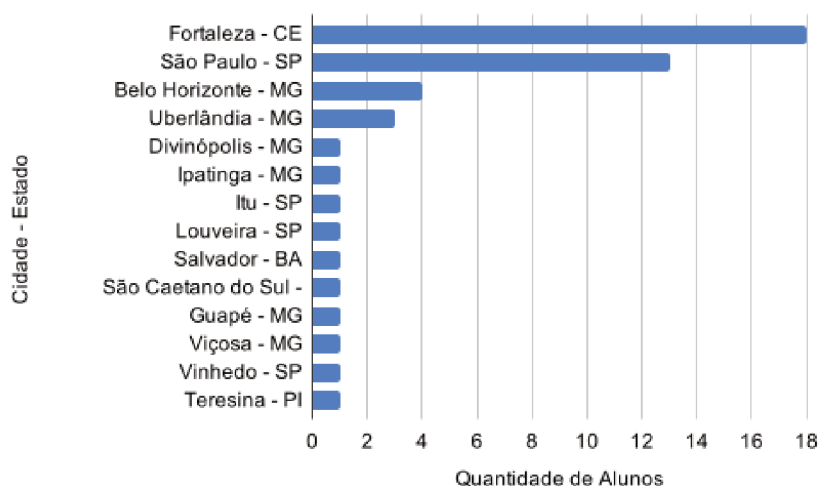


Figura 4 – Quantidade de alunos premiados por cidade-estado presentes na Semana Olímpica

### 4.1.3 Motivação dos alunos

Ao aplicar o método NPS, essa pesquisa demonstra que 72,9% dos alunos presentes na Semana Olímpica da OBI 2019 estavam motivados em estar lá (Figura 5). Essa motivação nos mostra que atividades como a proposta pela Unicamp, que mudam a rotina dos alunos fazendo com que eles conheçam lugares e pessoas novas motivam o aprendizado. A teoria das necessidades de Maslow explica melhor a motivação utilizando uma pirâmide na qual considera que as necessidades humanas são forças que proporcionam a motivação. Essas necessidades se dividem em cinco níveis: Fisiológica, Segurança, Social, Estima e Auto-Realização. Como o homem é um ser social, precisa ter um grupo de convívio em que é aceito e desempenha um papel (MORAES; VARELA, 2007).

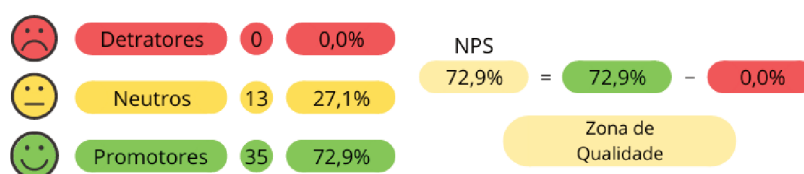


Figura 5 – A motivação dos alunos presentes na Semana Olímpica

#### 4.1.4 Distribuição de premiações

A Figura 6 mostra a distribuição de premiação dos presentes na Semana Olímpica, totalizando 12 premiados em Programação Nível Júnior, 19 premiados em Programação Nível 1 e 17 premiados em Programação Nível 2. A Semana Olímpica é oferecida para os melhores classificados nas Modalidades Iniciação (níveis 1 e 2) e Programação (níveis júnior, 1 e 2) (OBI, 2021).

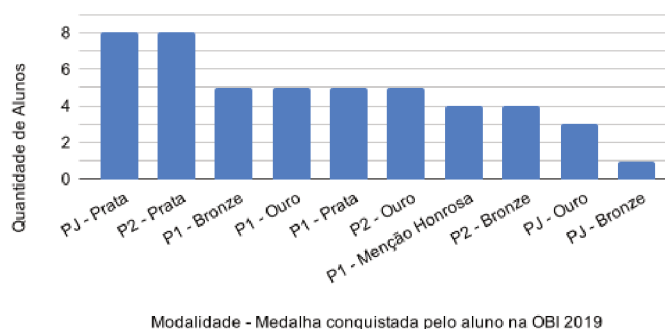


Figura 6 – Quantidade de alunos por premiação

#### 4.1.5 A programação e a matemática

Esse trabalho identificou que 83% dos alunos presentes na Semana Olímpica da OBI 2019 já foram medalhistas em competições de matemática (Figura 7). Isso corrobora com as relações entre matemática e informática, discutidas por KRONE; SITARAMAN; HALLSTROM 2011. Essa relação já está sendo explorada em projetos como o proposto por CARVALHO; KLÜBER 2021 em uma escola pública do interior de Minas Gerais, na qual estudantes do ensino médio realizaram uma atividade de modelagem matemática explorada e resolvida em um ambiente de programação de computadores, e foi observado que a tarefa de modelagem matemática norteou o desenvolvimento do pensamento computacional em um ambiente dialógico.

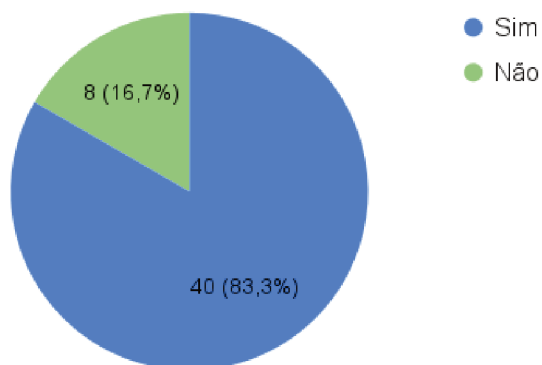


Figura 7 – Porcentagem de alunos medalhistas em competições de matemática

Pelo método NPS a pesquisa identificou que grande parte dos presentes da Semana Olímpica gosta de matemática. Obter êxito em uma determinada disciplina ou ter empatia com ela incentiva o aluno a se aprofundar nela e em áreas relacionadas (Figura 8). O resultado do Sistema de Avaliação da Educação Básica [SAEB; 2017], avaliação que permite realizar um diagnóstico do desempenho escolar, constatou que apenas 15,52% dos alunos brasileiros até o quinto ano são proficientes na matemática, 33,12% tem a aprendizagem básica e que 51,35% tem desempenho insuficiente na disciplina. A precariedade do ensino brasileiro de matemática influencia diretamente no número e qualidade de alunos de programação brasileiros.

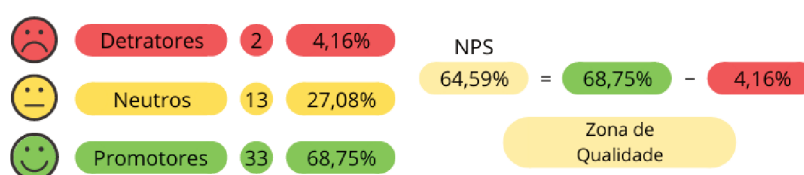


Figura 8 – O quanto os alunos gostam de matemática

#### 4.1.6 As participações em OBI's anteriores

Esse trabalho identificou os participantes que já haviam participado de edições anteriores da OBI e se foram premiados ou não (Figura 9). A alta porcentagem de alunos que já participaram e foram premiados aponta uma linha de aprendizagem contínua em que no ano seguinte o competidor provavelmente avança um nível de dificuldade.

