

UNIVERSIDADE DE LISBOA  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO



**Uso do ambiente MIT *App Inventor* no ensino de programação e seus  
efeitos na Aprendizagem e na Motivação**

Rosana Soares Gomes Costa

Orientador: Prof. Doutor João Manuel Nunes Piedade

**Tese especialmente elaborada para obtenção do grau de Doutor em Educação (*Tecnologias  
da Informação e Comunicação na Educação*)**

2024

UNIVERSIDADE DE LISBOA  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO



**Uso do ambiente MIT *App Inventor* no ensino de programação e seus  
efeitos na Aprendizagem e na Motivação**

Rosana Soares Gomes Costa

Orientador: Prof. Doutor João Nunes Piedade

**Tese especialmente elaborada para obtenção do grau de Doutor em Educação (*Tecnologias da  
Informação e Comunicação na Educação*)**

Júri:

Presidente: Doutora Maria Teresa Gaio Alves, professora Associada com Agregação e membro do Conselho Científico do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa;

Vogais:

- Doutor Luís Francisco Mendes Gabriel Pedro, Professor Associado do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro;
- Doutora Elsa Maria dos Santos Fernandes, Professora Associada da Faculdade de Ciências Exatas e Engenharias da Universidade da Madeira;
- Doutor João Filipe de Lacerda Matos, Professor Catedrático Jubilado do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa;
- Doutor João Manuel Nunes Piedade, Professor Auxiliar do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Orientador;
- Doutor Nuno Miguel Taborda Cid Dorotea, Professor Auxiliar Convidado do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esta tese a Deus por todos os benéficos que me foi dado, aos meus pais Carlos Alberto Gomes Vieira (in memoria) e Sebastiana Soares Gomes, a minha filha Sther Costa e ao meu esposo Wladimir Costa, com muito amor, carinho e dedicação pelo apoio incondicional.

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço a Deus, por me auxiliar e dar condições de desenvolver este trabalho.

Ao Doutor João Manuel Nunes Piedade que foi mais que meu orientador, foi e é uma pessoa especial, por acreditar no meu projeto, pelo encorajamento, excelente profissional que tive a honra de conhecer e o prazer de aprender um pouco mais.

Aos Doutores, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional.

A Doutora Gisele Cohen por sua atenção e dedicação.

Ao Doutor Júlio Cesar da Silva pelo apoio e palavras de animo e confiança.

A amiga e Mestre Viviane Marquezine pelo incentivo, pelas dicas e carinho.

A amiga e companheira Vitalina Fernandes pela amizade, companheirismo, ombro amigo nos momentos de angústia e nos momentos de descontração.

A amiga Lilian Wilson por sua força e alegria.

A amiga Glaucia Marquez companheira de muitos momentos bons.

A amiga Maria do Socorro Braga companheira por sua amizade e força nos momentos difíceis nesta caminhada.

A minha irmã Rosangela Gomes a qual tenho imenso carinho e gratidão pelo zelo e cuidado por minha vida.

A tecnologia é só uma ferramenta.  
No que se refere a motivar as crianças e conseguir que trabalhem juntas, um professor é o recurso mais importante.

Bill Gates

## Índice Geral

|  |            |
|--|------------|
| <b>1. Introdução .....</b>                                       | <b>1</b>   |
| <b>1.1 Organização da Tese .....</b>                             | <b>13</b>  |
| <b>2. Enquadramento Teórico .....</b>                            | <b>16</b>  |
| <b>2.1 Aprendizagem de Programação .....</b>                     | <b>16</b>  |
| <b>2.2 Motivação e Aprendizagem .....</b>                        | <b>29</b>  |
| <b>2.3 Os Ambientes de Programação Visual e por Blocos .....</b> | <b>56</b>  |
| <b>3. Revisão Sistemática da Literatura .....</b>                | <b>74</b>  |
| <b>3.1 Introdução .....</b>                                      | <b>74</b>  |
| <b>3.2 Método .....</b>  | <b>76</b>  |
| <b>3.3 Questões de Pesquisa .....</b>                            | <b>77</b>  |
| <b>3.4 Discussão dos Resultados .....</b>                        | <b>91</b>  |
| <b>3.5 Conclusões .....</b>                                      | <b>98</b>  |
| <b>4. Problema, Objetivos e Hipóteses da Investigação.....</b>   | <b>99</b>  |
| <b>4.1 Problema de Investigação .....</b>                        | <b>100</b> |
| <b>4.2 Objetivos da Investigação .....</b>                       | <b>101</b> |
| <b>4.3 Hipóteses e Variáveis da Investigação .....</b>           | <b>101</b> |
| <b>5. Metodologia .....</b>                                      | <b>104</b> |

|  |            |
|--|------------|
| <b>5.1 Introdução .....</b>  | <b>104</b> |
| <b>5.2 Design Metodológico .....</b>   | <b>105</b> |
| <b>5.3 Instrumentos .....</b>  | <b>112</b> |
| <b>5.4 Processo de Construção e Validação dos Instrumentos.....</b>  | <b>124</b> |
| <b>5.5 Desenho da Investigação .....</b>   | <b>127</b> |
| <b>5.6 Questões de Ordem Ética.....</b>  | <b>128</b> |
| <b>6. Estratégia Pedagógica.....</b>   | <b>131</b> |
| <b>6.1 Introdução .....</b>  | <b>131</b> |
| <b>6.2 Aprendizagem Ativa e suas Abordagens Metodológicas na Educação .....</b>  | <b>133</b> |
| <b>7. Elaboração e Implantação do Projeto.....</b>   | <b>145</b> |
| <b>7.1 Introdução .....</b>  | <b>145</b> |
| <b>8. Análise dos Dados .....</b>  | <b>162</b> |
| <b>8.1 Introdução .....</b>  | <b>162</b> |
| <b>8.2 Descrição e Seleção dos Participantes.....</b>  | <b>164</b> |
| <b>8.3 Conhecimentos dos Alunos sobre Programação.....</b>   | <b>166</b> |
| <b>8.4 Motivação para a Aprendizagem .....</b>   | <b>181</b> |
| <b>8.5 Efeitos da Motivação para a Aprendizagem nos Conhecimentos sobre<br/>Programação.....</b>                       | <b>190</b> |
| <b>8.6 Efeitos de Outras Variáveis nos Conhecimentos sobre Programação e na<br/>Motivação para a Aprendizagem.....</b> | <b>191</b> |

|   |            |
|---|------------|
| <b>8.7 Resultados Relativos à Metodologia de Ensino Utilizada .....</b> | <b>195</b> |
| <b>9. Discussão dos Resultados .....</b>                                | <b>200</b> |
| <b>10. Considerações Finais .....</b>                                   | <b>225</b> |
| <b>11. Limitações e Considerações Futuras.....</b>                      | <b>231</b> |
| <b>12. Referências Bibliográficas.....</b>                              | <b>236</b> |
| <b>13. Apêndice.....</b>  | <b>264</b> |
| <b>14. Anexos .....</b>   | <b>279</b> |

## Índice de Figuras

|   |     |
|---|-----|
| <b>Figura 1</b> - <i>Índice de alunos aprovados, desistentes e reprovados no projeto piloto</i> .....             | 6   |
| <b>Figura 2</b> - <i>Índice de alunos aprovados, desistentes e reprovados no período pandêmico</i> .....          | 9   |
| <b>Figura 3</b> - <i>Exemplo de script de código na linguagem C</i> .....   | 24  |
| <b>Figura 4</b> - <i>Exemplo de Fluxograma</i> .....  | 25  |
| <b>Figura 5</b> - <i>Exemplo da Pirâmide de Maslow</i> .....  | 34  |
| <b>Figura 6</b> - <i>The Self-Determination Continuum, with Types of Motivation and Types of Regulation</i> ..... | 52  |
| <b>Figura 7</b> - <i>Ambiente de Trabalho do Scratch</i> .....  | 58  |
| <b>Figura 8</b> - <i>Programa que calcula o valor de x de uma Equação do 1º grau</i> .....                        | 59  |
| <b>Figura 9</b> - <i>Exemplo Scratch: desenvolvimento de diferentes inteligências</i> .....                       | 61  |
| <b>Figura 10</b> - <i>Exemplo da tela do Ambiente de Programação Alice</i> .....                                  | 63  |
| <b>Figura 11</b> - <i>Exemplo Ambiente de Programação Alice</i> .....   | 64  |
| <b>Figura 12</b> - <i>The MIT App Inventor architecture</i> .....   | 68  |
| <b>Figura 13</b> - <i>Exemplo MIT App Inventor Design</i> .....   | 70  |
| <b>Figura 14</b> - <i>Programa calculador Índice de Massa Corpórea</i> .....                                      | 71  |
| <b>Figura 15</b> - <i>Emulador com vários estágios em um celular Android</i> .....                                | 72  |
| <b>Figura 16</b> - <i>Distribuição dos Artigos por ano de Publicação</i> .....                                    | 82  |
| <b>Figura 17</b> - <i>Publicações por Quartil do Scientific Journal Ranking (SJR)</i> .....                       | 83  |
| <b>Figura 18</b> - <i>Distribuição Geográfica das Publicações</i> .....   | 84  |
| <b>Figura 19</b> - <i>Diagrama Metodológico de Pesquisa</i> .....   | 127 |
| <b>Figura 20</b> - <i>Características das metodologias ativas no ensino</i> .....                                 | 131 |
| <b>Figura 21</b> - <i>Imagens da aplicação Quiz dos alunos IAinfo</i> .....                                       | 160 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Figura 22</b> - <i>Percentagem de respostas corretas e incorretas no pré-teste de conhecimentos no grupo experimental</i> .....   | 167 |
| <b>Figura 23</b> - <i>Percentagem de respostas corretas e incorretas no pré-teste de conhecimentos no grupo de controle</i> .....  | 168 |
| <b>Figura 24</b> - <i>Resultados médios no pré-teste de conhecimentos de programação calculados para o grupo experimental e para o grupo de controle</i> .....                                     | 171 |
| <b>Figura 25</b> - <i>Percentagem de respostas corretas e incorretas no pós-teste de conhecimentos no grupo experimental</i> .....   | 172 |
| <b>Figura 26</b> - <i>Teste de Conceitos Básicos de Conhecimentos de Programação</i> .....   | 173 |
| <b>Figura 27</b> - <i>Resultados médios no pós-teste de conhecimentos de programação calculados para o grupo experimental e para o grupo de controle</i> .....                                     | 176 |
| <b>Figura 28</b> - <i>Análise comparativa dos resultados médios no pré e pós-teste de conhecimentos de programação calculados para o grupo experimental e para o grupo de controle</i> .....       | 178 |
| <b>Figura 29</b> - <i>Resultados médios da motivação dos alunos antes do experimento calculados para o grupo experimental e para o grupo de controle</i> .....                                     | 183 |
| <b>Figura 30</b> - <i>Resultados médios da motivação dos alunos após o experimento calculados para os grupos experimental e de controle</i> .....  | 187 |
| <b>Figura 31</b> - <i>Análise comparativa dos resultados médios da motivação dos alunos calculados para o grupo experimental e para o grupo de controle antes e após o trabalho experimental</i> . | 190 |
| <b>Figura 32</b> - <i>Frequência de respostas dos participantes relativas à estratégia de ensino utilizada (Grupo Experimental N=27)</i> .....   | 197 |
| <b>Figura 33</b> - <i>Frequência de respostas dos participantes relativas à estratégia de ensino utilizada (Grupo de Controle N=18)</i> .....  | 198 |

## Índice de Tabelas

|   |     |
|---|-----|
| <b>Tabela 1</b> - <i>Índice das matrículas realizadas do Curso Técnico em Informática</i> .....                         | 10  |
| <b>Tabela 2</b> - <i>Total de artigos por base de dados</i> .....   | 78  |
| <b>Tabela 3</b> - <i>Lista de publicações selecionadas</i> .....  | 80  |
| <b>Tabela 4</b> - <i>Análise das publicações selecionadas</i> .....   | 85  |
| <b>Tabela 5</b> - <i>Análise das publicações selecionadas</i> .....   | 88  |
| <b>Tabela 6</b> - <i>Projeto experimental da investigação</i> .....   | 110 |
| <b>Tabela 7</b> - <i>Escala de Motivação MSLQ</i> .....   | 117 |
| <b>Tabela 8</b> - <i>Questões de Teste Inicial</i> .....  | 119 |
| <b>Tabela 9</b> - <i>Questões de Teste final</i> .....  | 121 |
| <b>Tabela 10</b> - <i>Aprendizagem Baseada por Problemas</i> .....  | 135 |
| <b>Tabela 11</b> - <i>Práticas e Atividades desenvolvidas</i> .....   | 147 |
| <b>Tabela 12</b> - <i>Informações para Índice de Massa Corpórea</i> .....   | 155 |
| <b>Tabela 13</b> - <i>Gênero dos participantes do projeto</i> .....   | 164 |
| <b>Tabela 14</b> - <i>Idade dos participantes do projeto de pesquisa</i> .....  | 165 |
| <b>Tabela 15</b> - <i>Instituição dos participantes do projeto</i> .....  | 165 |
| <b>Tabela 16</b> - <i>Estatísticas descritivas dos resultados do pré-teste de conhecimentos sobre programação</i> ..... | 170 |
| <b>Tabela 17</b> - <i>Estatísticas descritivas dos resultados do pós-teste de conhecimentos sobre programação</i> ..... | 175 |
| <b>Tabela 18</b> - <i>Diferenças entre os resultados obtidos por cada aluno no pré e pós-teste</i> .....                | 179 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Tabela 19</b> - <i>Estatísticas descritivas dos resultados da motivação dos alunos antes do experimento</i> .....  | 182 |
| <b>Tabela 20</b> - <i>Estatísticas descritivas dos resultados da motivação dos alunos antes do experimento, apresentados por dimensão da escala</i> .....   | 185 |
| <b>Tabela 21</b> - <i>Estatísticas descritivas dos resultados da motivação dos alunos após o experimento</i> .....  | 186 |
| <b>Tabela 22</b> - <i>Estatísticas descritivas dos resultados da motivação dos alunos após o experimento, apresentados por dimensão da escala</i> .....   | 187 |
| <b>Tabela 23</b> - <i>Estatísticas descritivas dos resultados dos conhecimentos de programação dos alunos e de motivação considerando o gênero dos participantes (N=45)</i> .....                                   | 192 |
| <b>Tabela 24</b> - <i>Estatísticas descritivas dos resultados dos conhecimentos de programação dos alunos e de motivação considerando a idade dos participantes (N=45)</i> .....                                    | 193 |
| <b>Tabela 25</b> - <i>Estatísticas descritivas dos resultados dos conhecimentos de programação dos alunos e de motivação considerando a tipologia de instituição de proveniência dos participantes (N=45)</i> ..... | 194 |

## Resumo

A disciplina de Programação é considerada uma das mais desafiadoras para os alunos do Curso Técnico em Informática. Sendo, também, aquela em que mais se verificam dificuldades de aprendizagem, bem como taxas de reprovação e de evasão mais elevadas. Muitos pesquisadores têm desenvolvido diversos estudos enfatizando a questão das dificuldades enfrentadas pelos alunos iniciantes na aprendizagem de programação. A finalidade da investigação realizada pela professora/pesquisadora consistiu em analisar as potencialidades da utilização de ambientes de programação por blocos no suporte à aprendizagem inicial de programação. Nesse contexto, foi utilizado o MIT *App Inventor*, ambiente de aprendizagem visual de programação intuitivo. Por meio dos blocos de encaixe, o ambiente permite criar aplicativos para *smartphones* e *tablets*. Assim, esta investigação ocorreu em uma escola pública federal brasileira, no período de 2019 a 2023. Este estudo assume as seguintes questões de investigação: i) Identificar as limitações e dificuldades dos alunos no processo de ensino e na aprendizagem de programação; ii) Analisar os efeitos da utilização do ambiente MIT *App Inventor* para o ensino e aprendizagem da programação; iii) Examinar os efeitos da motivação para aprendizagem no ambiente MIT *App Inventor*; iv) Verificar os efeitos nos aspectos Sociodemográficos para os conhecimentos de programação e a motivação para aprendizagem; e v) Analisar os resultados relativos à utilização da estratégia de ensino Aprendizagem Baseada em Problemas no contexto da experiência de ensino.

O projeto organizou-se numa abordagem metodológica quantitativa, estruturada no desenho de um estudo quase-experimental desenvolvido em 2 grupos nomeados experimental e de controle. Ambos os grupos pertencem a uma rede pública de ensino, com cerca de 45 alunos

na disciplina de Linguagem de Programação I dos cursos Técnicos de Informática e de Telecomunicação do Ensino Profissionalizante. No grupo experimental, a abordagem aos conceitos iniciais de programação organizou-se recorrendo ao ambiente *MIT App Inventor* e a uma estratégia pedagógica de resolução de problemas. No grupo de controle seguiu-se uma abordagem tradicional dos conceitos iniciais de programação usando o ambiente DEV C++. A coleta de dados foi organizada em pré e pós-teste, recorrendo à escala de motivação (MSLQ) e a uma prova de avaliação de conhecimento de programação simultaneamente e finalmente os questionários sobre a estratégia de aprendizagem e de características sociodemográficas. Após a aplicação de todos os instrumentos, os procedimentos estatísticos realizados para a produção de resultados no projeto de pesquisa foram analisados e interpretados na plataforma de software IBM SPSS 27, para o tratamento dos dados de forma segura em relação a resultados confiáveis no estudo. Os resultados obtidos com base na análise, revelaram que o desempenho dos alunos apresentou-se elevado no uso da tecnologia em blocos, associada ao método utilizado em sala de aula, por ocorrer um interesse maior devido à condição de saída da estrutura linear tradicional e pela possibilidade de realizar as tarefas em grupo. Os resultados referentes ao ambiente de aprendizagem indicaram a possibilidade de uma forma positiva dos alunos trabalharem por conta de mais confiança e segurança ao realizar uma tarefa. Os alunos ficaram satisfeitos em buscar respostas sem a necessidade de imposições, uma vez que a motivação veio naturalmente para os debates em sala de aula.

**Palavras-chave:** Aprendizagem, Ensino de programação, *MIT App Inventor*, Motivação.

## Abstract

Programming is considered one of the most challenging subjects regarding informatics technical course. It is also where can be verified most learning difficulties as well as the highest flunk and evasion rates. Many researchers have been developing studies emphasizing the difficulties faced by new students concerning programming learning. The aim of this research is analyzing the potentialities of blocks-based programming environment usage to support the initial programming learning. In this context, MIT *app inventor*, an intuitive, visual programming environment was used. By using blocks, MIT *app inventor* allows people to build apps for smartphones and tablets. Thus, this investigation takes place at a Brazilian federal public school, from 2019 to 2023. This study considers the following questions: i) Identify students' limitations and difficulties on programming teaching-learning process; ii) Analyze the effects of using the MIT *app inventor* environment for programming teaching-learning; iii) Examine the effects of motivation for learning on MIT *app inventor*; iv) Verify the motivation covering sociodemographic aspects for programming knowledge and learning motivation; and v) Analyze the results relating to the use of the Problem-Based Learning teaching strategy in the context of the teaching experience.

The Project was organized based on a quantitative methodology approach, structured on the design of a quasi-experimental study developed with two groups named experimental and control. Both groups belong to the public school system, with about 45 students enrolled in Programming Language I from Informatics and Telecommunication technical courses. At the experimental group, the approach to the initial programming concepts was organized applying the MIT *app inventor* environment to a problem-based pedagogical strategy. At the control

group, a traditional approach to the initial programming concepts was followed by using DEV C++ environment. Data collection was organized in pre and post-test, through the Motivation Scale pattern (MSLQ) and an evaluation of programming knowledge simultaneously. And, lastly, the questionnaires about learning strategy and sociodemographic aspects. After the use of all instruments, the statistical procedures employed to research results production were analyzed and interpreted by IBM SPSS 27 software in order to assure a secure data treatment and reliable study results. Results provided by the analysis showed a high performance of students when using blocks-based technology, associated with the method used in the classroom, due to the participation risen by the exit of a traditional linear structure and the chance of accomplish the tasks working in groups.

Results concerning the learning environment indicated the possibility of a positive way of students to work on account of more confidence and assurance when performing a task. Students were pleased to search for answers without the need of imposition once motivation came naturally to the classroom debates.

Keywords: Learning, Programming Teaching, MIT App Inventor, Motivation.

## 1. Introdução

Como explicam Gomes et al. (2008), a programação se desdobra em ser arte e ser ciência, duas áreas importantes do conhecimento humano. Referem os autores que “No seu nível mais elevado de proficiência, a programação é muito mais do que a escrita de um conjunto de linhas de código numa dada linguagem, é uma arte e uma ciência” (p.93).

É crescente a necessidade da Ciência da Computação no mercado de trabalho, ainda é um grande desafio para os cursos na área de Tecnologia da Informação, conseguir manter até o final do ano letivo, uma classe de alunos com a mesma demanda que havia desde o início, mediante o aumento de desistência e desânimo por parte dos alunos, referente à disciplina. Os professores precisam ter uma maior percepção no desempenho e reflexão relativamente ao conteúdo que será utilizado em sala de aula (Catunda et al., 2020; Hariri, et al., 2021; Moreira, 2020; Noone & Mooney, 2018; Silva et al., 2015).

Papadakis e Orfanakis (2018) corroboram quando apresentam um dos grandes problemas apontados por alunos iniciantes: abordar o desenvolvimento do programa linha a linha em vez de desenvolver toda a programação. Eles afirmam que muitos alunos conseguem entender e conhecer a semântica e a sintaxe, mas não compreendem como estruturar a combinação de todos os elementos para a construção de um programa válido.

Vários investigadores argumentaram que a computação deve ser mais atuante no contexto escolar da educação formal com o propósito de oferecer aos alunos, diferentes competências profissionais nas áreas de Ciências e Tecnologias e especializações em diferentes setores,

possibilitando condições profissionais para atuarem no mercado de trabalho na área de Tecnologia (Good & Howland, 2017; Papadakis & Orfanakis, 2018; Queiroz et al., 2017).

Nesta perspectiva, o EUA em 2015 aprovou o STEM Education (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) com o propósito de inovar e organizar os modelos educacionais, proporcionando através de um currículo com essas áreas unificadas, dando ênfase e autonomia para serem aplicadas no mundo real. No ano de 2013, a Inglaterra reestruturou pedagogicamente o Currículo (*National Curriculum*, 2013) fundamentando a importância e obrigatoriedade da disciplina de *Design* e Tecnologia, a partir do primeiro ano do Ensino Básico (Castro et al., 2020; Good & Howland, 2017; Queiroz et al., 2017).

Sendo assim, observou-se, em vários países, iniciativas para a introdução da disciplina de Ensino de Programação no currículo desde o Ensino Básico até o Ensino Superior.

Castro et al. (2020) contribuem informando que no Brasil, o ensino da computação no curso Básico tem proporcionado uma grande demanda de projetos piloto, mas que essas contribuições científicas ocorrem isoladas por pesquisadores que almejam desenvolver e validar seus projetos, associados às escolas municipais ou estaduais. Apresentam que “existe um aparente desconhecimento acerca da importância do ensino de conhecimentos ligados à computação, o que não ocorre em outros países” (p. 11).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento normativo e responsável pois definir o conjunto de aprendizagens essenciais que o estudante deve adquirir no decorrer do seu desenvolvimento na Educação Básica. Em outubro de 2022, a BNCC foi implementada com orientações elaboradas a fim de adaptar o ensino da computação na Educação Básica brasileira.

É de grande importância despertar o interesse dos alunos sobre a carreira em Ciência da Computação desde os primeiros anos da Educação Básica (Bigolin et al., 2019; Moreira, 2020; Queiroz et al., 2017).

Um dos objetivos fundamentais no curso Técnico de Informática é aprender a desenvolver algoritmos e a programar em uma determinada linguagem de programação que está sendo usada na disciplina, mas esse é um dos fatores que mais causa problemas, por ser de difícil compreensão e desenvolvimento para muitos alunos.

Segundo alguns autores, a disciplina introdutória de programação tem uma certa complexidade sobretudo relacionada com a semântica e a sintaxe das linguagens textuais que, em conjunto com dificuldades de raciocínio lógico e de resolução de problemas, fazem com que a aprendizagem seja difícil para um conjunto alargado de alunos. As dificuldades ocorrem no primeiro ano letivo, no qual os alunos desenvolvem o pensamento algoritmo e computacional. Por esse motivo, os alunos encontram grandes desafios, como em questões que possuem lógica-matemática, análise de probabilidade e cálculos matemáticos. Dessa forma, ocorre um elevado número de problemas de aprendizagem, o que favorece as reprovações e desistências escolares (Deters et al., 2008; Finizola et al., 2014; Moreira, 2020; Noone & Mooney, 2018; Rocha et al., 2010).

De acordo com Rocha et al. (2010), para que o aluno consiga entender e ter uma boa aprendizagem em programação, é necessário que domine um conjunto extenso de conceitos, arquiteturas, paradigmas e boas práticas no desenvolvimento de atividades de programação.

Ao considerar as dificuldades e problemas evidenciados, nos últimos anos, vários estudos salientam a importância da utilização de ambientes de programação visual por blocos para a introdução aos conceitos iniciais de programação. Tal procedimento deve propiciar aos alunos o

desenvolvimento das competências necessárias para que, posteriormente, possam fazer a migração para os ambientes mais complexos de programação usando outras linguagens.

Neste projeto de pesquisa desenvolvido pela professora/pesquisadora, foi proposta a utilização do ambiente MIT *App Inventor* na aprendizagem de programação para alunos iniciantes, que perceberam o impacto da ferramenta na sua motivação e na melhoria da aquisição de conhecimentos.

Sobre a utilização desse ambiente, Loukatos e Arvanitis (2019), em um estudo desenvolvido com alunos com um histórico fraco em aprendizagem, apontam que o ambiente MIT *App Inventor* se mostrou apropriado para desenvolver competências de programação; dado em que ao desenvolverem as aplicações e visualizarem os resultados na tela do *smartphone*, os alunos ficaram com uma melhor percepção das suas ações e sentiram-se mais motivados para a aprendizagem.

Segundo vários autores, é recente e crescente a produção de trabalhos sobre o uso do MIT *App Inventor* como ambiente de programação no Ensino Médio/Técnico (Finizola et al., 2014; Leôncio et al., 2017; Seralidou & Douligieris, 2019; Soares & Martin, 2015; Wagner et al., 2013).

Muitos alunos preferem usar o MIT *App Inventor* como linguagem de programação introdutória, por ser mais fácil e por proporcionar resultados rápidos, não havendo a necessidade de ter de lidar com códigos escritos atrás dos blocos.

Diante disso, foi iniciado pela professora/pesquisadora, um projeto piloto em 2017 com seis alunos do primeiro ano do Ensino Médio/Técnico que reprovaram na disciplina de Linguagem Programação I. Tais alunos faziam parte de uma escola pública localizada no município de Nova Iguaçu, no Estado do Rio de Janeiro.

O projeto piloto foi desenvolvido no ambiente de programação por blocos *Scratch*, software desenvolvido pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Para a execução das tarefas referentes à disciplina, foram elaboradas no Laboratório de Informática da instituição escolar.

Os alunos convidados para participarem do projeto possuíam notas inferiores em relação à média em todos os bimestres do ano letivo de 2016. O objetivo do projeto foi motivar os estudantes a não desistirem do Curso Técnico pela realidade da disciplina ser complexa e de difícil aprendizagem.

Em seguida, houve a execução do projeto, observou-se que os alunos estavam mais interessados, participativos e proativos para desenvolver os exercícios propostos na classe. Observou-se, também, que o rendimento bimestral foi satisfatório. O foco do planejamento estava ligado ao objetivo de fomentar a curiosidade e de permitir a autonomia com competência não apenas de desenvolver, mas também de usar o conteúdo programático.

O projeto teve continuidade nos anos de 2018 e 2019, estruturando-se em oficinas semanais – com duração de 90 minutos – direcionadas ao ensino de programação, utilizando, dessa vez, o ambiente MIT *App Inventor* com o propósito de incentivar e colaborar para o ensino de programação.

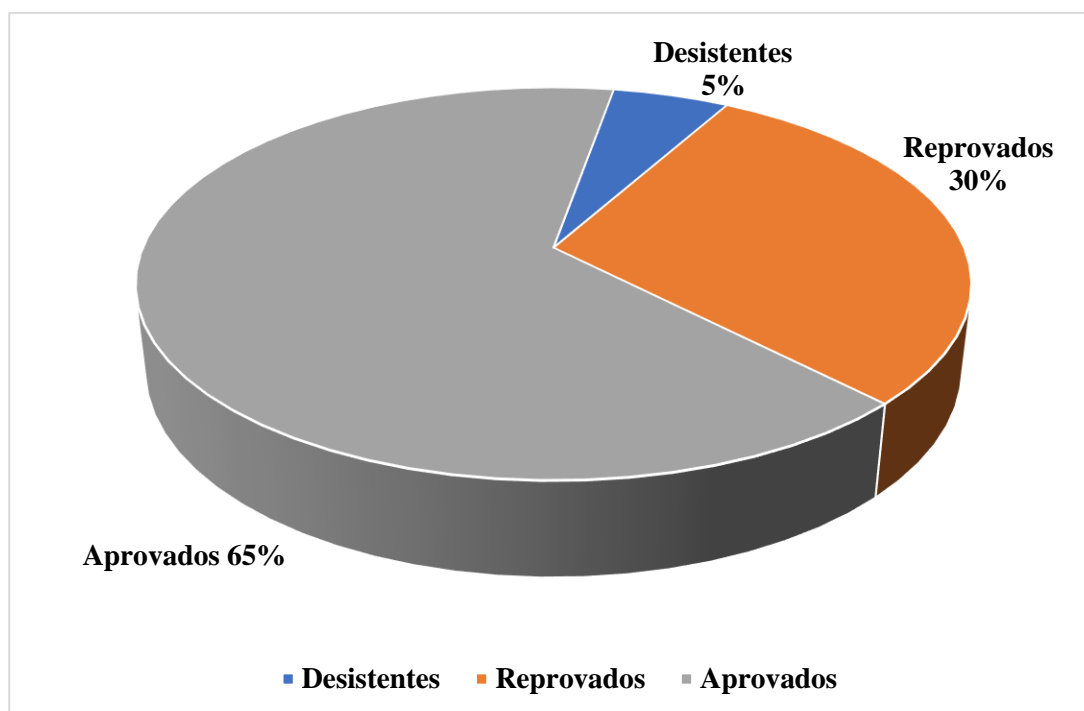
Desse modo os alunos que participaram do projeto supracitado, estavam matriculados na disciplina de Linguagem de Programação I no ano de 2018. Foram convidados a participar àqueles que demonstravam algumas dificuldades no desenvolvimento das atividades e na aprendizagem de programação no contexto educacional.

A instituição oferece de forma regular o Curso Técnico de Informática, do qual consta a disciplina de Linguagem de Programação I, obrigatória para o primeiro ano do curso. Por ocasião

no estudo piloto, verificou-se nos anos de 2017 a 2019, elevadas taxas de evasão e reprovação por parte dos estudantes do primeiro ano, representadas na figura 1.

### Figura 1

*Índice de alunos aprovados, desistentes e reprovados no projeto piloto*



Foram analisadas turmas no período de 2017 a 2019, da disciplina de Linguagem de Programação I, totalizando 149 alunos. Apenas 65% obtiveram êxito, totalizando 97 aprovados, o que demonstra que 8 alunos desistiram da disciplina e 44 alunos foram reprovados, respectivamente.

Nos primeiros meses de 2020 as instituições escolares precisaram se reestruturar com o surgimento da ameaça pelo surto da COVID-19, uma doença causada pelo vírus SARS-CoV-2 ou novo Coronavírus. A Organização Mundial de Saúde (OMS) declarou Emergência de Saúde

Pública de Interesse Internacional (ESPII) e o vírus se propagou rapidamente por territórios e países de forma devastadora, não havia vacina nem tão pouco cura para a doença que atacava principalmente as vias respiratórias, em muitos casos, ocasionava a morte (Santana & Sales, 2020).

Tratou-se da necessidade de um protocolo estratégico relacionado ao confinamento social e alteração nos hábitos de higiene dos indivíduos. Quanto à Educação, houve a necessidade de um ensino remoto, que foi um grande desafio diante às fragilidades da rede de ensino público, já que as instituições públicas são limitadas em relação aos conhecimentos tecnológicos. As características socioeconômicas de muitos alunos não viabilizariam o estudo em seus lares. O grande desafio seria preservar a garantia dos direitos de aprendizagem dos estudantes e o esforço de minimizar as causas e os prejuízos de ensino e aprendizagem mediante o desafio de manter o ensino educacional (Bertonha et al., 2020).

Mediante isso, Bertonha et al. (2020) manifestaram que mesmo com as restrições que foram necessárias devido a propagação do vírus e diante do caos que se apresentou por todo o mundo, a educação precisou resistir e não parar, pois ela representa nas universidades e nos centros de pesquisas e na Educação Básica um peso para o futuro e formação de muitos cidadãos.

Diante deste quadro, ocorreram mudanças na prática pedagógica, professores precisaram se reestruturar através de ferramentas que o auxiliassem de forma *online*, para manter o vínculo educacional. O novo coronavírus apresentava altíssimas taxas de contágio, levando a um número excessivo de pessoas infectadas à superlotação de leitos e óbitos no sistema de saúde, levando a obrigatoriedade do distanciamento social, sugerida pela (OMS), isto é, a necessidade de evitar aglomeração. O mundo alterou sua estrutura social adotando novos hábitos empresariais como

*home office*, as escolas precisaram encerrar suas atividades presenciais e dar início a uma nova jornada de aulas e atividades todas remotas, para que a educação não paralisasse, e não houvesse prejuízo na vida escolar da população, com o intuito de não propagar a doença (Bertonha, et al., 2020; Guimarães, et al., 2022; Santana & Sales, 2020).

E mediante a todos esses fatores, as instituições de ensino precisaram se reinventar com o surgimento de novos desafios utilizando diferentes tecnologias com o objetivo de desenvolver novos ambientes educacionais de forma virtual para atender às necessidades dos professores e dos alunos.

No ano de 2021, ocorreu uma mudança tão rápida e emergencial com a realidade da convivência com a COVID-19, apresentando um cenário diferente nunca pensado para o mundo, esse novo cenário foi desafiador para os professores e alunos. Com essa nova realidade institucional, o processo de inscrição para os cursos Técnicos foi realizado na modalidade *online* e o processo seletivo realizou-se através de sorteios para a efetivação das matrículas, que normalmente eram efetivadas por meio de provas objetiva e discursiva, isso ocorria antes do período pandêmico.

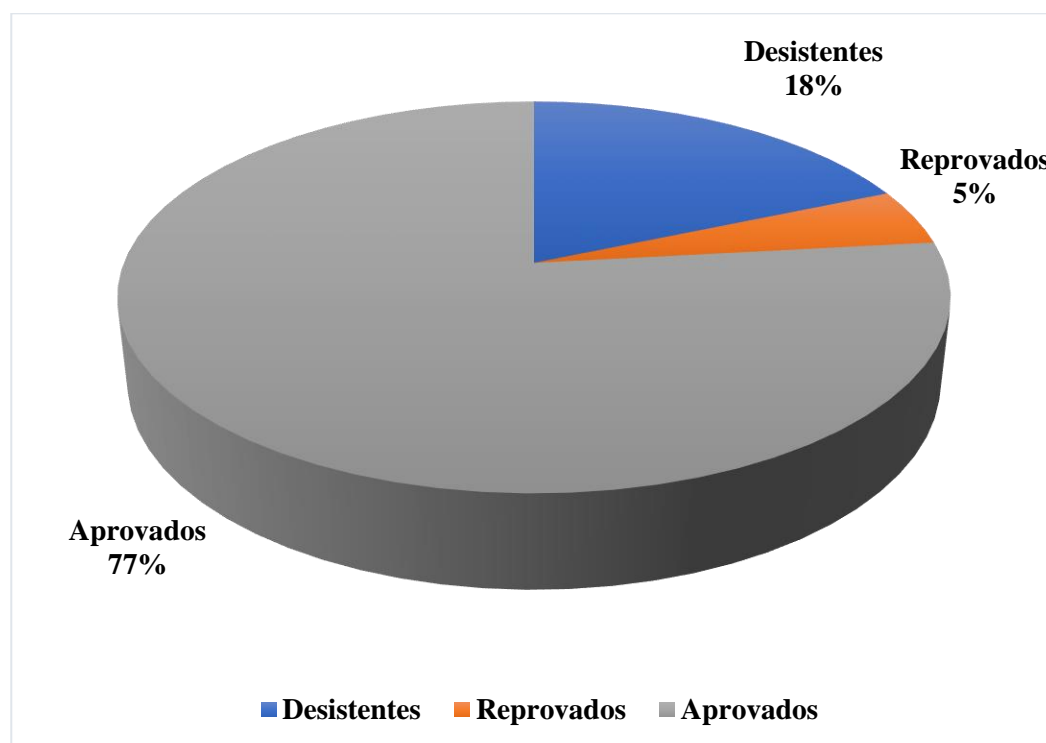
Dessa forma, o processo educacional remoto é viabilizado e torna-se o principal meio ao qual o professor é levado a atuar através de sala de aula virtual, local onde é de extrema importância motivar o estudante a ter responsabilidade e interesse no conteúdo que será trabalhado e desenvolvido no decorrer do ano letivo de forma *online*.

Os exercícios propostos pelos docentes aos alunos foram realizados através de plataformas digitais, de forma a amenizar as perdas do ensino no que se refere ao processo educacional no desenvolvimento e na aprendizagem dos alunos mediante as circunstâncias vinculadas (Guimarães, et al., 2022; Santana & Sales, 2020).

Diante de vários desafios por busca de iniciativa e inovação tecnológica, usaram-se ferramentas virtuais aliadas que se adaptaram à necessidade de dar continuidade ao processo de ensino aprendizagem, mediante a realidade vivenciada na instituição Federal de ensino, no período pandêmico entre 2020 e 2021, na disciplina de Linguagem de Programação I. É possível observar na figura 2, o número de alunos aprovados 66, evadidos 16 e reprovados 4 no decorrer deste período.

**Figura 2**

*Índice de alunos aprovados, desistentes e reprovados no período pandêmico*



No que tange à Educação, a rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica localizada no estado do Rio de Janeiro é constituída e caracterizada em 2022, por uma sede de ensino denominada Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca

(CEFET/RJ), organizada em 7 Unidades e destas, 3 ofertam o Curso Técnico em Informática. O sistema de Gestão Escolar, registrou 160 matrículas em sua unidade de ensino sendo 45 na educação do Ensino Médio/Técnico, com idade a partir de 13 anos. Os alunos que concluíram o Ensino Fundamental e almejam realizar o curso Técnico integrado ao Ensino Médio, estão aptos a cursar a educação profissional na área Técnica de Ensino Médio oferecida pelo CEFET/RJ.

A matrícula única ofertada pela instituição de ensino é obtida através de concurso público. O curso Técnico por ser integrado, tem uma duração de 3 anos, com carga horária de 2400 horas e com distribuição em 200 dias letivos, enquanto o Ensino Médio deve totalizar no mínimo 3.000 ou 3.200 horas ao fim do curso (Bertonha et al., 2020).

Em relação às matrículas realizadas entre os anos de 2017 a 2022, referentes ao Curso Técnico em Informática e que é apresentado na tabela 1 de forma mais detalhada, indica que houve alteração quanto ao preenchimento da mesma comparando-se os períodos pré-pandêmico, pandêmico e pós-pandêmico.