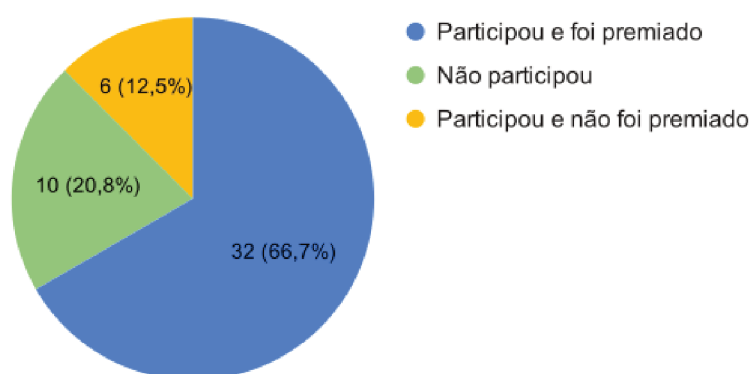


Figura 9 – Participação em OBI's anteriores

#### 4.1.7 Sobre as instituições

De acordo com os dados presentes no [Censo Escolar; 2019], produzido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) após feito um levantamento oficial, o país tem 47,8 milhões de alunos, dos quais 38,7 milhões na

rede pública e 9,1 milhões na rede privada. Mesmo totalizando 80,9% dos estudantes do país, apenas 16,7% dos estudantes presentes na Semana Olímpica são de escolas públicas (Figura 10). Isso reflete a precariedade do sistema de ensino público brasileiro que além de não incentivar os alunos à participação em Olimpíadas escolares, ainda sustenta a resistência de aprofundar em conteúdos por serem considerados “complicados”. É comum, quando se pergunta aos estudantes qual a disciplina que o aluno menos gosta e que têm mais dificuldades, receber como resposta “matemática”. Isso se dá por questões culturais em que desde cedo alguns alunos tendem a colocar isso em mente induzido às vezes pelos próprios pais. Outro fator que contribui bastante é a não atualização do método como é ensinado a matemática e sua adequação ao perfil do brasileiro. Os resultados da pesquisa de OLIVEIRA; PAMPLONA 2019 mostraram que todos os alunos participantes da sua investigação destacaram não gostar da disciplina devido às dificuldades ao seu ensino em sala de aula e à sua complexidade. Além disso o estudo aponta a necessidade de efetuarem mudanças no modo de ensinar deixando para trás o tradicionalismo das aulas.

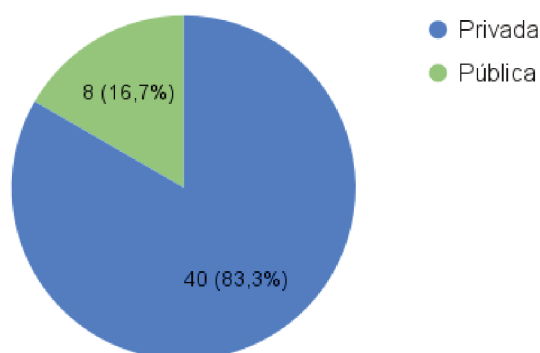


Figura 10 – Tipo de instituição de ensino dos alunos presentes na Semana Olímpica

O número de escolas implementando em sua grade curricular obrigatória matérias como programação, pensamento computacional e robótica está crescendo cada vez mais. Isso se dá devido a realidade em que se enfrenta, que a tecnologia está presente em várias áreas. Na Figura 11 podemos ver a porcentagem de respondentes que possuem programação na escola e na Figura 12 a porcentagem de respondentes que fazem cursos de programação fora da escola. Analisando a Figura 11 e Figura 12 foi identificado que apenas 2 dos 48 estudantes que responderam o questionário não fazem cursos de programação dentro ou fora da escola (Figura 13). SCHUHMACHER; SCHUHMACHER; FILHO 2020 afirmou que para dar início a um processo de integração curricular das tecnologias da informação e comunicação na educação é necessário se preocupar com infraestrutura como espaço físico adequado, hardware, software, equipes de apoio e internet. Mas sabemos que principalmente nas escolas públicas brasileiras é raro encontrar um laboratório que permite essas atividades e quando se tem, os professores não recebem capacitação para utilizá-lo. Isso foi observado por SILVA et al. 2020 em que com a implementação das



tecnologias digitais na educação em Paranaguá constatou a não capacitação efetiva através de suas entrevistas realizadas.

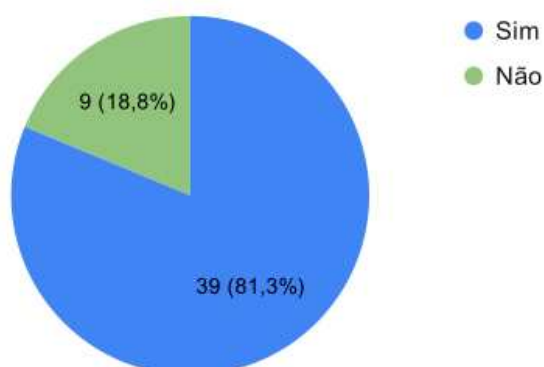


Figura 11 – Porcentagem de alunos que possuem programação na escola

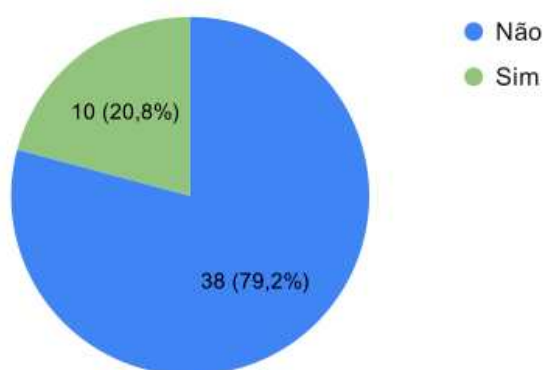


Figura 12 – Porcentagem de alunos que fazem cursos de programação fora da escola

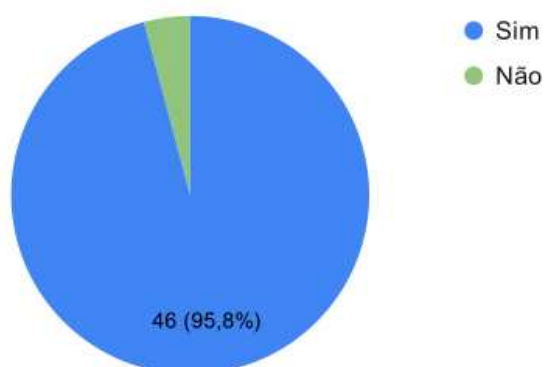


Figura 13 – Porcentagem de alunos que não fazem cursos de programação dentro ou fora da escola

#### 4.1.8 Quantidade de dias de estudo

Esse trabalho identificou a distribuição da quantidade de dias na semana em que os medalhistas presentes na Semana Olímpica utilizam para estudar programação (Figura 14). O fato de uma grande parte utilizar apenas um dia na semana para esse estudo pode estar ligado à semana ser atarefada por conta de atividades escolares. Dados do Censo indicam que as matrículas de tempo integral no ensino médio aumentaram 1,3% de 2018 para 2019. Já o número de estudantes que passam pelo menos sete horas diárias em atividades escolares cresceu consistentemente nos últimos anos e, em 2019, chegou a 10,8% do total de matrículas do ensino médio. A maioria desses alunos está na rede pública, em que o tempo integral chega a representar 11,7% das matrículas. Em 2018, essa participação era de 9,5% (GOV, 2020).

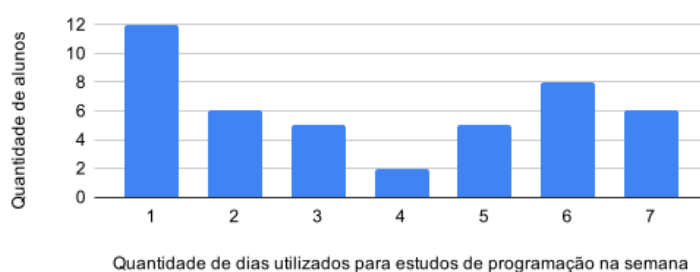


Figura 14 – Quantidade de dias de estudos dos alunos presentes na Semana Olímpica

#### 4.1.9 Quantidade de horas de estudo

Esse trabalho identificou a distribuição da quantidade total de horas em média que os estudantes presentes na Semana Olímpica utilizam para estudar diariamente programação (Figura 15). Nessa competição os alunos destaques são os medalhistas de ouro que estudam diariamente 4 horas em média e os classificados para a IOI que estudam 5 horas em média.

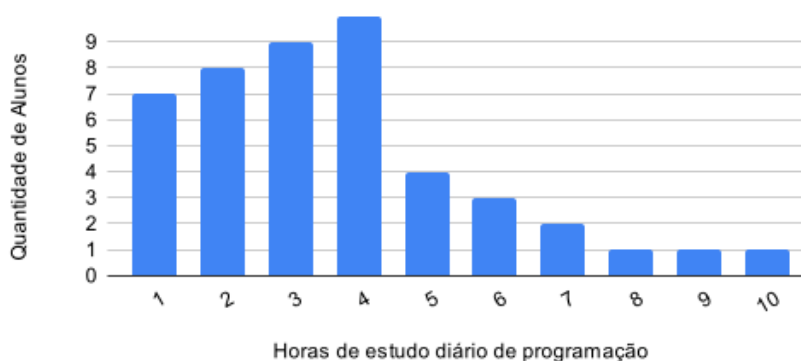


Figura 15 – Quantidade diária de horas em média de estudos dos alunos presentes na Semana Olímpica

#### 4.1.10 Formas de estudo

Esse trabalho identificou que mais de 56% dos entrevistados da Semana Olímpica preferem estudar sozinhos (Figura 16). As vantagens e desvantagens de se estudar em conjunto são discutidas há muito tempo, mas o perfil dos profissionais da área da informática consiste em pessoas mais reservadas que a média. SEABRA; MATTEDI 2017 descreveu o perfil dos alunos de computação da UNIFEI como sendo da área de exatas, cujos interesses culturais são direcionados para o uso de computador e/ou Internet, e algumas atividades fora deste âmbito, como leitura, prática de esportes, teatro ou viagens, não estão entre as preferidas.

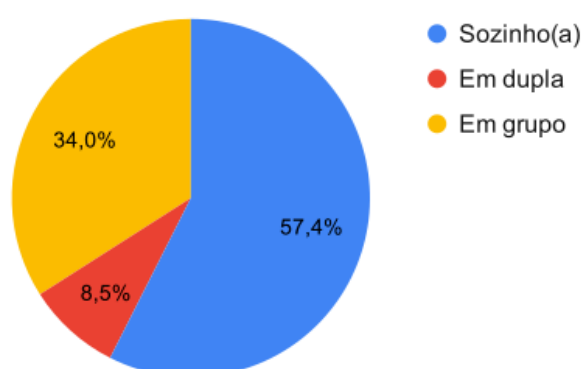


Figura 16 – Formas de estudo

#### 4.1.11 Plataformas e meios de estudo

A Figura 17 e a Figura 18 estão interligadas, pois a distribuição de sites que os estudantes presentes na Semana Olímpica utilizam para estudar se tratam de sites conteudistas e uma espécie de juízes online para os alunos poderem praticar. Juíz online é basicamente uma plataforma que contém problemas que devem ser resolvidos em determinadas linguagens de programação. Após o aluno escrever o código da sua solução ele submete e tem a resposta se está correta, para todos casos de teste, ou não. Essa prática auxilia o aluno a se familiarizar com exercícios semelhantes aos de competições como a OBI. Os juízes online também oferecem ambientes para resolução de dúvidas, tais como fóruns e tutorias para ajudar o participante a descobrir a solução do problema (SOUSA; LEITE, 2020). JÚNIOR; CARVALHO 2020 mostra que no ensino de Programação de Computadores no Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Informática do IFRN, Campus Ipanguaçu, é utilizado para resolução exercícios programas e aplicativos como URI Online Judge, Code.org, Scratch e Lightbot.

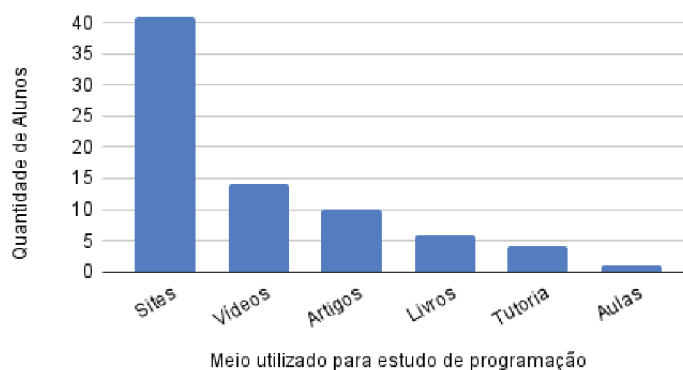


Figura 17 – Meios de estudos utilizados pelos alunos presentes na Semana Olímpica