**Tabela 1**

*Índice das matrículas realizadas do Curso Técnico em Informática*

| <b>Pré-Pandemia</b> |                   | <b>Período da Pandemia</b> |                   | <b>Pós-Pandemia</b> |                   |
|---------------------|-------------------|----------------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| <b>Ano</b>          | <b>Matrículas</b> | <b>Ano</b>                 | <b>Matrículas</b> | <b>Ano</b>          | <b>Matrículas</b> |
| 2017                | 49                | 2020                       | 49                | 2022                | 45                |
| 2018                | 51                | 2021                       | 37                | 2023                | 44                |
| 2019                | 47                |                            |                   |                     |                   |

Referente à análise apresentada na tabela 1, as matrículas foram realizadas no período compreendido entre os anos de 2017 a 2020, através de concurso público; como já foi mencionado anteriormente. Observa-se um quantitativo maior entre os anos de 2021 e 2022, quando o preenchimento das vagas se deu por sorteio, já que não seria possível por concurso público evitando-se assim aglomerações.

Foram avaliadas 2 turmas do primeiro ano do Curso Técnico de Informática no período bimestral, sendo composto por 2 avaliações a cada bimestre totalizando 8 avaliações durante o ano letivo de 2020 e 2021, com o objetivo de verificar o índice de aproveitamento dos alunos na disciplina de Linguagem de Programação I, 86 alunos participaram da avaliação. Apenas 65% obtiveram êxito, com 66 alunos aprovados, o que demonstrou que 16 alunos desistiram da disciplina e 4 alunos foram reprovados, respectivamente. Observa-se que no ano de 2020, quando ocorreu a pandemia, já havia sido concluído o processo de provas e de realização de matrículas, a tabela também apresenta no período dos 6 anos de matrículas do Curso Técnico de Informática que entre os anos de 2017 – 2020, as matrículas foram realizadas através de avaliações escritas, enquanto que nos anos de 2021 – 2022, as matrículas foram efetivadas através de sorteio; o ano que concentra o menor número de matrículas (2021 o período no qual a pandemia encontrava-se em sua intensidade devastadora no mundo). No ano de 2022 houve 45 alunos matriculados, destes 18 desistiram e até o fim das atividades realizadas no projeto permaneceram 27 alunos que foram regularmente às aulas. Já no ano letivo de 2023 houve 44 alunos matriculados, o curso encontra-se em andamento finalizando-se em dezembro de 2023 (Bertonha, et al., 2020).

A presente investigação abordou o ensino introdutório de programação no Curso Técnico de Informática no Ensino Profissionalizante, com o objetivo de contribuir para a melhoria da

disciplina Linguagem de Programação I e, dessa forma, melhorar o aproveitamento dos alunos matriculados no primeiro ano da disciplina.

Assim, esta pesquisa procurou responder ao seguinte problema de investigação: Qual o impacto da utilização do ambiente MIT *App Inventor* na aprendizagem de conceitos iniciais de programação e na motivação dos alunos do Ensino Médio/Técnico? Considerando o problema, foram definidos os seguintes objetivos de investigação: i) Identificar as limitações e dificuldades dos alunos no processo de ensino e na aprendizagem de programação; ii) Analisar os efeitos da utilização do ambiente MIT *App Inventor* para o ensino e aprendizagem da programação; iii) Examinar os efeitos da motivação para aprendizagem no ambiente MIT *App Inventor*; iv) Verificar os efeitos nos aspectos Sociodemográficos para os conhecimentos de programação e a motivação para aprendizagem; e v) Analisar os resultados relativos à utilização da estratégia de ensino Aprendizagem Baseada em Problemas no contexto da experiência de ensino.

Para responder aos questionamentos propostos, foi desenvolvida uma revisão sistemática da literatura e organizou-se uma investigação estruturada em um design de natureza quase-experimental em duas turmas do Ensino Médio/Técnico de uma escola no Estado do Rio de Janeiro, localizada na Baixada Fluminense durante os meses de abril a agosto do ano de 2022.

O universo tecnológico evolui exponencialmente e, com essa evolução, surgem diversos desafios e paradigmas nas instituições de ensino. Um dos desafios constantes é a adoção de metodologias eficientes que impulsionem a motivação dos estudantes, reduzindo os índices de evasão e reprovação na disciplina de Linguagem de Programação I.

## 1.1 Organização da Tese

Este documento compõe-se de 11 capítulos, além da introdução e da seção bibliográfica, iniciou-se com o segundo capítulo, abordando o enquadramento teórico que constituiu os conceitos de ensino e aprendizagem de programação, procedimentos e paradigmas. Ainda no mesmo capítulo, foi levantada uma síntese sobre motivação e aprendizagem, referente ao contexto da motivação intrínseca e extrínseca, bem como aos desdobramentos que ela apresentou ao aluno em relação ao seu desempenho e à aprendizagem. Por fim, foram apresentados exemplos de alguns ambientes de programação visual e por blocos que são utilizados no aprendizado de programação para alunos novatos.

No terceiro capítulo, apresentou-se a revisão sistemática da literatura, procurando evidências sobre o uso do ambiente de programação visual baseada em blocos, em particular no ambiente MIT *App Inventor*, com a finalidade de pesquisar conhecimentos existentes e sustentar todo o processo investigativo.

O quarto capítulo apontou a problemática da investigação, os objetivos, as hipóteses e as principais variáveis em análise.

No quinto capítulo, descreveu-se a metodologia de investigação selecionada para a operacionalização do referido estudo, apresentou-se a metodologia quantitativa com um *design* quase-experimental, revelou-se a elaboração e construção de instrumentos de coleta de dados, o critério da seleção dos participantes de uma instituição pública brasileira e expõe-se o processo de validação realizado com instrumentos utilizados em cada fase do estudo com aplicação dos vários testes de estatísticas inferencial realizados, a formulação do desenho da pesquisa e as

indicações e o processo de pesquisa que teve por finalidade um conjunto de normas e procedimentos éticos e de conduta por parte da investigadora para cumprir com os participantes.

Do sexto capítulo, constou a estratégia pedagógica que foi desenvolvida com procedimentos e planejamentos educacionais. O estudo experimental foi estruturado com a estratégia instrutiva de ensino Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL – *Problem Based Learning*), que representou um método de aprendizagem que teve por base a utilização de problemas como ponto de partida para a aquisição e integração de novos conhecimentos.

No sétimo capítulo, ocorreu a sequência da elaboração e implementação do projeto de pesquisa, que descreveu a proposta e a metodologia através de problematização e o desenvolvimento de aplicações realizadas no ambiente de programação MIT *App Inventor* realizadas pelos alunos.

No oitavo capítulo, indicou-se o processo de pesquisa que teve por finalidade apresentar a análise dos principais resultados encontrados e tendo como objetivo analisar cada uma das questões propostas através dos procedimentos realizados na investigação.

No nono capítulo, abordaram-se os resultados encontrados referentes aos itens que fundamentaram esta tese, cujo objetivo primordial é contribuir para o desenvolvimento científico e social na respectiva área de pesquisa. O presente estudo permitiu responder às questões relativas às dificuldades propostas à utilização do ambiente MIT *App Inventor* na aprendizagem de programação e na motivação dos alunos iniciantes, propondo melhoria na aquisição de conhecimentos.

No décimo capítulo, apresentaram-se as principais considerações finais, com o referido estudo respondendo à questão relativa ao ambiente de programação MIT *App Inventor* para o Ensino Médio/Técnico na área de programação para alunos iniciantes.

No décimo primeiro capítulo e último, apresentaram-se as principais limitações as quais foram identificadas no estudo, discorreu-se as principais propostas de investigações futuras na área de tecnologia e a utilização do ambiente de programação por blocos no Ensino Médio/Técnico.

Encerrou-se, o estudo com uma seção dedicada às referências bibliográficas utilizadas com o objetivo de sustentar a teoria e a metodologia do projeto. Seguidamente acompanhados pelo apêndice e os anexos referidos em alguns capítulos deste trabalho.

## **2. Enquadramento Teórico**

### **2.1 Aprendizagem de Programação**

Com o crescimento do uso dos computadores, que se propagou na década de 70, houve um grande impacto nas empresas, no comércio, na indústria, e nos demais segmentos e instituições financeiras. E, mediante a este cenário tecnológico, as instituições de ensino começaram a utilizar essas máquinas e outras tecnologias. Com isso, impulsionou-se a necessidade de profissionais qualificados no mercado de trabalho, de maneira que as escolas precisaram atualizar seus currículos e implementar novos cursos para atender às necessidades da sociedade (Cox, 2003).

Dessa maneira, o uso do computador torna-se cada vez mais necessário. Ele oferece a viabilidade de constituir inúmeras linguagens (imagem, texto, som e vídeo) provenientes de várias fontes (Cox, 2003; Manzano & Oliveira, 2016; Sancho & Hernández, 2006; Silva, 2018).

No decorrer do desenvolvimento básico, a utilização de ferramentas lúdicas tem despertado a atenção dos alunos, facilitando o aprendizado e a expansão no conhecimento de suas práticas. Por este motivo, o uso dessas ferramentas no ensino de programação de computadores para alunos iniciantes, pode amenizar as dificuldades encontradas no estudo de programação (Catunda et al., 2020; Garlet et al., 2018; Moreira, 2020).

Garlet et al. (2018) afirmam que a programação de computadores contribui de forma positiva em relação às outras disciplinas do currículo educacional quando referem que:

No meio em que vivemos, cada vez é maior a necessidade de saber programar para que não sejamos apenas consumidores de tecnologias, mas sim que saibamos produzi-las. No Reino Unido, o ensino da programação na Educação Básica é obrigatório, pois se acredita que a programação tem o potencial de ajudar no aprendizado das demais disciplinas (p.2).

Para alguns alunos, a complexidade e a falta de entendimento na lógica ou na análise para interpretar o algoritmo provocam a falta de interesse e a desmotivação, o que associado aos métodos instrutivos inadequados, leva muitos a conseguirem apenas desenvolver alguns trechos de código ou pequenos programas (Fronza et al., 2017; Leôncio et al., 2017; Noone & Mooney, 2018; Nunes et al, 2017).

Batista et al. (2020) informam que o aluno precisa de incentivo para ser crítico e despertar interesse em buscar novas formas e maneiras para a aquisição do conhecimento, dessa maneira, pode ocorrer o interesse nas informações recebidas, possibilitando desenvolver senso crítico e autonomia. Os autores citam que a aprendizagem de programação requer domínio na estrutura da lógica e a necessidade de conhecer uma determinada linguagem que será utilizada para desenvolver os programas.

Segundo Leôncio et al. (2017), o processo de aprendizagem de programação está relacionado com várias dificuldades que o aluno apresenta desde o entendimento do exercício proposto até os saberes cognitivos prévios para que ocorra desempenho e aprendizagem.

Garlet et al. (2018) explicam que o foco principal não deve estar em ensinar uma linguagem específica como C, Python ou Java ou outra inserida no currículo, mas está centrado no ensino da lógica que é a base para todas as linguagens. Desse modo, o aluno que aprender

lógica de programação, terá autonomia para aprender e compreender a sintaxe e semântica de qualquer linguagem.

Bordin e Quepfert (2018) declaram que dentre as competências que são indispensáveis para aprendizagem de programação, estão as relacionadas com o desenvolvimento de algoritmos, pois exigem uma forma de pensar e requerem habilidades para o entendimento e a análise na resolução dos problemas propostos. Assim sendo, apresenta dificuldade na compreensão da sintaxe e na correção de códigos e as particularidades abstratas para compor objetos do mundo real.

Segundo Manzano et al. (2016), o ensino de programação tem como finalidade auxiliar o aluno na compreensão de suas estruturas e conceitos fundamentais independente da linguagem a ser utilizada. Assim, por permitir a integração dos conceitos matemáticos e do raciocínio lógico, que são aplicados no desenvolvimento da programação, a lógica é o pilar para que ocorra o desenvolvimento das outras habilidades de programação.

Os algoritmos possuem cinco propriedades que os caracterizam (Piva, 2012, como citado em Knuth, 1972). São elas: i) Finitude – indica que o algoritmo deve encerrar após um número finito de execuções; ii) Definição – evita definições que gerem ambiguidade; iii) Entrada – atribui valores ao algoritmo a partir de especificações de variáveis e funções antes de sua iniciação; iv) Saída – representa os valores após o processo, ou seja, a execução das ações; e v) Eficácia – todas as ações que o algoritmo realiza precisam ser executáveis em um limite de tempo pré-determinado.

O processo de programação pode ser representado por regras pelo computador e por intermédio da ação humana. Nesse sentido, ocorre um conjunto de regras e palavras que são interpretadas de baixo ou alto nível (Manzano et al., 2016). Essas instruções permitem que o

computador utilize a linguagem de programação para implementar algoritmos (Paillard & Moreira, 2017).

Desde a origem das primeiras linguagens de programação, ocorreram inúmeras transformações a partir de sua configuração, dá mais simples até a mais complexa, e foram surgindo diversos paradigmas de programação.

Paillard e Moreira (2017) argumentam que o paradigma de programação tem a finalidade de determinar a visão ou a forma como o programador poderá desenvolver a estrutura e a execução de um programa de computador, desenvolvido em uma linguagem de programação.

Os paradigmas mais utilizados são: o Imperativo, o Estruturado, o Funcional, o Lógico e o Orientado a Objetos, entre outros. As linguagens de programação podem seguir um ou mais desses paradigmas de programação.

Jungthon e Goulart (2016) afirmam que o primeiro paradigma foi desenvolvido na arquitetura de Von Neumann que possibilita o processador armazenar os programas no mesmo espaço de memória para serem executados, após a execução retornam para memória. O paradigma Imperativo é utilizado até os dias atuais, ele é estruturado através de ações que faz a manipulação de variáveis, procedimentos e sub-rotinas na implementação de um tipo de linguagem como por exemplo: Assembler, C, Python entre outras (Sebesta, 2011).

O paradigma Estrutural propõe que os programas podem desenvolver sua estrutura em três partes básicas que são: sequência, decisão e iteração. Ela orienta-se na utilização da programação modular e através de sub-rotinas e funções. “Essa redução de um programa em subprogramas favorece ao reuso de código. Por exemplo, uma função raiz quadrada pode ser definida uma vez como um subprograma e ser utilizado em diversos outros programas que utilizam funções matemáticas em suas soluções” (Paillard & Moreira, 2017, p.4).

Já o paradigma Funcional é baseado em códigos compostos de múltiplas funções matemáticas, sua base de projeto não possui estilo imperativo. O paradigma funcional compreende um estilo de programação com nível elevado de abstração, tendo como objetivo o uso de funções e sua resolução é dividida em blocos, a implementação é realizada através do mapeamento dos valores de entrada, assim como os valores de retorno de saída por meio das funções que foram implementadas (Sebesta, 2011).

De acordo com Sebesta (2011), a programação utilizada no paradigma Lógico difere do paradigma imperativo e do paradigma estrutural por serem procedurais. Ela possui uma semântica declarativa que determina em sua estrutura o significado de cada sentença. O autor ainda corrobora explicando que “a semântica declarativa é consideravelmente mais simples do que a das linguagens imperativas. Por exemplo, o significado de uma proposição em uma linguagem de programação lógica pode ser concisamente determinado a partir da própria sentença” (Sebesta, 2011, p.734).

O paradigma Orientado a Objetos possui uma estrutura que possibilita a criação de interfaces gráficas baseadas em janelas, permite a comunicação através de mensagem, e modela a programação através de objetos que são agrupados em classes, com características, informações e comportamentos comuns entre eles. A classe possui em sua estrutura atributos e métodos e sua iteração ocorre entre os objetos que possuem a responsabilidade de resolver os problemas que ocorreram no programa (Paillard & Moreira, 2017).

Os autores corroboram afirmando que a linguagem de programação envolve um conjunto de princípios e técnicas que a tornam confiável e quando bem estruturada poderá ocorrer a produção de um software como é relatado:

Portanto, o estudo de programação não se restringe ao estudo de linguagens de programação. As linguagens de programação constituem-se em uma ferramenta de concretização de produto de software, que representa o resultado da aplicação de uma série de conhecimentos que transformam a especificação da solução de um problema em um programa de computador que efetivamente resolve aquele problema. No estudo de linguagens de programação, deve ser dada ênfase aos seus aspectos funcionais e estruturais, em detrimento aos detalhes de sintaxe. Conceitos como o significado de associação, avaliação, atribuição, chamada de procedimento, envio de mensagens, passagem de parâmetros, herança, polimorfismo e encapsulamento devem ser enfatizados. O estudo de linguagens de programação deve ser precedido do estudo dos principais paradigmas de programação, notadamente a programação imperativa, a funcional, a baseada em lógica e a orientada a objetos (Santos & Costa, 2006, pp.2-3).

Na Ciência da Computação ocorre um número elevado de reprovações na disciplina de Linguagem de Programação, por ser difícil a compreensão e a aprendizagem, o autor apresenta que o mais importante do conteúdo é entender e desenvolver a lógica:

A ideia não é ensinar uma linguagem de programação específica, como Java, C++, PHP ou qualquer outra, mas sim ensinar a lógica que é a mesma para todas as linguagens. Assim, se o aluno souber a lógica ele terá grande facilidade de aprender a sintaxe da linguagem. Cabe destacar que nem todos os alunos se tornarão programadores, eles vão optar por outras áreas de conhecimento, porém com um diferencial, terão maior capacidade de pensar e com mais criatividade, pois é isso que a aprendizagem da lógica

de programação faz, desenvolve várias habilidades que muitas vezes estão ocultas (Garlet et al., 2016, p.2).

A disciplina Linguagem de Programação é a responsável por sustentar como base a todas as outras disciplinas no Curso Profissionalizante de Computação, sendo desenvolvida adequadamente através de conceitos, princípios e teorias, mediante a essas instruções para a construção de algoritmo (Costa e Santos, 2006, como citado em Setúbal, 2000, pp. 3-4).

- **Coerência com os objetivos fundamentais.** Por coerência, entende-se que o professor deve: i) expressar claramente as ideias, os conceitos e as técnicas perante os alunos (se o professor coloca algoritmos confusos na lousa ou em transparências, ele não pode esperar algoritmos claros nas respostas dos alunos); ii) destacar a importância dos resultados teóricos e mostrar rigor formal toda vez que isto se fizer necessário; e iii) procurar valorizar o uso de técnicas na resolução de problemas. Esta última coerência pode ser alcançada em particular usando a técnica de descobrir a solução de um problema junto com os alunos, ao invés de simplesmente apresentar e explicar soluções prontas;
- **Ênfase no pensamento crítico.** Este é papel de toda educação, porém, nesta matéria, um cuidado especial deve ser necessário dada sua natureza teórica com forte componente matemático. Em outras palavras, os alunos que têm pouca maturidade matemática tendem a acreditar em qualquer demonstração que lhes é apresentada. Tal comportamento deve ser desestimulado. É essencial que os alunos duvidem daquilo que lhes é apresentado e é com dúvidas saudáveis e sua resolução que a percepção da importância do resultado teórico poderá ser consolidada. Nesse sentido, considera-se um recurso valioso o

conjunto de exercícios que pedem para os alunos identificarem falhas de argumentação (por exemplo, em uma demonstração errada), erros em algoritmos ou erros em notícias da imprensa;

- **A teoria na prática.** A experiência com o ensino dessas disciplinas de Computação mostra que os alunos, em geral, não se sentem atraídos por elas, por considerarem-nas muito abstratas. Por esse motivo, crê-se ser importante usar como recurso didático sempre que possível um grande número de exemplos da vida real. A inclusão de projetos de implementação, seja dentro das disciplinas teóricas, seja dentro de uma disciplina específica, também visa a tornar a matéria menos abstrata. De resto, é importante salientar para os alunos o grande impacto que os resultados teóricos têm alcançado na prática.

Nas instituições de Ensino Médio/Técnico brasileiras, em particular com os alunos do primeiro ano da disciplina de Linguagem de Programação, não há uma padronização única referente à linguagem de programação adotada. Dessa maneira, podem surgir casos em que o aluno terá que compreender e programar de acordo com o paradigma de programação adotado pelo professor, podendo ser imperativa, funcional, POO entre outras.

Assim sendo, ocorre o uso de vários paradigmas e as linguagens podem corresponder a uma ou a várias regras desses paradigmas, como ocorre na figura 3, em que há um exemplo de um programa utilizando uma linguagem popular que influenciou a criação de outras linguagens, a linguagem C, de acordo com o paradigma imperativo. Esta Linguagem é de alto nível, possui desempenho ao desenvolver programas, e a vantagens de gerar códigos rápidos por sua estrutura simples e flexível. Ela possibilita uma variedade de funções, registros ou estruturas mais

complexas e recursos de manipulação de hardware e do sistema operacional (Paillard & Moreira, 2017).

Muitos estudos discutem e tratam dos desafios enfrentados no ensino da programação de computadores, bem como relatam experiências da aplicação de metodologias de ensino. Gomes et al. (2008), argumentam que uma das grandes dificuldades reside precisamente na compreensão e, em particular, na aplicação de noções básicas de lógica para desenvolver a sintaxe do algoritmo.

### Figura 3

*Exemplo de script de código na linguagem C*

```
#include<stdlib.h>
#include<stdio.h>
#include<locale.h>
int main(void)
{
    float media=0, soma=0, nota;

    setlocale(LC_ALL, "Portuguese");
    for(int i=0; i<4; i++)
    {
        printf("Entre com um número:");
        scanf("%f", &nota);
        soma+=nota;

        printf("\n");
    }
    media=soma/4;
    printf("A média é : %f \n", media);
    printf("pause");

    system("pause");
    return(0);
}
```

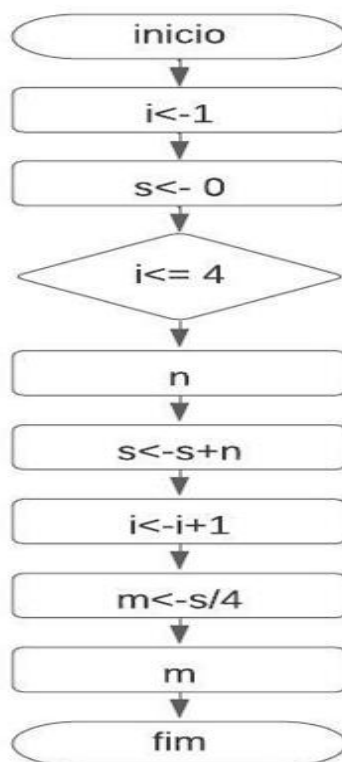
Analisando o *script* de código, observa-se a presença de vários sinais de pontuação que respeitam as regras escritas de sintaxe. Poderá ocorrer erro de programação com o simples esquecimento de algum desses caracteres ou caso sejam incluídos em locais inadequados.

Verificam-se também algumas funções da linguagem que se ligam à dimensão semântica. Para alunos iniciantes, essa é uma das barreiras encontradas na implementação de programas em linguagens textuais (Bini & Koscianski, 2009).

Outra forma que pode ser utilizada para representar um algoritmo é através da construção de um fluxograma. Essa notação tem o objetivo de demonstrar um modelo de diagrama que funciona graficamente como a sequência de instruções e o fluxo do programa.

#### Figura 4

##### *Exemplo de Fluxograma*



Na perspectiva de Bini e Koscianski (2009), ao introduzir conceitos iniciais da programação por meio de linguagens de programação complexas, pode ocorrer uma sobrecarga

de problemas. E ao se utilizar o fluxograma, pode acarretar a dificuldade na abstração no processo da aprendizagem.

Dessa forma, caso “o aluno não tenha formulado um modelo mental adequado no funcionamento do computador, será inviável a aplicação de tais ferramentas, pois ele não compreenderá como se dará a execução das instruções” (Bini & Koscianski, 2009, p.4).

Sobre o ensino de programação, Deters et al. (2008), afirmam que tal disciplina é considerada desafiadora pelos alunos, pois exige que ocorra o desenvolvimento de análise para a solução dos problemas apresentados com lógica-matemática, o que favorece a reprovação e a desistência da disciplina em alguns casos.

Na mesma linha, Fernandes e Freitas (2016), afirmam que uma das dificuldades dos alunos no primeiro ano do Curso Técnico em Informática, é entender lógica de programação, pois requerem prática intensiva de exercícios a serem desenvolvidos. Sendo, portanto, um fator complicador as turmas com número excessivo de alunos, o que impossibilita que o professor consiga acompanhar individualmente cada aluno da forma necessária e adequada.

Sobre os conceitos iniciais de programação, Rocha et al. (2010) apontam que “é importante ainda ressaltar enfaticamente que a apropriação ou não dos conceitos iniciais de programação tem relação direta com o desempenho do aluno no decorrer de todo o curso, já que outras disciplinas dependem fortemente desses conceitos” (Rocha et al., 2010, p.2).

Também Gomes et al. (2008), afirmam que alunos com dificuldades escolares tendem a ter comportamento apático em sala de aula e no desenvolvimento das atividades. Ressalta-se que um dos elementos auxiliares na aprendizagem é a motivação. Portanto, ela precisa ser estimulada para que ocorra entusiasmo e persistência do aluno na realização de suas tarefas de aprendizagem.

Os principais motivos desafiadores pelos quais passam os alunos apontados por diversos autores (Fernandes & Freitas, 2016; Ferreira et al., 2017; Raabe et al., 2005) são: a falta de habilidade, o desenvolvimento de estratégias de solução, a falta de exercício mental, o tempo apropriado para se dedicar às atividades propostas, a dificuldade em identificar qual o real objetivo, a necessidade de solucionar o problema a ser desenvolvido e a imaturidade dos alunos nos cursos introdutórios. Fernandes e Freitas (2016) traz outras questões que complementam as já expostas:

Muitos estudantes possuem problemas de aprendizagem devido à natureza do sujeito, falta de instrução pessoal e também se encontram em grande número, portanto, é difícil projetar a instrução de modo que seja benéfico para todos, levando muitas vezes à alta taxa de evasão dos cursos de programação (p3).

Também, um dos pontos fundamentais apresentados por vários autores são as questões didático-organizacional (Gomes, 2013; Raabe et al., 2005; Rocha et al., 2010) com laboratórios com número excessivo de alunos, grande número de avaliações que são sugeridas e professores com pouca experiência na área.

Santos e Costa (2006) apresentam em sua pesquisa que a programação de computadores se faz útil em diversas áreas e amplia as possibilidades de ser utilizada na ciência da computação com o objetivo de certificar que os alunos dominem a estrutura e a lógica do algoritmo; informam também que muitos alunos consomem tecnologia para seu entretenimento. Os autores contribuem explicando que os docentes possuem autonomia para utilizar essa prática e despertar nos estudantes o sentido da responsabilidade pela elaboração e produção de tecnologia.

Rocha et al. (2010) explicam que é importante que os alunos possuam um bom desenvolvimento e se apropriem adequadamente dos conceitos iniciais de programação, pois nos anos seguintes do curso, as disciplinas avançadas dependem desta base para que ocorram bons resultados.

Os autores ainda contribuem relatando que para obter-se um bom rendimento e desempenho em uma turma, é necessário a atenção e o comprometimento do professor, pois no decorrer do ano letivo, vários aspectos são apresentados e é preciso observar como trabalhar essas ocorrências:

Um fator limitante é a difícil tarefa do professor em identificar, em uma turma, as dificuldades individuais de cada aluno, tornando-se o aprendizado passível de falhas. A não identificação dos níveis de dificuldade dos educandos pode implicar em muitas dificuldades futuras, pois à medida que se iniciam atividades mais complexas envolvendo programação, ou conteúdo de alguma forma relacionados (modelagem de Software, Redes, Estrutura de Dados etc.), a dependência de boa desenvoltura nos conceitos básicos aumenta significativamente (Rocha et al., p.1, 2010).

De acordo com Paillard e Moreira (2017) várias iniciativas foram realizadas para o problema de aprendizagem de programação de computadores para iniciantes, através de cursos ou minicursos. Podendo apresentar propostas metodológicas que permitam a aprendizagem colaborativa, ferramentas tecnológicas e atividades lúdicas em ambientes de programação adequados e intuitivos que facilitem o entendimento e a motivação na disciplina de programação de computadores.

Silva e Borges (2016) corroboram informando que mudar a metodologia tradicional para uma nova compreensão de como utilizar formas e métodos com as tecnologias na transmissão de conhecimentos, permitirá que ocorra a aprendizagem dos estudantes. E se o professor reconhecer a necessidade de trazer para o saber oportunidades de motivar e despertar o interesse dos alunos, o uso das tecnologias terá importância na aquisição do conhecimento. Essas oportunidades podem ocorrer através de ambientes de programação por blocos. Esses ambientes se tornam mais atrativos para os alunos iniciantes, por ocorrer em sua estrutura uma proximidade da linguagem natural.

## **2.2 Motivação e Aprendizagem**

A motivação tem sido analisada como processo ou fator que move um indivíduo a executar uma determinada ação, podendo ser representada por alguns fatores comportamentais do ser humano, ou seja, a maneira como ele age para alcançar um objetivo (Boruchovith, 2008; Guimarães et al., 2003; Machado et al., 2006; Siqueira & Wechsler, 2006).

Ao discorrerem sobre a motivação do ser humano, vários autores discutem sobre as diversas teorias que estão relacionadas a esse constructo. A motivação está relacionada internamente ao comportamento e à ação do cidadão, através da força que emerge, regula e sustenta os aspectos dinâmicos ou energéticos da ação (Barrera, 2010; Pausera et al., 2016; Salvador et al., 2017; Siqueira & Wechsler, 2006).

De acordo com Santos et al. (2012), alguns autores identificam a motivação como uma variável interventiva que possui ao mesmo tempo elementos internos como possibilidades no

envolvimento individual, “isto é, do aspecto dinâmico ou energético da ação, aquilo que move o comportamento” (Barrera, 2010, p.160).

A partir dos anos 30 do século XX, o estudo da motivação ganha foco, sobretudo, nos Estados Unidos. Dessa forma, ocorre a transição gradativa de uma visão mais mecanicista e determinista, baseada em impulsos e instintos, por várias teorias motivacionais que podem ser de abordagem cognitiva, fundamentadas nos conceitos de expectativa, autoeficácia e atribuição causal (Barrera, 2010; Boruchovitch, 2008).

Boruchovitch (2008) corrobora apresentando que entre os anos 60 e 70, os estudos referentes à motivação do indivíduo, ganham um novo foco, a cognição humana. Surgem muitas teorias e abordagens acerca da motivação do indivíduo no cenário de realizações.

Os motivos contidos ao comportamento do indivíduo têm sido um tema recorrente na Psicologia, em particular de forma minuciosa na área da Psicologia Educacional, “o foco de investigação concentrou-se nas percepções e pensamentos vinculados à motivação, mais do que nos seus aspectos inatos, o que tem produzido importantes avanços no conhecimento” (Guimarães & Bzuneck, 2008, p.102).

O psicólogo e pesquisador Abraham Maslow, publicou em 1943 o artigo “A Teoria da Motivação Humana”, que obteve grande repercussão sendo reimpresso em várias publicações. Em 1954, o autor expõe os fundamentos da motivação de forma mais ampla quando explica que, “O indivíduo é um todo integrado e organizado. Por consequência, não se pode falar da motivação de um órgão (a boca, o estômago ou a genitália), mas da motivação da pessoa como um todo” (Sampaio, 2009 como citado em Maslow, 1954, p.63).

Abreu (2002) afirma que todo comportamento humano é motivado e já não se reduz a uma teoria reducionista que foi compreendida “no auge da revolução behaviorista; presente,

quase todos os sistemas teóricos a perfilham, embora nem todos com idêntico grau de convicção e de coerência” (p.45).

Maslow relatou que todo ser humano é impulsionado por forças internas de necessidade e satisfação, sendo que “o homem é um animal desejante e raramente atinge um estado de completa satisfação exceto por um curto período de tempo” (Sampaio, 2009 como citado em Maslow, 1954, p.69).

Sampaio (2009) explica que Maslow não criou uma abordagem mecanicista da hierarquia das necessidades, “mas uma teoria da preponderância (*prepotency*) hierárquica das necessidades, em que a influência de uma necessidade estaria associada à gratificação relativa de outra considerada inferior”, baseia-se, portanto, na satisfação de necessidades e na motivação para o fazer (p. 9).

O ser humano ao nascer já manifesta algumas motivações e adquirem outras através do seu desenvolvimento e experiências. Acerca disto, Godoi (2001) explana:

A motivação não é um processo unitário, mas um construto que abarca componentes de ordens diversas, de tal forma que nitidamente nenhuma das teorias mais significativas elaboradas até o momento conseguiu explicar e integrar totalmente o fenômeno, principalmente no que se refere à motivação acadêmica (pp. 23-24).

Maslow ao analisar e construir a teoria da motivação observou algumas concepções da Psicanálise e admitiu que em uma ação motivacional o interesse é sempre permanente, apesar de que seus propósitos estejam frequentemente sendo transformados pela pessoa (Sampaio, 2009).

De acordo com Maslow (1954), as necessidades individuais, estão dispostas e agrupadas numa pirâmide denominada “hierarquia das necessidades”. Essas necessidades são influenciadas e motivadas pelo grau de importância (as primeiras necessidades são as que darão mais motivação e as últimas, as que só ocorrerão de acordo à motivação quando as restantes estiverem satisfeitas).

- As necessidades fisiológicas são os impulsos biológicos e instintivos como comer, andar, respirar etc. São os mais primitivos da hierarquia, estando sua posição na base da pirâmide como a mais básica e inferior.
- As necessidades de segurança visam garantir estabilidade e proteção contra danos físicos e emocionais.
- As necessidades sociais são as necessidades que o indivíduo mantém nas relações de afeição, companheirismo e amizade na sociedade.
- As necessidades de estima compreendem o reconhecimento das capacidades da pessoa como autorrespeito, amor-próprio, autonomia, realização, reconhecimento e considerações.
- As necessidades de autorrealização são de potencial pessoal, como: crescimento, autossatisfação, e realização, o homem faz o que gosta e deseja.

Há duas outras necessidades adicionais que Maslow considera menos conhecidas, porque não possuem implicações clínicas. A principal base do conjunto de categorias desenvolvidas por ele é a necessidade de conhecer e entender o que rodeia o ser humano. Elas são evidenciadas pelo autor como “um desejo de entender, de sistematizar, de organizar, de analisar, de procurar

por relações e significados, de construir um sistema de valores” (Sampaio, 2009, como citado em Maslow, 1954, p. 97).

As necessidades estéticas que compreendem a primordialidade que o sujeito tem de ver beleza, simetria e arte em geral.

Essas são as sete grandes categorias compreendidas pelo autor como necessidades básicas.

Avelar (2015) explica que o ser humano deseja conquistar, alcançar e realizar metas e, por isso, são impulsionadas para um novo estágio com objetivos e desejos pessoais. Nesse sentido, o autor informa que a motivação precisa estar ligada a um conjunto de variáveis com intuito de conduzir e auxiliar os objetivos que o indivíduo deseja alcançar. Todavia, para que ocorra a motivação esse indivíduo precisa ser impulsionado e direcionado a alcançar seus objetivos.

Neste viés, Barrera (2010), corrobora apresentando que a teoria motivacional “hierarquia das necessidades”, proposta por Maslow (1970), procede do referencial humanista, bem como embasada nas forças internas do ser humano com estímulos e direção de suas ações. Para Maslow é necessário apresentar uma teoria para explicar a motivação, as necessidades humanas estão organizadas através de uma hierarquia, apresentando cada fator com sua importância para o ser humano, na figura seguinte representa-se essa estrutura hierárquica.

**Figura 5**

*Exemplo da Pirâmide de Maslow*



Outro fator motivador seria a abordagem de natureza cognitiva que procura explicar o comportamento humano por suas ações e relações motivacionais com o ambiente onde está inserido, conhecimento sobre as coisas e representações (Barrera, 2010).

No entanto, a motivação conduz a pessoa a realizar tarefas, sair do estado do conformismo dando-lhe organização de sentido ou opções de alcançar metas e atividades almejadas.

Segundo Gomes et al. (2008), é importante observar e perceber como se encontra o discente a respeito de sua motivação, de seus sentimentos e das imagens referente ao seu desenvolvimento e à sua aprendizagem.

Lourenço e Paiva (2010) corroboram apresentando características fundamentais referentes à motivação:

A motivação do aluno é uma variável relevante do processo ensino/aprendizagem, na medida em que o rendimento escolar não pode ser explicado unicamente por conceitos como inteligência, contexto familiar e condição socioeconômica (p.133).

Já Machado et al. (2006), dialogam apresentando em sua pesquisa que a motivação tem sido muito discutida e esclarecem que a ausência dela nos alunos, tem prejudicado o desempenho e aprendizado escolar. Ao analisar a motivação no âmbito escolar, percebe-se que ela sempre será desafiadora e complexa em sua relação com situações específicas na sala de aula. A motivação representará seu desempenho através de resultados imediatos ou finais. No resultado imediato, as ações são o envolvimento com as atividades através do desenvolvimento e prática, no resultado final, a motivação envolve toda a capacidade adquirida e o aprendizado do aluno.

A motivação e o desenvolvimento de estratégias de aprendizagem precisam estar envolvidos para que ocorram desafios, estímulos e autonomia como mencionam os autores:

A motivação é fundamental para o processo e sucesso na aprendizagem, sendo ela peça chave e determinante no contexto escolar, pois sem motivação não há aprendizagem efetiva “A motivação e os mecanismos associados a ela contribuem de forma direta para o sucesso de aprendizagem” (Salvador et al., 2017).

Carmo (2014) explica que se a motivação está ligada diretamente às ações cotidianas, do ser humano em geral e, que desta forma, ela não poderia estar ausente no ambiente acadêmico.

Diversos autores formalizaram suas teorias de aprendizagem com a perspectiva de melhorar a forma de desenvolver o conhecimento e a aprendizagem no âmbito educacional. Dentre elas será mencionado Vygotsky com a teoria sócio interacionista<sup>1</sup>.

Oliveira (2004) explica que a teoria sócio - interacionista de Vygotsky compreende a aprendizagem como um evento que ocorre na interação entre as pessoas. O processo da aprendizagem acontece por diferentes formas no desenvolvimento do ser humano. O papel da escola é proporcionar ao aluno não somente ler e escrever, mas habilidades no seu desenvolvimento intelectual, grupal e social. A autora ainda contribui informando que:

O sócio - interacionismo de Vygotsky surge na abordagem do indivíduo com o sujeito do processo de aprendizagem, que não pode ser fragmentado, que deve ser compreendido em sua totalidade, organismo biológico e social, integrante de um contexto sócio-histórico que é parcialmente local, parcialmente planetário (p.3).

Weiss e Cruz (1998) contribuem explicando que a aprendizagem é um processo ao qual o ser humano está em construção e desenvolvimento de suas informações, em aprendizagem

---

<sup>1</sup> Vygotsky elaborou a teoria histórico-cultural, também conhecida como abordagem sócio interacionista, cujo objetivo consiste em “caracterizar os aspectos tipicamente humanos do comportamento e elaborar hipóteses de como essas características se formaram ao longo da história humana e de como se desenvolvem durante a vida de um indivíduo.

formal e informal, não é estabelecida somente pela sua capacidade cognitiva. Ela é estruturada pelo psicoafetivo e psico-cognitivo, aparelho biológico e o meio ambiente onde está inserida.

A aprendizagem é considerada por Vygotsky com três grandes aspectos teóricos, mas para o autor o terceiro aspecto é o mais importante dessa teoria, “é o amplo papel que atribui ao aprendizado no desenvolvimento da criança” (Vygotsky, 1991, p.55).