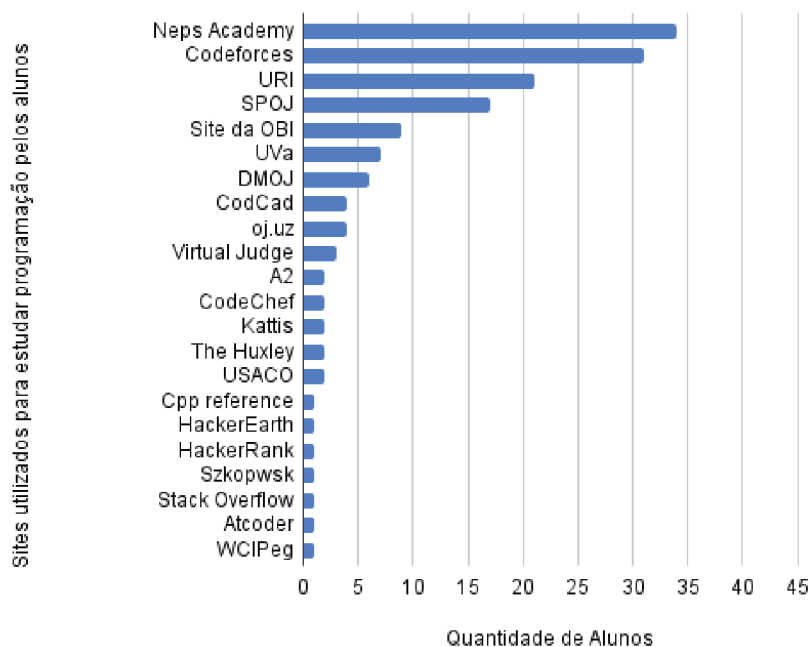


Figura 18 – Sites utilizados pelos alunos presentes na Semana Olímpica

#### 4.1.12 Incentivos de estudos

Esse trabalho identificou a distribuição dos fatores que influenciaram os estudantes presentes na Semana Olímpica a iniciar os estudos de programação (Figura 19). Pode-se verificar que a escola está em 3 lugar como meio de influência para os alunos começarem a praticar programação. A implementação de matérias que envolvam o pensamento computacional como grade curricular poderá ampliar as oportunidades para os estudantes, incentivando-os a participar de competições ou até mesmo seguir a área da informática que necessita de profissionais qualificados. Em 4 lugar está a Semana Olímpica, isso se dá devido a outra modalidade presente na OBI, os alunos medalhistas na modalidade Iniciante 1 e Iniciante 2 são convidados para a Semana Olímpica em que nesse período são

ministrados cursos de C para os alunos, incentivando assim a participação dos mesmos no nível Programação Nível Júnior.



Figura 19 – Fator motivador para o início dos estudos em programação

### 4.1.13 Sobre a Semana Olímpica

Pelo método NPS a pesquisa identificou que a maior parte dos presentes da Semana Olímpica classificou o tempo de uma semana impróprio para o conteúdo que foi ministrado (Figura 20). A rotina se baseia em aulas práticas e teóricas durante toda a semana nos períodos da manhã e tarde.

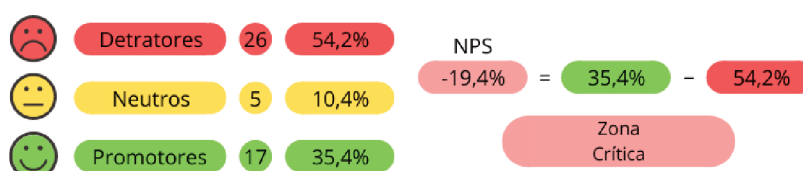


Figura 20 – Porcentagem de avaliação de tempo utilizado para o ensino do conteúdo

Pelo método NPS a pesquisa identificou que grande parte dos presentes da Semana Olímpica classificou o conteúdo ministrado consideravelmente fácil (Figura 21).

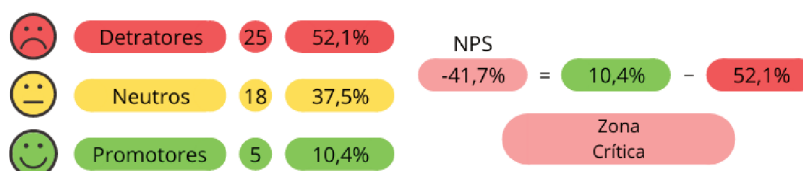


Figura 21 – Grau de dificuldade dos tópicos apresentados

Esse trabalho identificou com base na distribuição dos tópicos que foram apresentados aos estudantes presentes na Semana Olímpica, quais possuem um maior grau de dificuldade de entendimento (Figura 22).

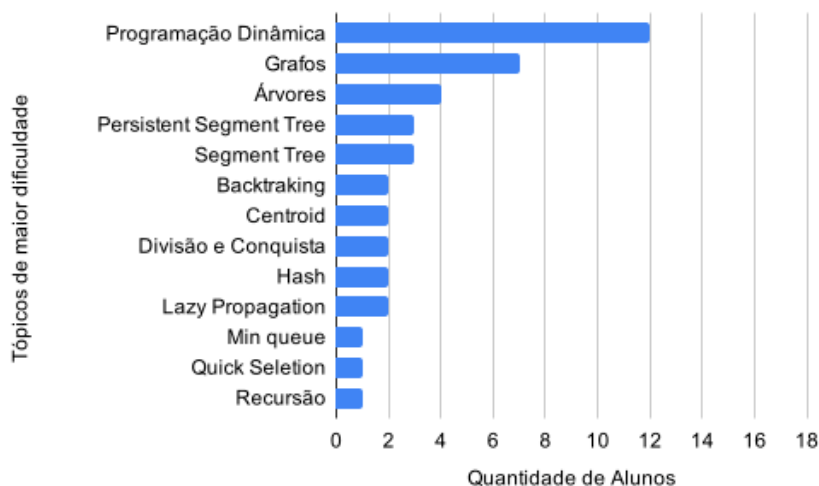


Figura 22 – Dificuldade por tópico

## 4.2 Etapa 1

Realização de estudo de materiais relacionados. Análise e discussão dos dados obtidos na Semana Olímpica em 2019. Aplicação do conteúdo de programação para iniciantes aderindo método tradicional utilizado.

Tabela 1 – Conteúdo Programático de Aulas - Método Tradicional

	Conteúdo
Aula 1	Introdução a programação - introdução, conceitos básicos, estrutura geral, printf(), scanf()
Aula 2	Estruturas condicionais - if e else
Aula 3	Laços de repetição I - while, for, EOF
Aula 4	Laços de repetição II - while, for, break
Aula 5	Maratona - exercícios mistos para resolução em forma de competição

Sobre o método:

- Divisão de turmas: Baseado em nível de conhecimento.
- Acompanhamento semanal: Retirada de dúvidas via mensagem.
- Tamanho da turma: Turmas extensas sem tamanho delimitado.
- Proposta de atividades semanais: Proposta de exercícios no fim da aula sem nenhum acompanhamento.
- Dias de contato com os alunos: Aos sábados.

- Aulas: Um instrutor para ministrar a aula e se possível 1 monitor para auxílio do chat via YouTube, lives ao vivo. A aula se iniciava com conteúdo e no final o instrutor resolvia alguns exercícios juntamente com os alunos.

Tabela 2 – Resultados Obtidos na Maratona - Método Tradicional

Número de Participantes da Maratona	19
Quantidade de Exercícios na Maratona	13
Total de Exercícios Resolvidos	37

Análise do desempenho de um grupo de alunos com base no método tradicional. Avaliação dos dados coletados na Semana Olímpica.

Com base nos resultados obtidos na Maratona utilizando o método tradicional, foi feito uma média de aproximadamente 2 exercícios.

### 4.3 Etapa 2

Identificação de pontos problemáticos no método tradicional do PEPAEMF:

- Acompanhamento semanal e dias de contato com os alunos: A baixa procura dos alunos durante a semana demonstrava a falta da prática de programação ao longo dela.
- Tamanho da turma: O tamanho não delimitado impedia a atenção aos alunos de forma individual.
- Proposta de atividades: A falta de um cronograma semanal afetava no mau cumprimento das atividades propostas.
- Aulas: Por ser uma aula ao vivo os alunos se sentiam intimidados para perguntar, com isso a participação ativa era baixa.
- Quantidades de ciclos no ano: Eram feitos no máximo 4 ciclos ao ano, com isso os alunos que não praticavam programação nesse período repetiam o nível ou até mesmo desistiam do projeto.