Lourenço e Paiva (2010) corroboram apresentando uma abordagem defendida por Vygotsky sobre o processo de aprendizagem:

Pode ser definido como a forma como o sujeito adquire novos conhecimentos, desenvolvem competências e modificam o comportamento; é uma mudança relativamente estável do comportamento de uma maneira mais ou menos constante, conseguida para experiência, pela observação e pela prática motivada (p.138).

O sujeito apresenta dois processos de aprendizagem, a aprendizagem não sistêmica que alguns autores defendem como a que não começa na escola. Ela é apresentada como aprendizagem na idade pré-escolar, quando a criança vai concentrar toda a sua atenção em processos simples e iniciais “Qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história prévia” (Vygotsky, 1991, p.56).

O autor apresenta informações relativas à experiência e a vivência com quantidades e operações matemáticas básicas, que as crianças aprendem bem antes de começarem a frequentar

uma instituição de ensino, estando aptas a aprender o sistema de numeração, sua organização e representação

A criança quando adquire maturidade de se relacionar com os adultos ou outras crianças e aprende a observar objetos e assimilar seus nomes e aprender a fazer perguntas ela está, de fato, aprendendo.

Na aprendizagem sistêmica Vygotsky contribui elaborando dimensões do aprendizado educacional, enfatizando a ação no ambiente onde estão inseridos professores, colaboradores e a comunidade escolar, sendo os responsáveis, como motivador e mediador da obtenção do conhecimento do aluno.

Ainda segundo Vygotsky (1991), o aluno passa por dois tipos de desenvolvimento: o primeiro caracteriza-se no nível de desenvolvimento real, com conceitos bem estabelecidos e consolidados. É o nível de desenvolvimento potencial, que envolve problemas ao qual a pessoa precisa de ajuda de outras pessoas experientes. Ele vai denominar como zona de desenvolvimento proximal (ZDP) que sustenta esse princípio.

Ela é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (p.58).

O autor destaca que a ZDP é desenvolvida por meio da aprendizagem, dessa maneira o aluno somente se apropria do conhecimento através das relações reais e afetivas de si próprio e do meio social.

Segundo Pozo (2002), a aprendizagem possui vários elementos que a auxiliam e a motivação – por sustentar as ações que ele vai realizar – é um dos processos presentes na memória dos alunos. O autor afirma que a motivação possui algumas condições que vêm a favorecê-la. Por esse motivo, é importante analisar de que forma os alunos podem estar motivados para tais realizações: intrínseca ou extrinsecamente. A extrínseca será percebida quando o estudante atribui importância ao seu aprendizado e não à atividade de aprender. Enquanto na intrínseca serão necessários desejos internos para aprender, ou seja, o aluno sente o desejo e motivo de aprender por si próprio (Batistela et al., 2016).

É fundamental na aprendizagem o aluno estar motivado, como explica o autor, “Sem motivação não há nem ensino e nem aprendizagem, pois o aluno que está motivado tem energia suficiente para novas aprendizagens, se tornando o protagonista de sua aprendizagem e o professor motivado consegue envolver o aluno neste processo” (Avelar, 2015, p.75).

Em sala de aula, o discente desenvolverá ambos os processos de motivação, que serão extrínsecos na medida em que houver a satisfação de entender e desenvolver os exercícios propostos e intrínsecos para desejar algo ou evitar algo indesejado. A seguir, explicaremos em mais detalhes ambas as motivações.

Pozo (2002) apresenta que o primeiro elemento auxiliar na aprendizagem é a motivação, e que estará sempre percorrendo entre motivos internos e externos. Na aprendizagem associativa percorre a motivação extrínseca que segue as circunstâncias e os objetivos externos a serem executados ao seu significado, e a motivação construtiva percorre por motivos intrínsecos que possibilita o desencadear da ação por mecanismos inatos na relação entre as operações de estímulos e prazer para aprender.

### ***2.2.1 Motivação Intrínseca***

A motivação intrínseca é gerida por motivos internos que o ser humano apresenta, ele possui o desejo de sempre aprender algo por sua própria vontade (Abreu, 2002; Avelar, 2015; Batistela, et al., 2016; Godoi, 2001; Guimarães et al., 2003; Pozo, 2002).

Avelar (2015) afirma se o aluno se encontrar motivado de forma intrínseca, ele terá um melhor rendimento escolar.

Todos os estudos sobre motivações comprovam que é mais vantajoso que os alunos estejam internamente motivados. Considera-se que alunos motivados intrinsecamente têm probabilidade de serem mais persistentes, apresentam níveis de desempenho mais elevado e realizam mais tarefas do que os que requerem reforço externo (p.85).

Tendo em vista que na motivação interna os fatores por estarem ligados principalmente por necessidades psicológicas básicas, precisam estar conectados a um ambiente prazeroso e agradável, dessa forma as atividades propostas terão significado positivo, “o material aprendido produz prazer, a tarefa é feita porque é agradável por si mesma e impulsiona e motiva sua realização” (Avelar, 2015, p.87).

Portanto, na motivação intrínseca o desejo será idealizado de dentro para fora, para que ocorra, através de necessidades fisiológicas, que o ser humano terá para realizar; algo por desejo próprio.

Boruchovitch (2008) afirma que uma pessoa intrinsecamente motivada desenvolve suas tarefas sem que haja a necessidade de ser estimulada, isto é, ela realiza por prazer próprio. Nessa percepção a pessoa sente o desejo e a satisfação por desenvolver e aprender algo.

Na motivação intrínseca os alunos demonstram probabilidades de serem mais determinados, o grau de desempenho terá um nível mais elevado e suas realizações terão mais êxito do que dos estudantes que precisam de reforços extrínsecos (Avelar, 2015).

Godoi (2001) informa que na motivação intrínseca, o referencial é o aluno e não a tarefa, ou o objeto, que teria a possibilidade de ser interno. É o momento de explorar, enfrentar os desafios e avaliar a eficácia em relação à sala de aula. Quando o aluno percebe que um resultado da aprendizagem é significativo ou tem interesse em si mesmo, será constituído outro motivo para aprender.

Batistela et al. (2016) salientam que o aluno é movido por motivos internos, e que ele compreende o significado de aprender com prazer. Por esse motivo, os autores afirmam que, “ao contrário, no modo explícito, o interesse maior está no que se aprende pela satisfação de ter entendido e não na consequência deste aprendizado” (p.4).

Na motivação intrínseca o indivíduo é motivado por necessidades e fatores internos de seu organismo (Batistela et al., 2016)

A motivação para a competência é apresentada como um motivo de base biológica, mas, em muitas situações, os sentimentos de competências necessitam da interação social, como, por exemplo, elogios e encorajamento para determinados padrões de desempenho (p.86).

Mediante as características apresentadas por vários autores sobre a orientação motivacional intrínseca e ao seu conceito, ela está relacionada ao comportamento e ao desejo do aluno por realizar as atividades por si próprio, e ocorre quando sua curiosidade e desejo são desafiados para desenvolver as tarefas, ele consegue ter uma melhor percepção no aprendizado (Barrera, 2010; Deci et al., 1981).

Na teoria elaborada por Bandura, a autoeficácia apresenta evidência de sua importância como um construto motivacional. Dessa forma, a teoria está embasada na capacidade da pessoa ser capaz de ter total controle dos seus pensamentos e emoções bem como sobre o seu meio social. Justificando, que o ser humano não é altamente autônomo, livre de qualquer influência do meio em que vive, porém ele está constantemente interagindo com o ambiente, tendo o ser humano o comportamento parcialmente autodeterminado e parcialmente dependente das influências sociais (Bandura, 1989; Barrera, 2010).

O processo motivacional está fortemente refletido nas crenças de autoeficácia as vantagens dessa decisão poderão ser mais bem percebidas no seguinte trecho de Bandura (1989):

Self-efficacy beliefs usually affect cognitive functioning through the joint influence of motivational and information-processing operations. This dual influence is illustrated in studies of different sources of variation in memory performance (p.1176).

Rodrigues e Barrera (2007) analisaram que a “autoeficácia percebida é um fator que desempenha um importante papel na motivação” (p.42). Desse modo, as pessoas farão escolhas referentes às crenças de autoeficácia. Nesse sentido, a certeza de que a autoeficácia afeta o funcionamento cognitivo por influência de fatores motivacionais e operações de processamento

de informação, permitirá aos indivíduos que possuem um grau elevado na segurança de autoeficácia, conseguiram confrontar melhor seus desafios e obstáculos, permitindo um padrão elevado na motivação.

Segundo alguns autores, na teoria da autodeterminação (Bzuneck & Guimarães, 2007; Deci et al., 2001; Gagné & Deci, 2005), o comportamento interno do ser humano é influenciado de modo sócio e contextual de acordo com algumas necessidades inerentes e internas tais como: competência, autonomia e vínculo social.

Para Bzuneck e Guimarães (2007), a competência é o primeiro fator motivacional que possui condições do organismo interrelacionar de forma satisfatória com o ambiente, desejando alcançar resultados positivos. No mesmo sentido, Avelar (2015) aponta que “para que ocorra a competência, é importante estar motivado, pois é a motivação que orienta o organismo nas tentativas de domínio, habilidade e competências” (p.86).

O segundo fator motivacional a ser analisado é a autonomia. Alguns autores explicam que a definição de autonomia não deve ser confundida com independência nem com individualismo. A autonomia se caracteriza no ser humano por aptidões de se autogovernar, ser singular e distinto dos outros. E por último, o vínculo social – tem como fator motivacional a procura por relacionamento com outro indivíduo, grupo ou comunidade em busca de estar conectado aos outros, através de sentimentos e afetividades, permitindo que possa ocorrer aquisição das normas, regras e valores sociais (Silva et al., 2010).

As vantagens desses fatores motivacionais poderão ser bem mais percebidas no seguinte trecho de Cavenaghi (2009):

Essa teoria específica que sentimentos de competência não aumentarão a motivação intrínseca a menos que eles sejam acompanhados por um senso de autonomia, ou seja, por um *locus* interno de causalidade. Assim, para um nível alto de motivação intrínseca, as pessoas têm que experimentar não só a percepção de competência, mas também a percepção de autonomia (p. 252).

Deci et al. (1981) acreditam que se o aluno compreender o conteúdo ministrado na classe, ele provavelmente estará mais motivado intrinsecamente para aprender e ter um melhor desempenho no aprendizado.

Muitos autores têm pesquisado e trabalhado a motivação na Educação, com o objetivo de identificar quais os motivos que caracterizam e vinculam o desenvolvimento *continuum* entre o ser humano e o objeto a ser explorado e analisado.

Observam Guimarães et al. (2003), que “um aluno com motivação intrínseca em sala de aula caracteriza-se por curiosidade, interesse, atenção concentrada, que são baseadas como um fim em si mesma” (p.17).

A teoria da atribuição causal desenvolvida por Weiner (1985), enfatiza que as causas que o ser humano atribui ao acontecimento, fazem com que ele passe não apenas a perceber os fatos que ocorrem ao seu redor, como também compreender as causas e efeitos para esclarecer o ocorrido. Nesse sentido, o autor centra-se no processo de atribuições relativas ao sucesso e ao insucesso (Barrera, 2010).

Barrera (2010) explica que para reproduzir uma experiência desejável ou indesejável, é necessário entender o que ocorreu e quais foram as causas. A teoria destaca que as ocorrências são mais frequentes com situações negativas, atípicas ou inesperadas.

Conforme Garcia e Boruchovitch (2014), no contexto educacional, as atribuições de causalidade são mais compatíveis para o aprendizado, o aluno vincula as causas internas e domina as condições do desempenho educacional, esse acontecimento e desafio ocorrem por haver um esforço e ser instrumentalizado pelo aluno para que aconteça sucesso ou mantenha o desempenho, ou como evitar o que não pretendia como fracasso.

As três dimensões básicas, que norteiam o sucesso ou o fracasso de uma pessoa em qualquer situação ou acontecimento são: o *locus* de causalidade, a estabilidade e a controlabilidade em situações de efetivação, dessa forma (Barrera, 2010, como citado em Weiner, 1985):

1) Causalidade – é a comparação dos resultados que podem ocorrer através de fatores internos ou externos que podem estar no próprio aluno (interno) ou na circunstância (externa).

- Os fatores internos (por exemplo: raciocínio, esforço, aptidão, concentração, habilidades e humor).

- Os fatores externos (por exemplo: sorte, características da situação, dificuldade da tarefa). Assim sendo, uma pessoa obteve o sucesso de terminar o curso técnico (*locus* interno), prestou concurso público e fracassou no resultado (*locus* externo).

2) Estabilidade – é outra dimensão apresentada que pode ser percebida como estáveis (invariável) que são causas relacionadas internamente ao acontecimento que pode ser classificada como instável (variáveis) que é referente às causas externas.

As causas estáveis estão associadas à capacidade intelectual, grau de dificuldade da disciplina em relação ao discente; em contrapartida, a intensidade do esforço, fadiga, distração, sorte, são consideradas instáveis (Barrera, 2010).

3) Controlabilidade – concerne perceber a influência que pode ser exercida sobre as causas atribuídas ao aluno, se é controlável ou não controlável. Causa suscetível de ocorrer modificação por ele (por exemplo: carinho, esforço) porém, discernindo de outras percebidas como fora de controle (dificuldade na tarefa, ansiedade). Dessa forma, se o aluno comparar seu fracasso com as causas incontroladas como, por exemplo, a vergonha e se sente inferior, de outro lado, associar seu sucesso às causas controláveis, tais como estudo e esforço (Barrera, 2010).

### ***2.2.2 Motivação Extrínseca***

Para Deci et al. (2001), a motivação extrínseca está relacionada com as expressões externas referentes à tarefa, ou seja, inerentemente ao interesse condicionado aos meios de recompensas e prestígios.

Como muitos autores apresentam, o conceito de motivação extrínseca, tem sido compreendido como em resposta às tarefas ou atividades visando algo externo (Bzuneck, 2007), como retribuições, recompensas (Deci & Ryan, 2008) ou simplesmente para demonstrar habilidades (Boruchovitch & Guimarães, 2008) ou evitar punições e desconfortos nos resultados exteriores (Gagné & Deci, 2005; Nikou & Economides, 2014; Pintrich, 2004; Pizani et al., 2016; Silva et al., 2010; Zenorini et al., 2010).

Pizani et al. (2016) explicam que a motivação extrínseca pode ser definida como aquela que leva o discente a desenvolver suas tarefas objetivando por recompensas, isto é, o desejo do aluno não é somente preparar suas atividades, mas seu interesse é pela recompensa. Caso ela não seja entregue, o nível de motivação diminui.

Na perspectiva de Avelar (2015), a motivação extrínseca tem como fator predominante a recompensa como é relatado:

A motivação extrínseca tem como origem fatores externos ao indivíduo, um exemplo é de um aluno que faz sua tarefa ou prova para ser recompensado ou para não ser castigado. A punição ou a nota que seria uma recompensa é o combustível que fez mobilizar o aluno (p.88).

No modo extrínseco, a motivação é externa e o processo de realizar tarefas ou atividades que nem sempre são prazerosas ou por escolha espontânea, ainda assim, precisa ser realizada.

Pozo (2002) contribui informando que a motivação extrínseca ocorre quando a “motivação da aprendizagem não é o que se aprende, mas as consequências de tê-lo aprendido” (p.139).

A mudança dos níveis de série representa um fator desafiador na vida acadêmica dos alunos, pelas exigências apresentadas ao aumento de disciplinas e por demandar um esforço maior para atingir os objetivos da aprovação anual. Retornando as exigências apresentadas anteriormente, o sistema escolar fará novas e mais rigorosas demandas fundamentadas em parâmetros extrínsecos (Pansera et al., 2016).

Destacam ainda Santos et al. (2012), que ocorre uma grande transição na vida do aluno que deixa o Ensino Fundamental e mergulha no Ensino Médio, e que esse momento é delicado na vida do adolescente incluindo sua vida acadêmica. Mediante essa variação, ocorre o rendimento negativo, a falta de motivação para as tarefas escolares, a insatisfação ou não ter ânimo para frequentar as aulas, essas são ocorrências que enfraquecem o início do ano letivo.

Pode ser observado que, na motivação extrínseca, o aluno motivado será aquele que desempenha suas atividades interessado em alguma recompensa externa ou alguma forma

positiva de receber algo. Um aluno com essas características motivacionais está interessado em agradar pais e professores para ter conquistas externas no intuito de receber elogios e não sofrer punição.

Sendo a teoria da autodeterminação *Self-determination Theory* (STD) discutida no campo da motivação para a aprendizagem escolar, essa teoria propõe atingir os aspectos qualitativos e os determinantes motivacionais do indivíduo (Guimarães & Bzuneck, 2008).

Essa teoria propõe que todo indivíduo possui uma tendência inata para atingir um desenvolvimento saudável e autorregulado. Todo indivíduo desde seu nascimento, é dotado por habilidades e comportamentos que permitem novos desafios e descobertas. Dessa forma, a SDT tem como finalidade a interação no contexto social e as necessidades psicológicas que podem ser atingidas através da autodeterminação (Deci et al., 2001; Gagné & Deci, 2005; Guimarães & Bzuneck, 2008; Leal et al., 2012; Machado et al., 2006; Silva et al., 2010).

Tendo em vista que a SDT foi apresentada pelos autores como uma teoria humana, através dela elaborou-se quatro teorias menores como a teoria das necessidades básicas – que determina: se o indivíduo estiver bem constituído física e psicologicamente, ocorrerá o desenvolvimento da motivação intrínseca como a autonomia, competência e vínculo social.

A teoria da avaliação cognitiva – propõe analisar como as motivações interferem na aprendizagem identificando as diferenças onde ocorrem recompensas ou satisfação.

A teoria da integração organísmica – sugere que as sistematizações externas podem ser internas ao indivíduo podendo ocorrer uma motivação autorregular.

A teoria da orientação de causalidade sustenta-se no entendimento ao qual o indivíduo se apropria dos acontecimentos sociais e das necessidades básicas presentes no seu ambiente que pode influenciar a motivação.

Conforme a análise anterior, abordaremos duas teorias, a teoria da avaliação cognitiva e a teoria organísmica. Elas estão atreladas a SDT e seu objetivo principal é estudar as questões motivacionais intrínseca e extrinsecamente às diferenças que as compreendem.

De acordo com Machado et al. (2006), a teoria da avaliação cognitiva analisa os efeitos das ocorrências externas sobre a motivação intrínseca. Os autores afirmam “quando o ambiente externo ameaça a satisfação das necessidades psicológicas básicas do indivíduo, a motivação poderá ser prejudicada” (p. 6).

Guimarães e Bzuneck (2008) contribuem na análise das motivações autônoma (intrínseca) e controlada (extrínseca). Dessa forma, as atividades propostas aos estudantes que precisam desenvolver, desde a mais básica até a mais complexa, se não houver motivação interna, essas incumbências não serão concluídas com êxito, bastando para isso a motivação controlada.

Apontam ainda Gagné e Deci (2005), que os fatores externos, como gratificação, recompensas tangíveis, atividades e avaliações tendem a reduzir o sentimento e a capacidade de autonomia, alterando o *locus* da causalidade percebida do interno para o externo e prejudicando a motivação intrínseca.

O ponto central da teoria da avaliação cognitiva está na dicotomia da motivação autônoma e na motivação controlada, que serão abordadas logo a seguir.

O aspecto autonomia – expõe-se ao envolvimento do indivíduo de forma desejada sem que ocorram ameaças ou imposição, ele está realizando suas tarefas de forma totalmente voluntária, dessa forma tende a beneficiar a motivação intrínseca.

No aspecto controlador – ocorre o envolvimento das tarefas de forma imposta e a sensação de pressão na realização das atividades, prejudicando a motivação intrínseca, por ameaçar a autonomia do indivíduo.