Coleta de informações obtidas no questionário aplicado na Semana Olímpica de 2019 que podem ser aplicados ao PEPAEMF:

- Idade: Considerado no momento de divisão de turmas baseado em faixa etária, já que na Semana Olímpica foi possível observar uma maior integração entre alunos de mesma idade.

- Plataformas e meios de estudo: Foram utilizados os meios e sites apontados com maior índice de utilização pelos alunos presentes na Semana Olímpica.
- Premiados em competições de matemática: Esse dado poderia ser observado com clareza caso houvesse a possibilidade de uma turma apenas com medalhistas no projeto para avaliar seu desempenho comparado com as outras.
- Tipo de instituição: O grande número de alunos de instituições privadas foi um indicador para avaliar melhor o desempenho de uma turma composta por alunos do ensino privado.
- Quantidade de dias de estudo: Observando o grande número de dias utilizados para estudos pelos alunos presentes na Semana Olímpica, serviu como um alerta para reavaliar as propostas de quantidade de dias de estudos dos alunos do projeto.
- Quantidade de horas de estudo: Observando o número de horas utilizadas para estudos pelos alunos presentes na Semana Olímpica, serviu como um alerta para reavaliar as propostas de quantidade de horas reservada para estudos dos alunos do projeto.

Construção do método baseado nas informações obtidas no questionário aplicado na Semana Olímpica de 2019 e pontos problemáticos do método tradicional, originando o PEPAEMF 2.0.

Sobre o método PEPAEMF 2.0:

- Divisão de turmas: Baseado apenas em nível de conhecimento.
- Acompanhamento semanal: Apenas retirada de dúvidas via mensagem.
- Tamanho da turma: Tamanho reduzido para maior atenção ao aluno (15 alunos no máximo).
- Proposta de atividades semanais: Proposta de exercícios no fim da aula, porém, sem nenhum acompanhamento.
- Dias de contato com os alunos: Apenas aos sábados.
- Aulas: Um instrutor para ministrar a aula e se possível 1 monitor para auxílio do chat via Google Meet.
- Quantidades de ciclos ao ano: Intervalo de 2 semanas para se iniciar um novo, se o aluno se sentir preparado ele irá subir de nível.



Tabela 3 – Conteúdo Programático de Aulas - Método PEPAEMF 2.0

	Conteúdo
Aula 1	Introdução a programação - introdução, conceitos básicos, estrutura geral, printf(), scanf()
Aula 2	Estruturas condicionais - if e else
Aula 3	Laços de repetição I - while, for, EOF
Aula 4	Laços de repetição II - while, for, break
Aula 5	Maratona - exercícios mistos para resolução em forma de competição

Aplicação do conteúdo de programação para iniciantes aderindo o método PEPAEMF 2.0.

Foram criadas duas turmas piloto para análise de possíveis melhorias no método.

- Turma da manhã: Alunos com faixa etária entre 13 e 15 anos.
- Turma da tarde: Alunos de faixa etária mista.

Mudança experimental:

- Proposta de cronograma semanal de estudos.
- Plantões de dúvidas e acompanhamento terças e quintas.
- Cronograma composto por exercícios do URI, Neps e OBI.
- Cronograma composto por conteúdo teórico do Neps.

O cronograma completo contendo conteúdo teórico e exercícios pode ser acessado em: [Trello Giulia PEPAEMF](#).

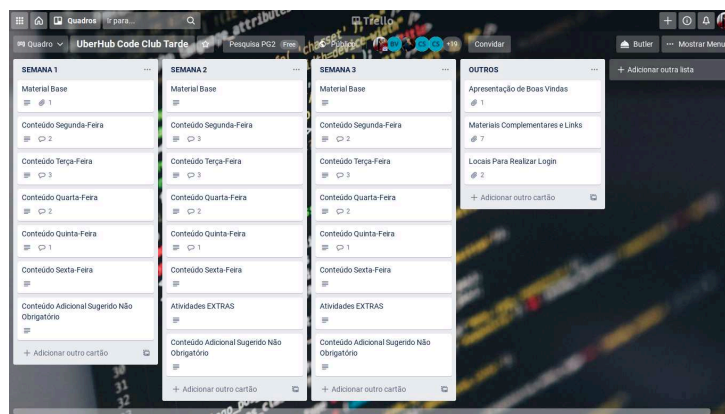


Figura 23 – Trello PEPAEMF Iniciante

## 4.4 Etapa 3

Realizar análise dos resultados obtidos e se necessário fazer adequações ao método PEPAEMF 2.0.

Observações:

- Semana 1:

Em um primeiro momento, o cronograma era disponibilizado via Trello, mas nem todos os alunos tinham afinidade com a plataforma. O acompanhamento era baseado em apenas os alunos descreverem o que foi feito por cada um. Foi proposto esse acompanhamento todos os dias da semana.

- Semana 2:

Mudança da forma de disponibilização do cronograma, modificado para que o envio fosse feito via WhatsApp no grupo de comunicação da turma na segunda-feira, de forma com que os alunos possam adiantar as atividades caso queiram. O acompanhamento era baseado em apenas os alunos descreverem o que foi feito por cada um. Proposto esse acompanhamento apenas dois dias da semana.

- Semana 3 e Semana 4:

O cronograma era disponibilizado no início da semana. O acompanhamento se tornou um plantão em que os alunos utilizavam o momento do acompanhamento para tirar dúvidas e resolução de exercícios. Os acompanhamentos ocorriam às terças e quintas.

Tabela 4 – Resultados Obtidos na Maratona - Método PEPAEMF 2.0

	Manhã	Tarde	Total
Número de Participantes da Maratona	61	7	68
Quantidade de Exercícios na Maratona	14	14	-
Total de Exercícios Resolvidos	171	12	183

Além disso, com base nos dados informados pelos alunos por meio de questionários aplicados semanalmente, na primeira semana as turmas experimentais tiveram um número maior de exercícios resolvidos comparado com outras turmas. Em média 87 exercícios cada turma e o resultado mais próximo do obtido é de uma turma com alunos com idade mais avançada, que sabem da importância da computação nos dias de hoje. Isso se repete nas outras semanas.

Foi observado uma grande comunicação entre alunos com a mesma faixa de idade.

Tabela 5 – Resultados Obtidos no Acompanhamento Semanal - Método PEPAEMF 2.0

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Total
Turma 1	27	19	6	52
Turma 2	33	25	30	88
Turma 3	56	45	42	143
Turma 4	83	54	73	210
Turma 5 + Turma 6 (Experimentais)	173	118	117	408

Com base nos resultados obtidos na Maratona utilizando o método tradicional foi feito uma média de aproximadamente 2 exercícios e com o método PEPAEMF 2.0 a média foi de aproximadamente 3 exercícios.

Observações sobre mudanças experimentais:

- Proposta de cronograma semanal de estudos: Elevação de empenho e desempenho visível, porém baixa adesão a disponibilização via trello. Boa aderência a disponibilização via WhatsApp, porém gerava poluição do canal de comunicação.
- Plantões de dúvidas e acompanhamento semanal: Elevação de empenho e surgimento e retirada de dúvidas conteudistas e de soluções de exercícios.
- Cronograma composto por exercícios do URI, Neps e OBI: As plataformas estão entre umas das mais utilizadas pelos medalhistas da OBI 2019. URI e Neps já eram sugeridas no método tradicional do PEPAEMF, mas o contato com exercícios da OBI prepara os alunos para a competição quando ocorrer.
- Cronograma composto por conteúdo teórico do Neps: A apresentação e fixação do conteúdo ministrado por outra fonte proporciona a possibilidade de novos exemplos e diferentes formas de abordagem do conteúdo. Foi proposto de forma obrigatória a leitura do material do Neps Academy que pode ser acessado em: [Introdução a Programação Neps Academy](#). Além disso, foram sugeridos os canais com vídeo [Programação Descomplicada Linguagem C](#) e [UberHub Code Club](#).

Sobre o método PEPAEMF 2.1:

- Divisão de turmas: Baseado em nível de conhecimento e faixa etária. Pois foi notório a presença de maior comunicação em turmas com faixas etária semelhante.
- Acompanhamento semanal: Plantões de dúvidas a priori duas vezes na semana com duração de 1 hora. Com a possibilidade de mais se houver necessidade.
- Tamanho da turma: Tamanho reduzido para maior atenção ao aluno (15 alunos no máximo).

- Proposta de atividades semanais: Proposta de exercícios no fim da aula.
- Dias de contato com os alunos: Aos sábados e plantões.
- Aulas: Um instrutor para ministrar a aula e se possível 1 monitor para auxílio do chat via Google Meet.
- Quantidades de ciclos ao ano: Intervalo de 2 semanas para se iniciar um novo, se o aluno se sentir preparado ele irá subir de nível.

Aplicação do conteúdo de programação para iniciantes aderindo o método PEPA-EMF 2.1.

Tabela 6 – Conteúdo Programático de Aulas - Método PEPAEMF 2.1

	Conteúdo
Aula 1	Introdução a programação - introdução, conceitos básicos, estrutura geral, printf(), scanf()
Aula 2	Estruturas condicionais - if e else
Aula 3	Laços de repetição I - while, for, EOF
Aula 4	Laços de repetição II - while, for, break
Aula 5	Maratona - exercícios mistos para resolução em forma de competição

Foram criadas duas turmas piloto para análise de possíveis melhorias no método.

- Turma da manhã: Alunos com faixa etária entre 13 e 15 anos de escola particular.
- Turma da tarde: Alunos com faixa etária entre 13 e 15 anos de instituições de ensino mistas.

Mudança experimental:

- Forma de apresentação de proposta de cronograma semanal de estudos, ele disponibilizado via site de autoria própria.

O cronograma completo contendo conteúdo teórico e exercícios pode ser acessado em: [Site Giulia PEPAEMF](#).

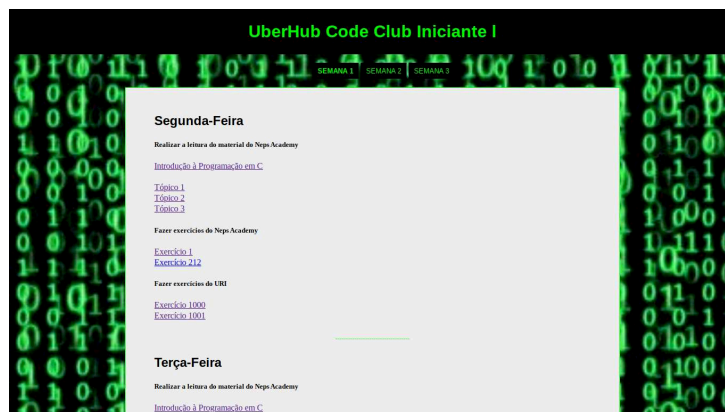


Figura 24 – Site PEPAEMF Iniciante

Observações:

- Semana 1, Semana 2, Semana 3 e Semana 4:

O cronograma era disponibilizado no início da semana via site de autoria própria. Plantão para tirar dúvidas conteudistas e de solução de exercícios.

Tabela 7 – Resultados Obtidos na Maratona - Método PEPAEMF 2.1

	Manhã I1	Manhã I2 e IN	Tarde I1 E I2	Total
Número de Participantes da Maratona	38	32	25	95
Quantidade de Exercícios na Maratona	11	17	18	-
Total de Exercícios Resolvidos	141	189	114	444

Observações sobre mudanças experimentais:

- Forma de apresentação de proposta de cronograma semanal de estudos via site de autoria própria: Avaliado como bom, pois o conteúdo é de fácil e rápido acesso. Além disso a disponibilidade do mesmo é a todo momento que o aluno solicitar.

Proposta de cronograma semanal de estudos: Elevação de empenho e desempenho visível.

Avaliando a turma de instituição privada, pode-se observar que os alunos eram impedidos de participar das aulas pelo fato de realizarem simulados nos momentos de aula.

Com base nos resultados obtidos na Maratona utilizando o método tradicional foi feito uma média de aproximadamente 2 exercícios, com o método PEPAEMF 2.0 a média foi de aproximadamente 3 exercícios e com o método PEPAEMF 2.1 a média foi de aproximadamente 5 exercícios.

## 4.5 Propostas para Trabalhos Futuros

Algumas propostas para trabalhos futuros seria acompanhar o desempenho desses alunos em Olimpíadas de Programação e a escolha da área de atuação no mercado de trabalho, para sabermos se o projeto incentivou esses alunos a escolherem algo na área relacionada à programação. Outra proposta, é a verificação de modificações no método se baseando em países que são referência em programação.

## 5 Conclusão

Considerados os dados analisados na Semana Olímpica, este estudo demonstra que no universo pesquisado, os melhores programadores jovens do Brasil possuem uma rotina diária de estudos em que o conteúdo teórico e prática de resolução de exercícios é feito prioritariamente com materiais e ferramentas online, disponíveis com acesso livre e gratuito, na Internet. As plataformas que utilizam o conceito de juiz online estão presentes nas rotinas de estudo para exercitar o raciocínio lógico e auxiliar os alunos a se familiarizarem com o ambiente de programação competitiva. Além disso se observa uma rotina com uma carga horária bem definida e aderência de dinâmicas envolvendo estudos em grupo.

Com base nas discussões o ponto mais relevante é o baixo incentivo no ensino público no Brasil. A promoção de atividades voltadas para incentivar os alunos de uma escola a participar de competições de programação e a se aprofundar em áreas que envolvem o pensamento computacional é algo que já deveria ser feito em todo o Brasil há muito tempo atrás. Os dados analisados mostram que cidades que promovem incentivo em massa têm um maior número de participantes na Olimpíada Brasileira de Informática. A precariedade do ensino público no Brasil é refletida na porcentagem de respondentes que estudam em escolas particulares, mesmo com a porcentagem 80,9% dos estudantes do Brasil serem de escolas públicas grande parte dos medalhistas da OBI 2019 estudam na rede particular.