Machado et al. (2006) corroboram informando que ocorrem esses dois níveis de eventos externos no cotidiano do aluno; é necessário saber ponderar para que a aprendizagem não seja prejudicada. Os autores afirmam que alguns pesquisadores expõem que a opção de oferecer recompensas em sala de aula em troca de algo é muito utilizada na sociedade.

Essa teoria diferencia a motivação extrínseca em tipos que diferem seu grau de autonomia, permitindo através dos vínculos e das considerações autodeterminadas a elaboração da teoria da integração orgânica com um *continuum* do desenvolvimento da autodeterminação do comportamento.

A integração orgânica é uma das subteorias da Teoria da Autodeterminação apresentada pelos pesquisadores Deci et al. (2001) com a finalidade de se ter uma melhor percepção da motivação extrínseca e como ela é regulada.

Os pesquisadores Guimarães e Bzuneck (2008) colaboram apresentando que a maior parte das atividades que são realizadas por uma pessoa no cotidiano, são reguladas pela motivação extrínseca e que pode ocorrer semelhança referente a resultados adquiridos com atividades motivadas intrinsecamente.

Esse comportamento na motivação externa possui aspectos externos que interferem na realização de atividades e apresentam em sua estrutura quatro níveis de

autonomia que seriam – regulação externa, regulação introjetada, regulação identificada e regulação integrada, que apresentam as considerações a seguir:

- Regulação externa é o nível mais básico da autodeterminação da motivação extrínseca; esse nível de comportamento tem desejo das recompensas ou evita consequências indesejadas, focaliza apenas cumprir demandas externas.

- Regulação introjetada é o nível de regulação em que não foram integradas consequências externas ao *self*. São movidas por sentimentos, como culpa, ansiedade, autoestima ou desejo de pertencer a um grupo social.

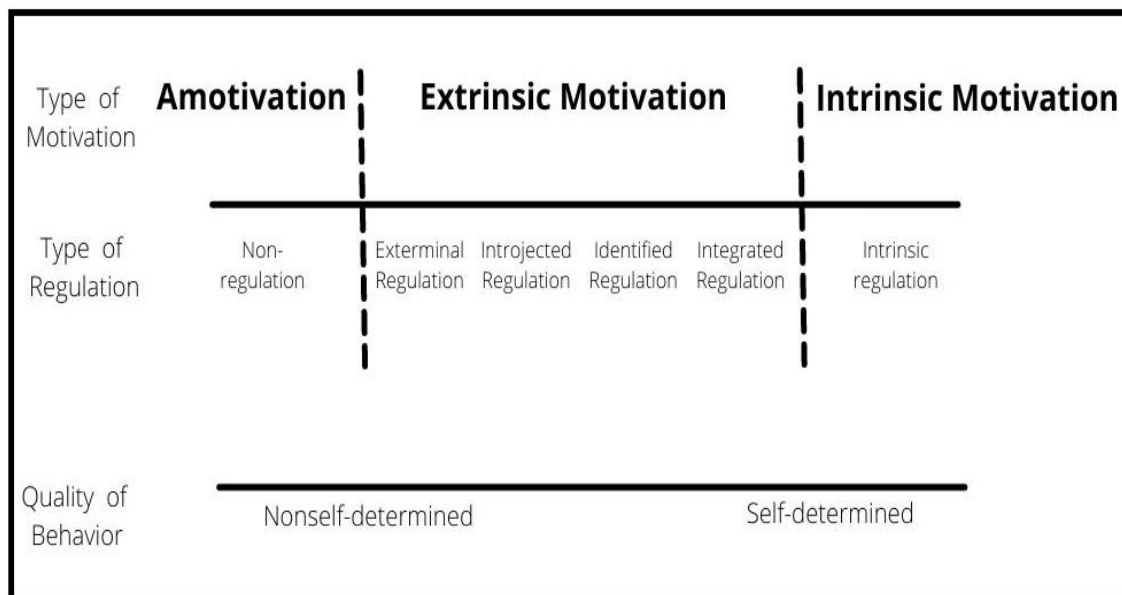
- Regulação identificada essa regulação é mais autônoma do que as anteriores podem ocorrer em situações de valorização e reconhecimento. Esse nível reflete em si mesmo, tarefas que serão realizadas pelo aluno, mas que elas não serão intrinsecamente interessantes.

- Regulação integrada é considerada o nível mais autodeterminado referente à motivação externa. Essa regulação permite que ocorra o desejo de escolhas e a importância da autonomia e faz parte de seu *self*, com aprovação de outros valores pessoais.

Silva et al. (2010) contribuem explicando que a motivação intrínseca e a extrínseca formam o *continuum* da autodeterminação, que tem como ocorrência a falta de motivação, percorrendo por várias etapas da motivação extrínseca até atingir a motivação intrínseca, encontrando-se este processo representado na figura 6.

**Figura 6**

The Self-Determination Continuum, with Types of Motivation and Types of Regulation



*Nota.* Fonte: Ryan e Deci (2004, p.16).

É importante destacar, desse modo que à aprendizagem escolar precisa ser realizada de maneira criteriosa, o professor por sua vez é o responsável de mediar não só a motivação externa com retribuições tangíveis ou verbais, mas também a motivação intrínseca com a finalidade de construir um ambiente onde o aluno se sinta integrado, responsável por desenvolver suas atividades por desejo próprio.

### ***2.2.3 Motivação na Aprendizagem***

Como afirma Batista et al. (2016), no passado, a aprendizagem era reproduzida, os alunos escreviam e reescreviam até ter memorizado toda a matéria, e era esperado que, em pouco tempo, reproduzissem com facilidade o conteúdo porque o haviam memorizado.

Quando se refere à motivação para aprendizagem, é preciso analisar as particularidades encontradas no ambiente educacional. Os principais fatores são as atividades e tarefas a serem desenvolvidas relacionadas com o processo cognitivo, como: a concentração, a abstração, a imaginação, o raciocínio e a resolução de problemas.

Zenorini et al.(2010) afirma que a motivação é um dos fatores que beneficia a aprendizagem do aluno no ambiente educacional. O professor tem um papel fundamental, pois ele é o responsável por desenhar tarefas de ensino que poderão ou não motivar seus alunos para a aprendizagem. Sendo assim, o papel do professor poderá ter influência nas atitudes e na aprendizagem dos alunos.

Os autores contribuem apresentando que o ambiente de sala de aula difere de outros ambientes sociais, criados como laboratórios experimentais para a realização de estudos motivacionais, se neste contexto educacional o aluno se sentir motivado, ele terá melhores condições no desenvolvimento cognitivo e na aprendizagem, permitindo que ocorram habilidades e compreensão em novos conteúdos (Carmo, 2014; Machado et al., 2006).

Os motivos ou necessidades subjacentes ao comportamento dos alunos apresentam-se por meio de interações organismo-mundo. O comportamento do indivíduo resulta na interação que cada ser estabelece com as circunstâncias da vida.

A motivação para aprendizagem tem ganhado um novo espaço investigativo, pois as teorias antigas sobre a aprendizagem limitavam a motivação a uma pré-condição significativa (Siqueira & Wechsler, 2006). No âmbito internacional vários pesquisadores têm observado que a motivação é um fator determinante no processo da aprendizagem (Deci & Ryan, 2008; Pintrich, 2004; Vansteenkiste et al., 2006). No Brasil, estudos sobre esta temática vêm crescendo significativamente no âmbito do Ensino Médio, mas ainda são poucos os pesquisadores que se

aprofundaram e desenvolveram pesquisas sobre motivação na aprendizagem (Marchiore & Alencar, 2009; Palitot et al., 2017; Pozo, 2002; Salvador et al., 2017; Siqueira & Wechsler, 2009; Zenorini et al., 2010).

De acordo com Siqueira e Wechsler (2006), ao analisarem motivação no ambiente educacional para aprendizagem, se fez necessário que ela estivesse relacionada aos processos cognitivos como: “capacidade de atenção, concentração, processamento de informação, raciocínio e resolução de problemas” (p.22).

Os pesquisadores Deci e Ryan (2008), afirmam que se o indivíduo for motivado de forma autônoma, ocorrerá o desejo ou um auto endosso de suas ações.

Para Siqueira e Wechsler (2006), o comportamento diário do aluno no âmbito escolar pode estar relacionado à motivação como apresentado abaixo:

A questão motivacional talvez explique por que alguns estudantes gostam e aproveitam a vida escolar, apresentando comportamentos adequados, adquirindo novas capacidades e desenvolvendo todo o seu potencial, enquanto outros parecem pouco interessados, muitas vezes fazendo as atividades por obrigação, ou de forma relaxada e, em alguns casos, odiando boa parte da vida escolar (p.22).

Na visão de Siqueira e Wechsler (2006), referente à questão motivacional, as autoras explicam que haverá dois grupos de estudantes: os que gostam e desenvolvem as tarefas escolares de forma produtiva e positiva e os que se apresentam dispersos, com pouco entusiasmo e interesse, desenvolvendo suas atividades sem estímulo, simplesmente de forma mecânica.

Estudar a motivação para aprendizagem requer uma interação referente a vários fatores que podem estar diretamente relacionadas ao aluno. Pode ser observado, que alguns alunos atribuem sua falta de motivação aos professores, aos colegas de classe, ao conteúdo trabalhado em sala de aula ou à instituição escolar (Abreu, 2002; Carmo, 2014; Siquera & Wechsler, 2006).

Entre os autores, quanto à demanda desses fatores, o professor é o responsável pelo desafio da melhor maneira de mover a aprendizagem ao seu alunado. A relação referente ao desejo da interação, a manifestação de contagiar o ambiente e influenciar na motivação dos alunos, é baseada na observação dos alunos que o veem como espelho (Batistela et al., 2016).

De acordo com Cunha (2014), a motivação nos modos interno e externo, são ambos importantes e eficazes na aprendizagem, e o professor é o responsável para que ocorra a mediação na regulação mais adequada no decorrer do aprendizado. É de suma importância que o professor saiba mediar para não ocorrer resultados negativos. “Nem todas as situações educacionais garantem que as tarefas acadêmicas resultem e engajassem-se unicamente por motivação intrínseca, por isso fatores internos e externos devem relacionar” (p.9).

Nesta perspectiva Lourenço e Paiva (2010), informam que o professor é o protagonista e responsável pela sala de aula, ambiente no qual é de extrema importância ou interesse e o desejo da realização do conteúdo abordado. A instituição juntamente com o corpo pedagógico prepara o currículo para ser trabalhado no ano letivo, mas o professor mediante a necessidade da classe planeja e elabora o conteúdo programático de forma interdisciplinar para a turma, com solicitude e consonância desse conteúdo.

Um dos fatores que desestimula os alunos é a lógica-matemática, visto que muitos apresentam dificuldades por não ter base suficiente para desempenhar as tarefas ou por não compreenderem o conteúdo proposto na atividade.

Outro ponto fundamental é a metodologia usada. Muitos professores não percebem que possuem em sua classe alunos inexperientes e novatos. No decorrer do tempo, em função de apresentarem mau rendimento nas aulas e resultados negativos nas avaliações, – por não conseguirem escrever códigos razoáveis – muitos estudantes começam a faltar às aulas e a ficar desmotivados e, posteriormente, acabam por criar uma aversão à disciplina de programação.

Batistela et al. (2016) explicam que na contextualização do pensamento de Pozo (2002), o aluno inserido no ambiente escolar com o decorrer do tempo irá conscientizar-se e formulará estratégias que o auxiliarão no desenvolvimento de problemas, favorecendo a capacidade do aprendizado.

### **2.3 Os Ambientes de Programação Visual e por Blocos**

O uso dos ambientes de programação por blocos tem crescido nos últimos anos e auxiliado os professores no desenvolvimento das atividades pedagógicas voltadas para a aprendizagem de programação no Ensino Fundamental, Médio e na Graduação (Loukatos & Arvanitis, 2019; Park & Shin, 2019; Tsai, 2019; Wangenheim et al., 2018). No Brasil, é crescente o uso de ambientes de programação por blocos, sendo o *Scratch* o ambiente mais utilizado, principalmente em oficinas com conteúdos específicos disciplinares. Há várias pesquisas com relatos a respeito do ambiente usado de forma interdisciplinar na Educação.

O *Scratch* tem propriedades básicas e fáceis de serem manipuladas, seu ambiente facilita a construção de programas, através da conexão de blocos intuitivos. Ele tem um cenário que permite a visualização de tudo que ocorre em tempo real na interface do ambiente. Desta forma, possibilita ao aluno a curiosidade e a criatividade de programar.

A utilização de ambientes de programação intuitiva consegue atrair a curiosidade e atenção dos alunos, proporcionando qualidade e facilidade no desenvolvimento de suas tarefas rompendo com as dificuldades e limitações na aprendizagem.

O ambiente de programação Alice possibilita a programação orientada a objetos, fornece animação em 2D e 3D e permite a utilização de uma linguagem gráfica, com manipulação de encaixes de blocos não havendo necessidade de escrever códigos e de se preocupar com a sintaxe. A utilização deste ambiente proporciona elaboração de histórias ou animações tridimensionais, possibilitando ser concebida a criação de jogos ou vídeos animados essas são algumas das viabilidades existentes nesta ferramenta (Barros, et al., 2012)

Nas pesquisas internacionais, os ambientes *Scratch* e *MIT App Inventor* são os mais utilizados nas Universidades, Ensino Médio e Fundamental. Em agosto de 2019, existiam 44.981.198 usuários registrados no site *Scratch* e 8.200.000 usuários registrados no aplicativo Site do Inventor (Park et al., 2019).

O *MIT App Inventor* tem se destacado como ambiente de programação por oferecer um ambiente de fácil utilização e proporcionar a motivação aos alunos novatos. Ao desenvolver aplicativos em sua plataforma móvel, os alunos podem criar *apps* e disponibilizá-los em *tablets* e *smartphone* e na web (Wangenheim et al., 2018).

Nos próximos subcapítulos mostraremos estes três ambientes de programação por blocos, que apresentam diferentes características que os tornam ferramentas interessantes para iniciar a aprendizagem de programação no Ensino Médio/Técnico (Costa & Piedade, 2021; Piedade et al., 2019).

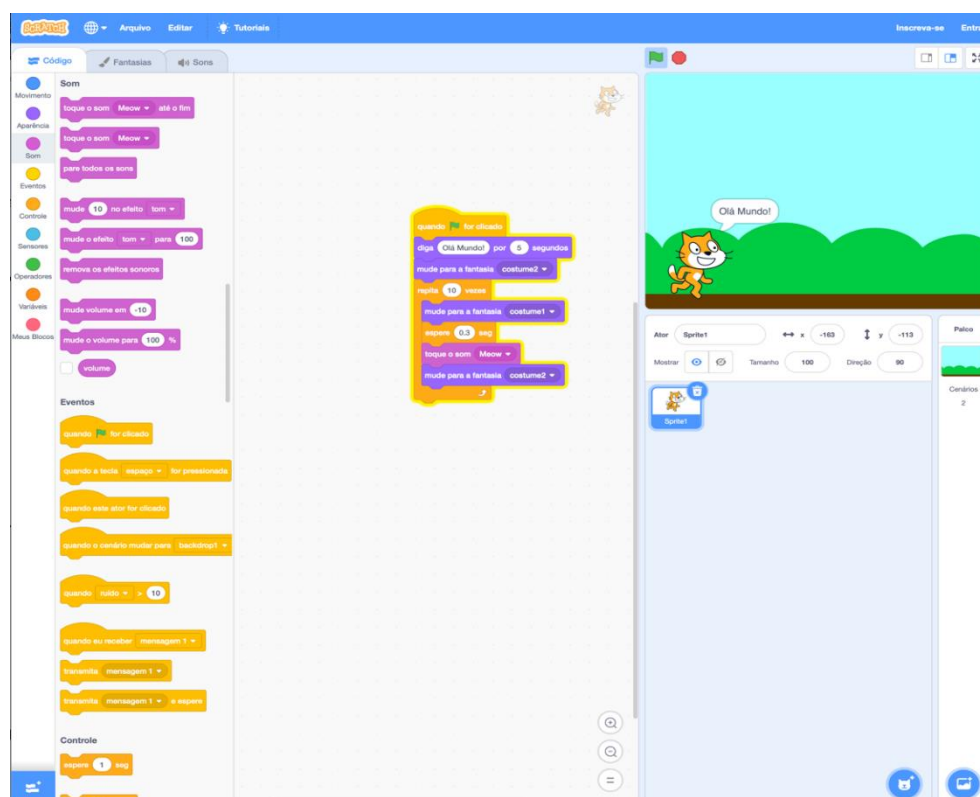
### 2.3.1 O Ambiente Scratch

Em 2007, o ambiente de programação *Scratch*, desenvolvido por um grupo de pesquisadores do Lifelong Kindergarten Group no Media Lab, do Instituto de Tecnologia de Massachusets (MIT), liderado por Mitchel Resnick, (Batistela et al., 2016; Ventorini & Fioreze, 2014), objetivou atender às necessidades de alunos entre (8 a 16) anos.

O *Scratch* possui uma interface de fácil utilização com blocos de encaixes lógicos e coloridos com formatos e organizados em categoria (lado esquerdo) e a visualização (lado direito), como é possível visualizar na figura 7.

**Figura 7**

*Ambiente de Trabalho do Scratch*



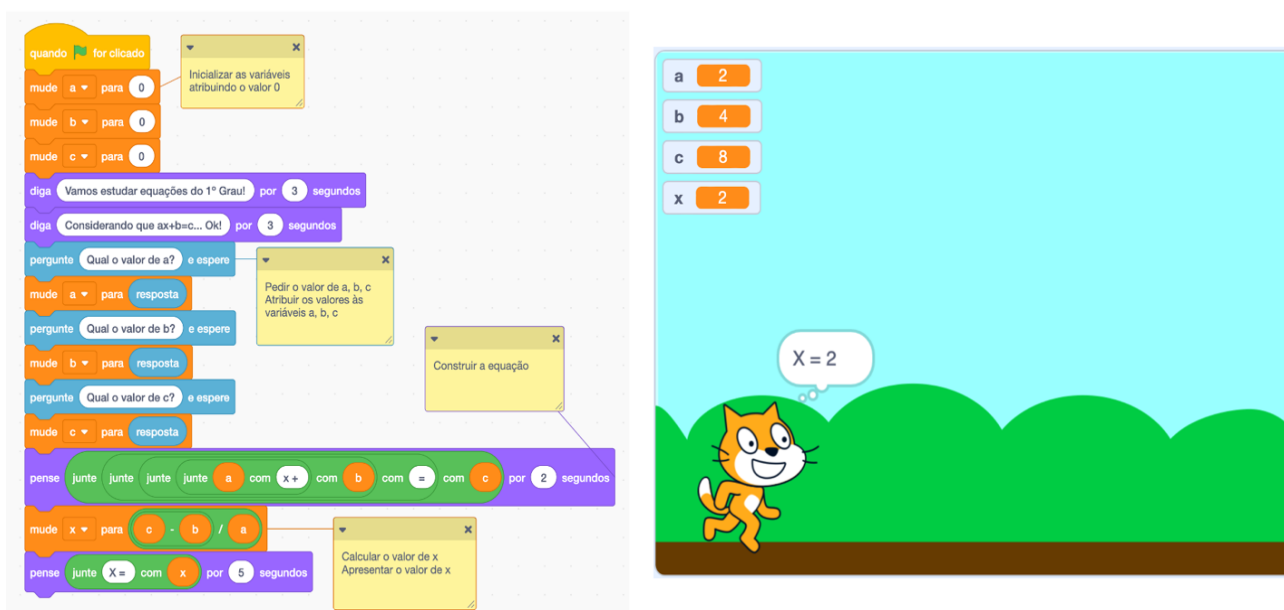
O ambiente de programação está disponível em mais de 40 idiomas e é disponibilizado nos sistemas operacionais (Linux, Mac e Windows), podendo ainda ser utilizado *online* ou *offline* e ser compartilhado na web.