Programação não é apenas ensinar a uma criança ou jovem uma linguagem de programação, vai muito além disso, é estimular o jovem a pensar em como resolver um problema de maneira genérica. Uma parte da matemática tem esse propósito, mas por resistência dos alunos devida à cultura de que “é difícil” sustentada pela nossa sociedade, isso acaba sendo muito temido e pouco praticado nas escolas, deixando assim com uma visão de que matemática são apenas números. E quando um aluno tem um contato com programação pelo fato de ter uma similaridade com a matemática devido a questão da lógica, já pode-se perceber uma resistência desencadeada pela dificuldade em matemática, o famoso “se na matemática a lógica é difícil, programação também deve ser”. Pode-se ver isso nos dados coletados em que os respondentes afirmam ter conquistado medalhas em competições de matemática e um grande interesse na disciplina.

Este estudo é limitado pela análise e discussão de resultados estar baseada na coleta de dados dos alunos premiados em uma Olimpíada Brasileira de Informática e participantes na Semana Olímpica da Unicamp. Na Semana Olímpica participam excelentes programadores do ensino médio e fundamental, mas é importante considerar que pode haver outros talentos, no Brasil, que não tiveram a oportunidade de participar desta Semana

Olímpica e responderem o questionário aplicado neste estudo. Para considerar uma visão mais ampla da situação de bons programadores de todo o país, deveria ser considerado todos os programadores do Brasil e não apenas os medalhistas da OBI 2019.

Considerando os dados analisados na aplicabilidade do método desenvolvido, este estudo demonstra que o acompanhamento e apoio ao aluno durante todo o seu processo de aprendizado é importante e indispensável. O método tradicional do PEPAEMF já trabalhava com aulas expositivas e utilização de juízes online, mas fatores como separação de turmas considerando faixa etária, acompanhamento semanal dos alunos, planejamento de cronograma e apresentação de conteúdo teórico adicional também afetam o desempenho dos alunos do projeto. Com a implantação das mudanças sugeridas no método PEPAEMF 2.1 comparado ao método tradicional PEPAEMF a participação de alunos na maratona no final do último ciclo teve um crescimento de 400% e um crescimento de 150% na média de exercícios resolvidos por pessoa.

Esse método é uma forma de levar o estudo de programação para os brasileiros considerando suas limitações, contribuindo assim com um ensino de forma adaptada e de fácil compreensão. Além disso, com adaptações no método a evasão se torna menor e o número de programadores no país aumenta. Este estudo é limitado pela análise e discussão de resultados baseado na coleta de dados dos alunos participantes dos ciclos considerados nessa pesquisa do PEPAEMF. Para considerar uma visão mais ampla da situação de adequação de método baseado na realidade em que vivemos, deveria ser considerado também outros projetos do Brasil e não apenas o PEPAEMF.



## Referências

BERTO, L. M.; ZAINA, L. A. M.; SAKATA, T. C. Metodologia para ensino do pensamento computacional para crianças baseada na alternância de atividades plugadas e desplugadas. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 27, n. 02, p. 01, 2019. . Citado na página 14.

BRASIL, A. 2019. [Acessado em 29/11/2020]. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2019-11/aceso-nivel-superior-no-brasil-e-muito-abaixo-dos-padroes-internacionais>>. Citado na página 11.

CARVALHO, F. J. R. de; KLÜBER, T. E. Modelagem matemática e programação de computadores: uma possibilidade para a construção de conhecimento na educação básica mathematical modeling and computer programming: a possibility for the construction of knowledge in basic education. *Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática*, v. 23, n. 1, p. 297–323, 2021. . Citado na página 21.

CASTILHO, M.; GREBOGY, E.; SANTOS, I. O pensamento computacional no ensino fundamental i. In: *Anais do Workshop de Informática na Escola*. [S.l.: s.n.], 2019. v. 25, n. 1, p. 461. Citado na página 13.

DDS. 2019. [Acessado em 04/09/2020]. Disponível em: <<https://www.dds.com.br/blog/index.php/entenda-importancia-nps-para-sua-empresa/#:~:text=Net%20Promoter%20Score%20%C3%A9%20uma,peri%C3%B3dicas%20realizadas%20com%20seus%20clientes>>. Citado na página 17.

FILHO, R. L. L. S.; HIPÓLITO, O. *Financiamento e expansão do ensino superior*. 2009. Citado na página 11.

FRANCISCO, R. E. et al. Juiz online no ensino de cs1-lições aprendidas e proposta de uma ferramenta. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 26, n. 03, p. 163, 2018. . Citado na página 12.

GOULART, M. L. F. et al. Desafiando a geração z com pensamento computacional: Olimpíada de programação e raciocínio lógico. *Desafiando a Geração Z com Pensamento Computacional: Olimpíada de Programação e Raciocínio Lógico*, Atena Editora, p. 1–388, 2020. . Citado na página 12.

GOV. 2020. [Acessado em 03/05/2020]. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/educacao-e-pesquisa/2020/02/cresce-o-numero-de-criancas-matriculadas-em-creches-publicas-no-brasil#:~:text=Dados%20do%20Censo%20indicam%20que,de%20matr%C3%ADculas%20do%20ensino%20m%C3%A9dio.>> Citado na página 25.

IRION, C.; PELEGRINO, D. H.; BOTELHO, M. P. da S. A motivação através da competitividade-a busca pela qualidade da educação no estudo da computação. *SIED: EnPED-Simpósio Internacional de Educação a Distância e Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância*, 2016. Citado na página 14.

- JÚNIOR, A. S. de S.; CARVALHO, D. A. d. S. O. Sala de aula invertida e o ensino de programação de computadores. *PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA NA LICENCIATURA EM INFORMÁTICA*, p. 48, 2020. . Citado na página 26.
- KRONE, J.; SITARAMAN, M.; HALLSTROM, J. O. Mathematics throughout the cs curriculum. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, Consortium for Computing Sciences in Colleges, v. 27, n. 1, p. 65–73, 2011. . Citado na página 21.
- MEC. 2009. [Acessado em 21/07/2020]. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/32452-mais-escolas-tecnicas-em-todo-o-paisescolas-tecnicas-ritmo-avancado>>. Citado na página 19.
- MONTEIRO, R. G.; ARAGÃO, G. C.; DUARTE, G. L. Melhorando o conhecimento de técnicas avançadas de programação de computadores utilizando a filosofia de maratonas de programação. *Revista da JOPIC*, v. 1, n. 2, 2018. Citado na página 14.
- MORAES, C. R.; VARELA, S. Motivação do aluno durante o processo de ensino-aprendizagem. *Revista eletrônica de Educação*, sn, v. 1, n. 1, p. 1–15, 2007. [GS Search](#). Citado na página 20.
- OBI. 2020. [Acessado em 04/09/2020]. Disponível em: <<https://olimpiada.ic.unicamp.br/info/>>. Citado 2 vezes nas páginas 9 e 13.
- OBI. 2021. [Acessado em 18/02/2021]. Disponível em: <[https://olimpiada.ic.unicamp.br/resultados/semana/convidados\\_semana/](https://olimpiada.ic.unicamp.br/resultados/semana/convidados_semana/)>. Citado na página 21.
- OLIVEIRA, C. de. Tic's na educação: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. *Pedagogia em Ação*, v. 7, n. 1, 2015. Citado na página 12.
- OLIVEIRA, S. K. S. de; PAMPLONA, A. S. A falta de interesse dos alunos pela disciplina de matemática. *Revista Panorâmica online*, v. 1, 2019. . Citado na página 23.
- OPÇÃO, J. 2017. [Acessado em 29/11/2020]. Disponível em: <<https://www.jornalopcao.com.br/ultimas-noticias/apenas-15-dos-brasileiros-tem-ensino-superior-completo-mostra-ibge-113091/>>. Citado na página 11.
- PANTALEÃO, E. et al. Uma abordagem baseada no ambiente robocode para ensino de programação no ensino médio. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 25, n. 03, p. 95, 2017. . Citado na página 12.
- PIEKARSKI, A. E. et al. A metodologia das maratonas de programação em um projeto de extensão: um relato de experiência. In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2015. v. 4, n. 1, p. 1246. Citado na página 14.
- PIRES, A. F. S. S.; PRATES, J. Uma contribuição ao ensino de programação na educação básica. In: *Anais do Workshop de Informática na Escola*. [S.l.: s.n.], 2019. v. 25, n. 1, p. 1274–1278. . Citado na página 14.