Assim, a criação de um projeto no *Scratch* requer a escolha de comandos da linguagem de programação, a edição de uma proposta que envolva a programação utilizando elementos gráficos para compor o “palco” da história, a definição de *scripts* ou “rotinas de ações” a partir do uso de comandos e a especificação de parâmetros, *sprites*(objetos), trajés e sons.

Apresentam-se os nomes dos campos, abas, botões da tela inicial para facilitar o uso desse aplicativo. Nesta figura inicial 8, aparece um objeto (“*sprite*”) com a imagem do gato que pode ser movimentado na tela a partir da utilização de alguns comandos desta linguagem de programação.

## Figura 8

*Programa que calcula o valor de x de uma Equação do 1º grau*



Esse ambiente de programação permite que o aluno crie programas em um ambiente de programação visual e por blocos. O *Scratch* é muito utilizado na proposta interdisciplinar educacional nos Cursos Fundamental e Médio: “a ferramenta não é a primeira desenvolvida com esse objetivo, mas apoia-se em pressupostos pedagógicos muito sólidos” (Bini et al., 2009, p.6).

Em diversas pesquisas é sinalizado o uso do *Scratch* como ambiente de programação para auxiliar a aprendizagem, sendo utilizado em diversas disciplinas educacionais. Segundo Riboldi e Richert (2020), o *Scratch* por ser intuitivo e dinâmico permite que professores o utilizem como ferramenta na aprendizagem tornando o aluno mais ativo, participativo e motivado na aprendizagem de conceitos iniciais de programação.

O ambiente *Scratch* possibilita a interação e a instrução de programação desde o Ensino Fundamental facilitando sua integração no currículo escolar, possibilitando o uso das tecnologias de forma autônoma e ativa, levando os educadores a refletirem sobre as possibilidades de criação e de programação com o ambiente de programação *Scratch* no conteúdo programático.

O ambiente de programação *Scratch* e seus recursos apresentam facilidade de serem usados na resolução de problemas, aumentando o interessante e a motivação, e por isso, os pesquisadores Riboldi e Richert (2020) afirmam que:

O uso do *Scratch*, ao permitir representar e simular as situações problemáticas colocadas pode contribuir para que os alunos se apropriem, de maneira significativa, de uma linguagem abstrata e, muitas vezes, distante da realidade dos estudantes. Assim, atividades práticas da Matemática utilizando o *Scratch* podem promover uma troca, entre o caráter mais formal e rigoroso da linguagem Matemática e o seu caráter mais intuitivo

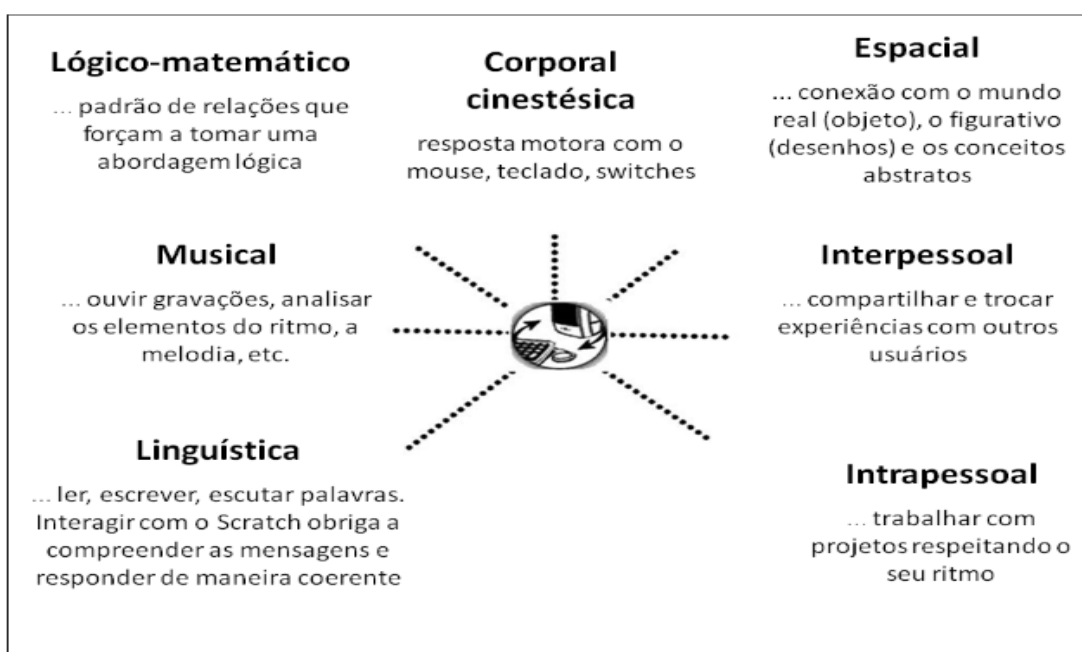
contextual através dos cenários criados, pela capacidade de simulação que proporciona (p.64).

Sobreira et al. (2013) corroboram ao afirmar que o ambiente de programação *Scratch* na educação possibilita aos alunos o desenvolvimento e a interação através de trabalhos colaborativos, disseminando a troca de ideias e tornando o ambiente em uma atmosfera social.

O *Scratch* em seu ambiente de interação permite a representação simbólica, o raciocínio lógico e o desenvolvimento de estratégias, proporcionando ao aluno um cenário para o desenvolvimento de diferentes inteligências e possibilidades de atuar em outros processos de programação, apresentados na figura 9.

### **Figura 9**

*Exemplo Scratch: desenvolvimento de diferentes inteligências*



*Nota.* Fonte: Sobreira et al. (2013, p.128).

Dessa maneira, o ambiente de programação *Scratch* apresenta características, funcionalidades e formas de programação que a tornam uma boa opção para abordagens iniciais aos conceitos e à aprendizagem de programação. Ele pode ser trabalhado como um facilitador para o aprendizado, contribuindo positivamente para a criatividade, desenvolvimento e fixação da lógica de programação.

### **2.3.2 O Ambiente Alice**

Alice envolve aspectos lúdicos, proporcionando um ambiente de programação orientado a objetos (POO), com compreensão entre comandos, objetos, classes e subclasses, e seus erros de sintaxe. Foi desenvolvido por Randy Pausch, cientista da computação, professor e pesquisador na área da realidade virtual, da Universidade Carnegie Mellon.

Logo, o ambiente de programação é intuitivo e tridimensional, tem como objetivo ensinar programação de computadores aos alunos, visualizando objetos e seus comportamentos (Xinogalos et al., 2015).

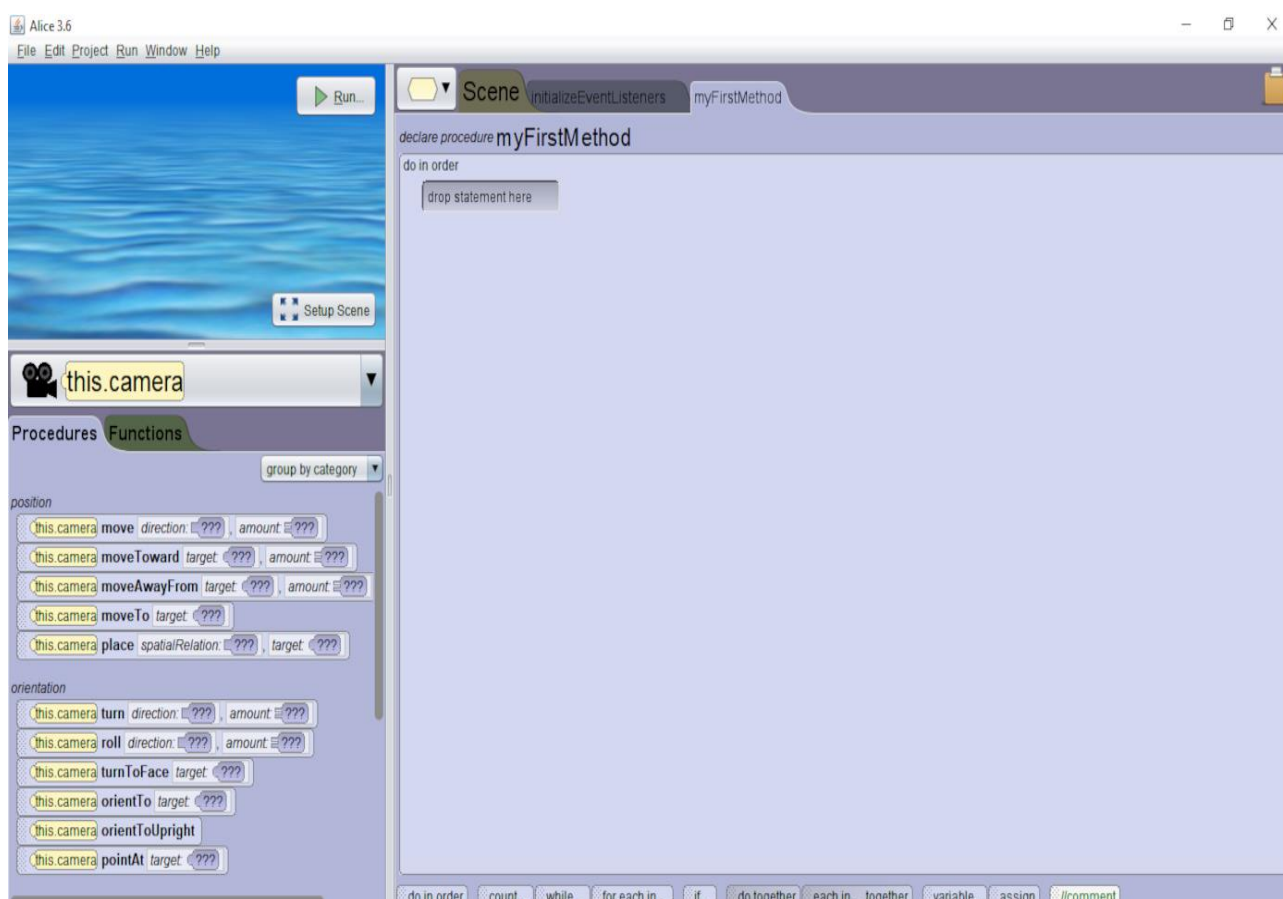
Além disso, o ambiente de programação compreende um ambiente virtual denominado *World* (mundo), onde ocorre a manipulação dos objetos. Os elementos são pré-programados e possibilitam a criação de histórias e cenários também programados. Os objetos que compõem o cenário disponibilizam suas classes que podem ser alteradas, estruturadas e programadas pelo aluno.

O ambiente de programação utiliza recursos de arrastar e soltar, sendo um editor inteligente, programação que refletem no ambiente 3D, torna fácil criar uma animação para contar uma história, jogar um jogo interativo ou compartilhar um vídeo na *web*. Os métodos e as

funções estabelecidos pelo aluno são automaticamente incluídos no menu suspenso. Referem-se a uma estrutura de programação orientada a objetos, utilizando o padrão Java e C++ em suas aplicações.

## Figura 10

*Exemplo da tela do Ambiente de Programação Alice*



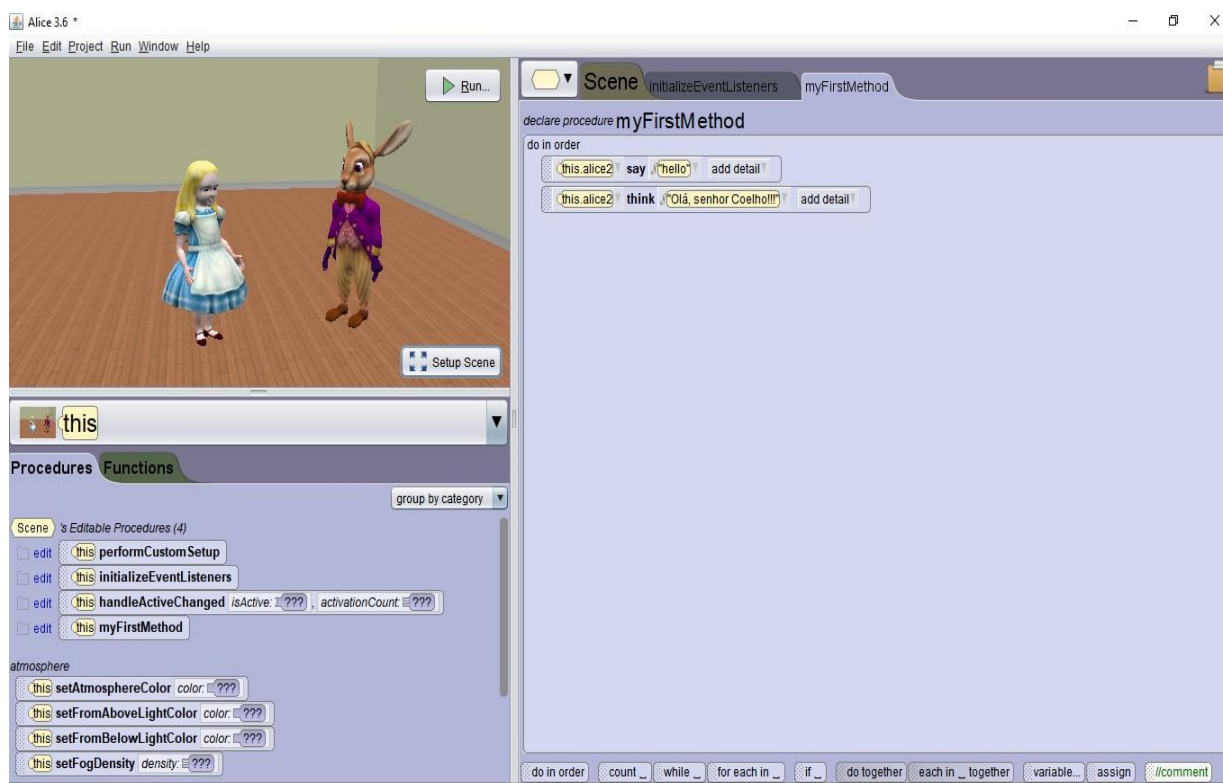
Esse ambiente proporciona ao aluno com pouca ou nenhuma experiência de computação programar objetos em um mundo virtual, tendo a visão de um filme ou de um videogame. Dentre suas funcionalidades, o ambiente Alice tem algo que o destaca de outros ambientes de

programação; por ter uma câmera, que permite mostra todo o cenário virtual na tela do computador, permitindo visualizar e entender o que ocorre internamente quando o programa está sendo executado (Cruz & Lima, 2014; Papadakis & Orfanakis, 2018).

É um ambiente de programação com intuito pedagógico livre e disponível na internet, e sua interface é apresentada na figura 11.

**Figura 11**

*Exemplo Ambiente de Programação Alice*



O que permite o ambiente cativante e inovador é o local onde ocorre a digitação do texto programa, ou editor do código programa, o que em outros ambientes de programação seria apresentado como “Programa Fonte” Como apontam Barros et al. (2012).

O ambiente de programação Alice permite construir animações gráficas em 2D ou em 3D, a visualização que ocorre através dos efeitos realizados pela execução dos comandos, podem ser disponibilizadas nas sessões que são apresentadas na mesma tela, de forma rápida e dinâmica, permitindo facilitar a aparência dos blocos inteligentes e a suavidade da ação e animação desenvolvida. O feedback que ocorre entre os blocos de encaixes e a animação em 3D, permite a observação e compreensão da programação desenvolvida pelo aluno. (Biju, 2013).

Vale ressaltar que, Alice é totalmente virtual e possibilita através de objetos, classes e métodos, o recurso de arrastar e soltar, montar sua estrutura construir animações, permitir que alunos possam criar gráficos e imagens em 3D, ela possui modelos de objetos (exemplo: animais, veículos, humanos entre outros) e viabiliza através das classes a facilidade de relacionar programação com respostas de resultados positivos (Cruz & Lima, 2014).

O ambiente de programação Alice proporciona ao aluno a criação de ambientes e aplicações, removendo toda a necessidade de escrita de código e se sentir preso e angustiado nos erros que ocorrem de sintaxe, proporciona toda a atenção na construção da animação e desempenho de sua aplicação (Garlet et al., 2018).

Enquanto nos ambientes convencionais, esta parte se constitui de um simples editor de texto, no ambiente de programação Alice a edição ocorre por meio da técnica de arraste e solte. Em outras palavras, no “Alice não há a necessidade de digitação dos códigos, não ocorrendo erros de sintaxe e eliminando uma grande barreira ao ensino de programação” (Barros et al., 2012, p.5).

Ao executar os programas, o aluno visualiza as ações e animações que estão sendo executadas com cores e movimentos dos objetos, respectivamente, de forma a observar

diretamente como cada comando altera o fluxo de execução do programa, tendo a possibilidade de compreender o que ocorre na relação entre o código e seu resultado.

Biju (2013) apresenta um estudo sobre a utilização do uso da linguagem de programação no estilo tradicional C++ e o ambiente de programação intuitivo Alice, em duas turmas para avaliar a eficácia e o desempenho na programação, através dos conceitos fundamentais de programação que os alunos têm dificuldade de compreender. Na sequência abordou palestras, conceitos fundamentais em programação e trabalhos desenvolvidos em laboratório em ambas as turmas.

Entre os ambientes de programação utilizados na pesquisa houve um resultado de aumento entre 15 e 20% na média da maioria dos tópicos referentes ao ambiente de programação Alice em comparação com o ambiente de programação C++. Houve uma melhoria considerável em todos os conceitos testados. Os alunos produziram jogos, como tarefa final desenvolvidos no laboratório, apresentou interesse e produtividade inovadora no ensino de programação.

Observa-se que, caso os alunos estejam motivados com o ambiente educacional ou por algo que desperte seu interesse cognitivo e aguce sua curiosidade, eles terão um melhor desenvolvimento na aprendizagem.

### ***2.3.3 O Ambiente MIT App Inventor***

O MIT *App Inventor* é um ambiente de programação visual intuitivo que permite a todos, até crianças, criarem aplicativos para *Android*, por ser totalmente funcional para *smartphones* e *tablets* (MIT *App Inventor*, 2018).

Foi desenvolvido inicialmente pela Google Labs, por uma equipe liderada por Hal Abelson do Massachusetts Institute of Technology (MIT) em 2009. No final de 2011, o Center for Mobile Learning (CML) do Media Lab tornou-se responsável por suas atualizações e desenvolvimento. Desde que foi movido do Google para MIT, uma série de melhorias foram adicionadas. O ambiente MIT *App Inventor* desenvolve seus projetos utilizando código aberto, flexibilizando a alteração do código-fonte para serem realizadas modificações. Seu ambiente é todo desenvolvido na nuvem e sua versão se encontra em MIT *App Inventor 2* (Ai2) (Finizola, et. al., 2014; Nikou & Economides, 2014; Perdikuri, 2014; ).

O ambiente constitui uma plataforma de programação alternativa muito fácil e robusta, que permite o desenvolvimento de aplicativos e utilização de bancos de dados, mapas interativos, e leitura de códigos de barras, também estabelece interações com sensores de orientação e geolocalização, além de possuir funcionalidades como *text-to-speech* e reconhecimento de fala e outros conceitos avançados e o mais importante, não é necessário escrever código, pois a forma de ser realizado a programação é através de blocos luminosos de encaixes (Gomes & Melo, 2013; Schiller et al., 2014).