- QEDU. 2013. [Acessado em 04/09/2020]. Disponível em: <<http://www.observatoriojovem.uff.br/?q=materia/mais-de-85-milh%C3%B5es-de-estudantes-da-educa%C3%A7%C3%A3o-b%C3%A1sica-est%C3%A3o-com-atraso-escolar-de-dois-anos-ou>>. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 12.
- RIBOLDI, S. M. O. A linguagem de programação scratch e o ensino de funções: uma possibilidade. Universidade Federal da Fronteira Sul, 2019. . Citado na página 14.
- RODRIGUES, R. da S. et al. Ensino de algoritmos e linguagem de programação no nível médio: Um relato de experiência. In: *Anais do Workshop sobre Educação em Computação*. [S.l.: s.n.], 2013. p. 502–507. Citado na página 12.
- SANTOS, J. A. et al. Pensamento computacional para alunos do ensino fundamental de escolas públicas em uma cidade de pequeno porte-um relato e análise de experiência. In: *Anais do Workshop de Informática na Escola*. [S.l.: s.n.], 2019. v. 25, n. 1, p. 296. Citado na página 13.
- SCHLÖGL, L. E. et al. Ensino do pensamento computacional na educação básica. *Revista de Sistemas e Computação - RSC*, v. 07, n. 02, p. 304, 2017. [GS Search](#). Citado na página 14.
- SCHUHMACHER, V. R. N.; SCHUHMACHER, E.; FILHO, J. de P. A. A presença da tecnologias da informação e comunicação em sala de aula: Entre obstáculos e paradigmas. *Série Educar-Volume 44 Tecnologias*, p. 8, 2020. . Citado na página 23.
- SEABRA, R. D.; MATTEDI, A. P. Levantamento do perfil de estudantes ingressantes nos cursos de computação da universidade federal de itajubá: um estudo socioeconômico e cultural. *Revista de Sistemas e Computação - RSC*, v. 07, n. 01, p. 44, 2017. [GS Search](#). Citado na página 26.
- SEEHORN, D. et al. *CSTA K–12 Computer Science Standards: Revised 2011*. [S.l.]: ACM, 2011. . Citado na página 19.
- SILVA, A. L. d.; BARBOSA, M. P. Facebook: diálogos na rede social estimulando a participação de alunos nas olimpíadas científicas. *III Colóquio Luso-Brasileiro de Educação a Distância e Elearning*, Universidade Aberta, p. 1–8, 2013. . Citado na página 19.
- SILVA, A. P. d. P. O uso educativo das tecnologias da informação e da comunicação: uma pedagogia democrática na escola. 2005. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 12.
- SILVA, E. A. da et al. Tentativas de implantação de tecnologias educacionais no município de paranaguá para atender ao programa paraná digital. *Série Educar-Volume 44 Tecnologias*, p. 21, 2020. . Citado na página 23.
- SILVA, T. R. da et al. Ensino-aprendizagem de programação: uma revisão sistemática da literatura. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 23, n. 01, p. 182, 2015. . Citado na página 12.
- SOUSA, R. R. de; LEITE, F. T. Usando gamificação no ensino de programação introdutória. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 6, p. 33338–33356, 2020. . Citado na página 26.

UHCC. 2020. [Acessado em 29/11/2020]. Disponível em: <<https://uberhubcode.com.br/#quem-somos>>. Citado na página 9.

UNICAMP, O. 2020. [Acessado em 04/09/2020]. Disponível em: <<https://olimpiada.ic.unicamp.br/info/regulamento/>>. Citado na página 13.

VIANA, G. A.; PORTELA, C. dos S. O uso de softwares educativos para introdução de lógica de programação no ensino de base e superior. *Informática na educação: teoria & prática*, v. 22, n. 1, 2019. . Citado na página 13.

VICTAL, E.; CÂNDIDO, A. Aprendendo sobre o uso da robótica para introdução à programação: um relato de experiência. In: SBC. *Anais do XXV Workshop de Informática na Escola*. [S.l.], 2019. p. 491–500. . Citado na página 13.

ZAGO, N. Do acesso à permanência no ensino superior: percursos de estudantes universitários de camadas populares. *Revista Brasileira de Educação*, SciELO Brasil, v. 11, n. 32, p. 226–237, 2006. Citado na página 11.

# Apêndices



Você faz algum curso de programação ou robótica fora da escola?

- Sim                       - Não      Se sim, onde? \_\_\_\_\_

Quais dias da semana você costuma estudar programação?

Segunda-feira                       Quinta-feira                       Domingo  
 Terça-feira                               Sexta-feira                       Nenhum  
 Quarta-feira                               Sábado

Quantas horas por dia você costuma estudar programação? \_\_\_\_\_

Qual a forma que costuma estudar programação?

Sozinho     Em Dupla       Em grupo     Outro: \_\_\_\_\_

Por qual meio você costuma estudar programação?

Sites     Artigos       Livros       Vídeos       Outro: \_\_\_\_\_

Quais sites você costuma utilizar para fazer exercícios de programação?

\_\_\_\_\_

De 0 a 10, Você achou que 1 semana de conteúdo foi o suficiente para aprender a matéria ministrada?

tempo                                            tempo  
inadequado 1    2    3    4    5    6    7    8    9    10    adequado

De 0 a 10, De acordo com sua opinião, qual o grau de dificuldade dos tópicos apresentados em sua modalidade?

fácil                                            difícil  
1    2    3    4    5    6    7    8    9    10

Quais os tópicos estudados na semana olímpica que você achou mais difícil de entender? Porque? \_\_\_\_\_

Descreva sua experiência sobre como foi a semana olímpica e se gostou do que aprendeu? \_\_\_\_\_