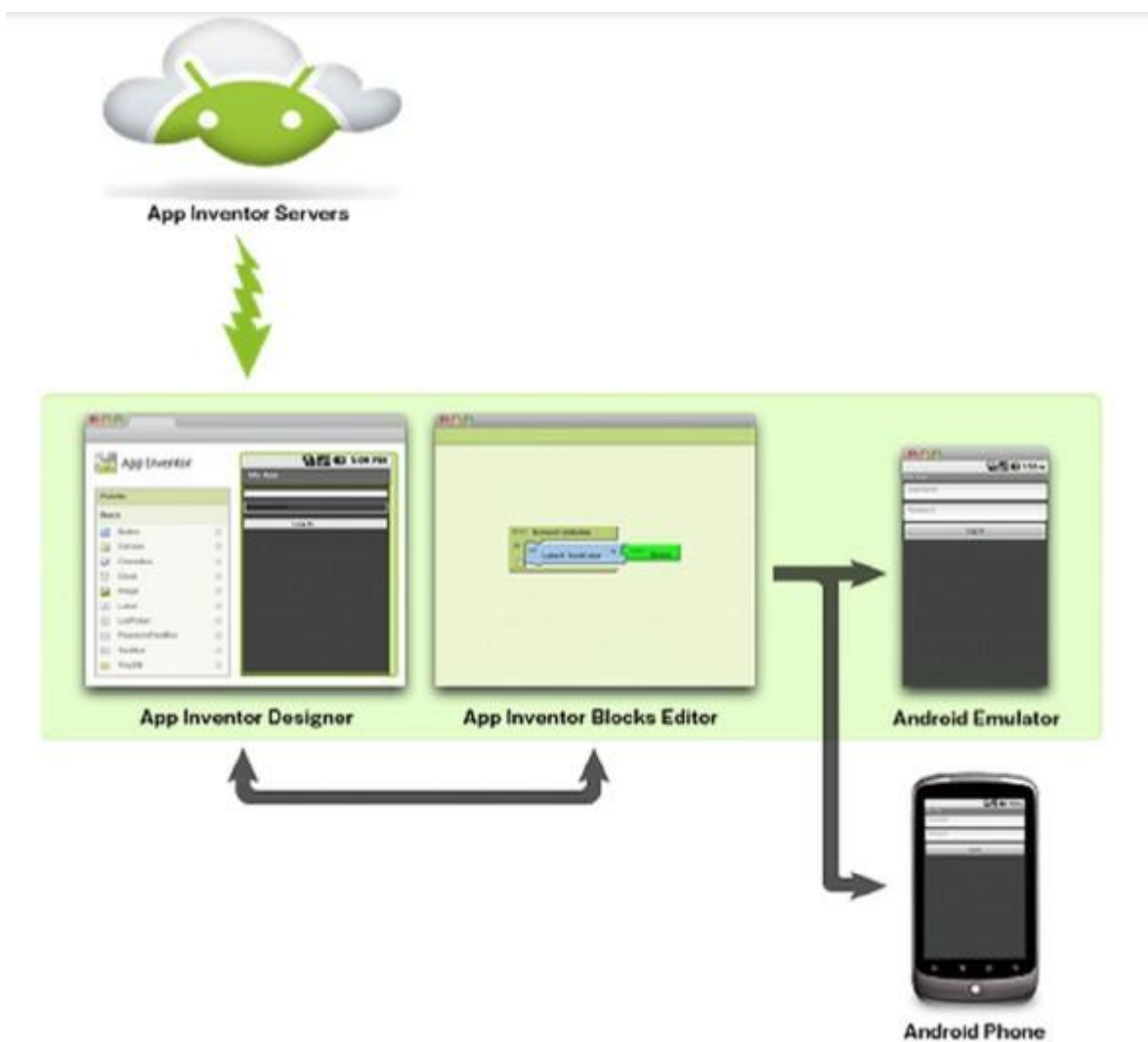
Perdikuri (2014) explica que uma das características positivas que o MIT *App Inventor* apresenta é que os alunos podem ver suas criações enquanto as constroem e desenvolvem. Esse fato permite que eles fortaleçam seus aplicativos de forma incremental e incentiva-os a testar a programação enquanto as amplificam permitindo autonomia e motivação. Toda vez que novos componentes são inseridos no *designer* ou criadas novas funcionalidades por meio de blocos, esses novos artefatos são automaticamente disponibilizados no dispositivo conectado.

A forma de testar a aplicação desenvolvida é através do MIT AI2 Companion instalado em seu smartphone ou tablet. Acessando este aplicativo, aparecerá um leitor de *QR Code* ou

pode ser realizado através de um emulador instalado em seu notebook ou através do computador, como é apresentado na figura.

**Figura 12**

*The MIT App Inventor architecture*



*Nota.* Fonte: Papadakis e Orfanakis (2018, p.55).

O acesso ao ambiente intuitivo pode ser realizado através do site por meio de um navegador web, que viabilizam também material de apoio e informativo.

O ambiente MIT *App Inventor* possibilita que a aprendizagem de conceitos essenciais de programação ocorra de forma significativa, uma vez que os conceitos são trabalhados de modo intuitivo e motivador (Filizola et al., 2014). O ambiente é propício para a aprendizagem de algoritmos de forma interativa baseada em tecnologia, para a elaboração de aplicativos que serão utilizados em seus dispositivos móveis (Seralidou et al., 2019).

Nos últimos tempos, vários pesquisadores relatam em seus estudos o uso do ambiente MIT *App Inventor* de várias formas e em diferentes configurações (Dolgopolovas et al., 2017; Gökçe et al., 2017; Park et al., 2019; Tsai, 2019). Esses pesquisadores também estudaram suas particularidades e a maneira como podem afetar o processo de aprendizagem para as respectivas realidades averiguadas.

O ambiente através de sua plataforma permite a escolha do idioma facilitando a interação com ele, bem como armazena os *apps* desenvolvidos pelo aluno em sua conta e oferece a oportunidade do aluno publicar os seus *apps* na galeria do *App Inventor* oportunizando que outros usuários visualizem o *app* desenvolvido.

Segundo Seralidou et al. (2019), o ambiente constitui uma plataforma alternativa, prática e poderosa por possibilitar o desenvolvimento de aplicativos, usando banco de dados, mapas interativos e outros conceitos avançados.

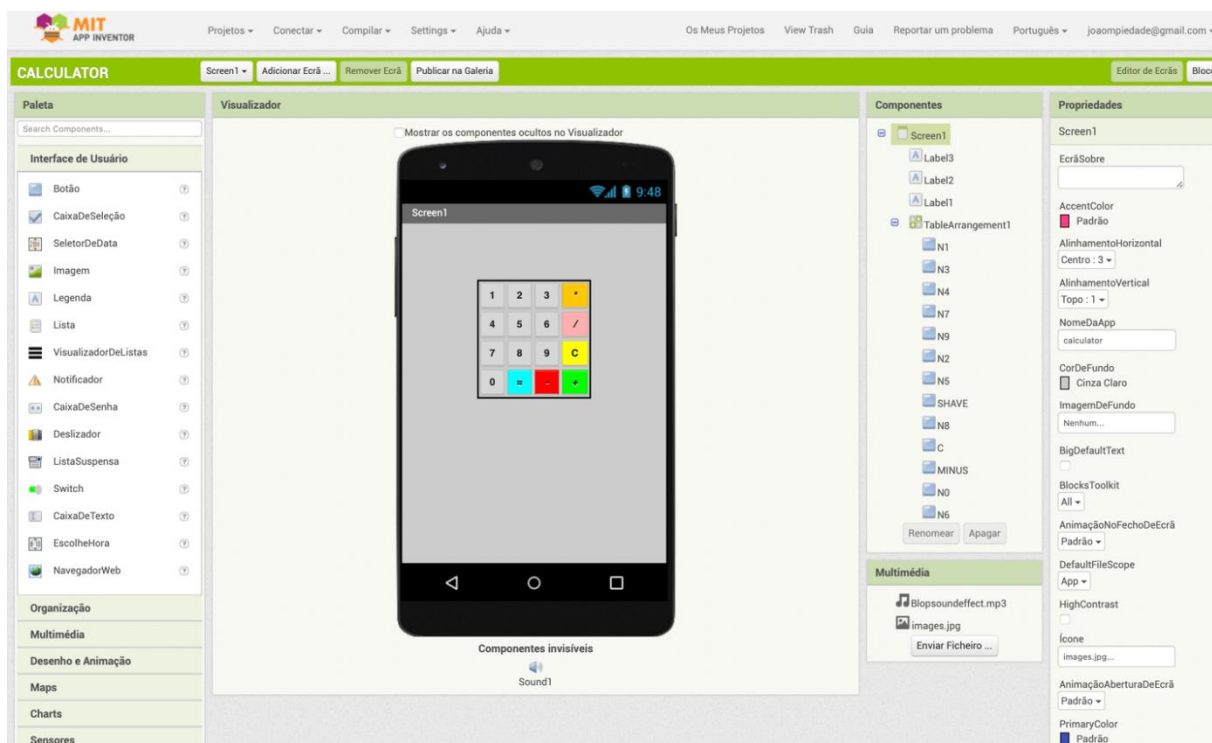
A versão do aplicativo atual é o MIT *App Inventor 2*, tendo sido desabilitada a versão *App Inventor Classic* no ano de 2015. O seu ambiente permite o *design* e a criação de aplicativos móveis, para o sistema operacional *Android*. “O MIT *App Inventor* é baseado em componentes,

os quais são manipulados por eventos, métodos e propriedades” (Gomes & Melo, 2013, p.622), e pode ser criado em dois ambientes.

No primeiro ambiente, os componentes da interface do usuário (exemplos: botões, etiquetas) são configurados no *design* de componentes representados na figura 13. O *design* de componente possui uma outra finalidade, a de permitir componentes não visuais, como sensores visuais e de mídia que acessam os recursos do celular e/ou outros aplicativos. O ambiente tem em sua interface dezessete idiomas a serem utilizados pelos usuários.

## Figura 13

### Exemplo MIT App Inventor Design



O segundo ambiente define o comportamento do aplicativo através da conexão visual de blocos que representa os nós da árvore de sintaxe abstrata nas linguagens de programação tradicional.

Wangenheim et al. (2018) explicam que os blocos de encaixe descrevem eventos, condições ou ações para um componente específico do aplicativo (por exemplo, pressionar um botão para tirar uma foto) por meio de suas funcionalidades. O procedimento do aplicativo é estabelecido através do editor de blocos como apresentado na figura 14.

**Figura 14**

*Programa calculador Índice de Massa Corpórea*

The screenshot displays the MIT App Inventor interface for a BMI calculator application. The top bar shows the application name 'IMC\_Saude' and navigation buttons: 'Screen1', 'Adicionar Tela...', 'Remover Tela', and 'Publicar na Galeria'. The left sidebar, titled 'Blocos', contains a library of blocks organized into 'Internos' (Control, Logic, Math, Text, Lists, Dictionaries, Colors, Variables, Procedures) and 'Screen1' (LegendaPeso, ValorPeso, LegendaAltura, ValorAltura, CalcularIMC, ValorIMC). The main workspace, 'Visualizador', shows a visual programming script for the 'CalcularIMC' button click event. The script begins with a 'quando CalcularIMC > Clique' event block followed by a 'fazer' loop. Inside the loop, it uses a series of 'se' (if) and 'então' (then) blocks to check the BMI value and set the 'Diagnostico' (diagnosis) text accordingly. The BMI ranges and corresponding diagnoses are: < 17 (Muito abaixo do peso), 17-18.5 (Abaixo do peso), 18.5-25 (Peso normal), 25-30 (Acima do peso), 30-35 (Obesidade I), 35-40 (Obesidade II (Severa)), and >= 40 (Obesidade III (Mórbida)). The script also includes a 'para IMC' loop to calculate the BMI using 'ValorPeso' and 'ValorAltura'.

O ambiente de aprendizagem de programação apresenta o editor de blocos, o aluno pode programar cada comportamento do componente selecionando de uma lista de blocos predefinidos os comandos para cada ação. Os comandos são categorizados como blocos orientados a eventos, ou seja, quando o *botão.clicked* é inserido no *designer* ou pode definir blocos para os valores de um componente ou variável (Perdikuri, 2014).

Por último, é apresentado o emulador na figura 15, que tem como objetivo copiar o programa desenvolvido e apresentar vários estágios de preparação para simular a tela de um celular, com a aplicação desenvolvida pelo aluno.

**Figura 15**

*Emulador com vários estágios em um celular Android*



*Nota.* Fonte: Papadakis & Orfanakis (2018, p. 56).

Os alunos na atualidade estão mais imersivos ao uso de dispositivos móveis e o que é trabalhado e desenvolvido em sala de aula pode ser complementado através da nuvem. “A tecnologia pode vir a ser uma extensão da sala de aula na busca por mais conhecimento, viabilidade novos modos de aprendizagem” (Ribeiro et al., 2016, p.271).

De acordo com os estudos de Ribeiro e colaboradores (2016), os professores podem usufruir do uso dos dispositivos móveis para apoiar o aprendizado de programação inicial, conduzido o ensino através de projetos reais a serem realizados pelos alunos com a utilização de ambientes MIT *App Inventor*, por ser um ambiente totalmente voltado para a criação de aplicativos que facilitam a codificação baseado em blocos lógicos de encaixes luminosos, construção simples e prática, sem erros de codificação e de fácil utilização.

Por esse motivo, ao utilizar os recursos do MIT *App Inventor*, o aluno obtém resultados imediatos enquanto desenvolve a programação, não tendo angústia e preocupação em digitar comandos nos quais podem ocorrer erros de sintaxe, visto que o uso dos blocos é um fator facilitador (Seralidou et al., 2019).

A dinâmica do ambiente criativo tem atraído alunos por permitir a criação de aplicativos de forma facilitada pelo seu ambiente de programação em blocos de encaixes.

Nikou e Economides (2014) afirmam em sua pesquisa que o ambiente *MIT App Inventor* contribui na aprendizagem de alunos novatos do Ensino Médio, na compreensão da transição e na motivação para aprender programação. Estimula educadores a adequar suas estratégias de aprendizagem em sala de aula para manter alunos interessados e motivados em programação.

### 3. Revisão Sistemática da Literatura<sup>2</sup>

#### 3.1 Introdução

A revisão sistemática da literatura baseou-se no grande corpo de pesquisas dedicadas às dificuldades associadas ao ensino e à aprendizagem de programação (Hsu & Ching, 2013, Papadakis et al., 2014). Procuramos evidência sobre a utilização de ambientes de programação visual baseados em blocos, em particular do ambiente MIT *App Inventor* desenvolvido no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), como estratégia pedagógica alternativa aos tradicionais ambientes textuais usados na aprendizagem inicial da programação.

A aprendizagem da programação envolve a compreensão de um conjunto de teorias e práticas, o conhecimento sobre paradigmas, sintaxes e semânticas das linguagens, competências de raciocínio lógico, matemático e abstrato e de pensamento algorítmico (Piedade et al., 2019). Esses aspectos tornam a aprendizagem um processo complexo e difícil para muitos estudantes (Martins et al., 2013; Jenkins, 2002). De acordo com Robins et al. (2003) como citado em Cheng (2019, p.362), “one of the major challenges facing novice programming pupils was that they knew the syntax and semantics of each single statement in the programming language, but they did not understand how to combine the statements to create a valid computer program”.

Para os professores de programação, surge um dilema: Qual ambiente de programação deveram utilizar em suas aulas? Um ambiente mais profissional (e.g. textual) ou um ambiente

---

<sup>2</sup> Costa, R. S. G.; Piedade, J. M. N. (2021). Uso do Aplicativo MIT App Inventor na aprendizagem de Programação: Uma revisão Sistemática da Literatura entre 2011 e 2020. *Revista Intersaberes*, p. 160-177.

pedagogicamente mais acessível para os alunos? Como, por exemplo, os ambientes de programação visual e por blocos. Os ambientes profissionais são poderosas ferramentas (Navarrete, 2013; Webb & Rosson, 2013), e mais tarde ou mais cedo, os alunos terão contato com elas, mas são igualmente muito complexas para alguns alunos (Martins et al., 2013).

Pears et al. (2007) referem que muitos professores acreditam que apenas as experiências de programação recorrendo à linguagens textuais, como Java ou C++, permitem aprender a programar sem que ocorra a necessidade de outras ferramentas.

Em sentido oposto, alguns estudos vêm apontando a utilização de ambientes de programação visual e por blocos como ferramentas pedagógicas, para ajudar a colmatar as dificuldades dos alunos relacionadas com a elevada complexidade da semântica e sintaxe de algumas linguagens textuais e o nível de abstração dos alunos (Franklin et al. 2017, Gökçe et al. 2017, Mihci & Özdener, 2014, Piedade et al., 2019) e aumentar os níveis de motivação discente para a aprendizagem da programação, em particular para os iniciantes (Dolgopolovis, 2017).

Segundo Mihci e Özdener, (2014), a principal vantagem da programação visual baseada em blocos é que a sintaxe textual, que pode diferir amplamente de uma linguagem de programação para outra, foi substituída por blocos universais que interagem entre si apenas de maneiras significativas, como peças de um quebra-cabeça, deixando menos espaço para erro.

Dessa forma, permite ao aluno novato praticar a semântica em vez da sintaxe e melhorar sua capacidade de organização de ideias, valores e processos de pensamento que venha a adquirir e propor um maior rendimento educacional.

Por essas funcionalidades, o ambiente de aprendizagem MIT *App Inventor* foi utilizado como recurso pedagógico no ensino de programação para alunos novatos. Papadakis (2014)

considera que o MIT *App Inventor* é uma ferramenta ideal para estimular o interesse dos alunos por reduzir os obstáculos à criação de aplicativos móveis para dispositivos *Android*.

### **3.2 Método**

A revisão sistemática da literatura foi desenvolvida com o objetivo de pesquisar o conhecimento existente na literatura acadêmica sobre a utilização do ambiente como ferramenta para aprender e ensinar programação. Procurou-se, assim, uma abordagem sistemática e pragmática para a análise de literatura através de uma metodologia clara, transparente e passível de ser replicada (Gough et al., 2012). As revisões sistemáticas permitem obter sínteses abrangentes e imparciais de investigações relevantes num determinado domínio, procurando relatar dados e resultados em vez de conceitos ou teorias (Aromataris & Pearson, 2014). Os pesquisadores Gough et al. (2012) definem as revisões sistemáticas como revisões da literatura existente usando métodos de pesquisa explícitos, rigorosos e responsáveis.

Trata-se, assim, de um estudo secundário a partir da sistematização de estudos primários, com o propósito de reunir e integrar as informações de um conjunto de estudos realizados, para evitar a duplicação de pesquisas ou quando for de importância, o reaproveitamento da pesquisa em diferentes contextos. (Galvão & Ricarte, 2020).

Existem exigências internacionais na revisão sistemática sobre padrões de protocolos para as revisões quantitativas e qualitativas. Referente aos protocolos apresentados, eles possuem aspectos em comum tais como: questões de pesquisa, critérios de inclusão e exclusão, tipo de estudo, estratégia de pesquisa, fontes, critérios para avaliar a validade dos estudos, formas de

extração e síntese, formas de apresentação dos resultados e declaração de conflito de interesses (Guanilo et al., 2011).

Esse tipo de estudo auxilia o investigador a nortear o desenvolvimento de projetos, apresentando novos caminhos para futuras pesquisas e analisar quais métodos de pesquisa foram utilizados em uma área científica.

O protocolo de pesquisa foi organizado considerando as etapas definidas por Kitchenham (2004) e que apresentamos nos tópicos que se seguem.

### 3.3 Questões de Pesquisa

De modo a responder ao objetivo definido para a procura de evidência sobre utilização do ambiente MIT *App Inventor* no ensino da programação, foram definidas as seguintes questões de pesquisa:

- Q1. Qual o tipo de utilização do ambiente MIT *App Inventor* na aprendizagem da programação relatada nos estudos?
- Q2. Quais os níveis de ensino contemplados nas pesquisas?
- Q3. Quais as metodologias de aprendizagem / instrutivas adotadas nos estudos?
- Q4. Quais os principais resultados evidenciados sobre a utilização do ambiente MIT *App Inventor* na aprendizagem da programação?
- Q5. Que potencialidades e limitações emergem nos estudos sobre a utilização do ambiente MIT *App Inventor*?

### 3.3.1 Fontes e Critérios de Pesquisa

O processo de pesquisa foi desenvolvido recorrendo às principais bases de dados relacionadas com as Ciências da Computação e Educação: i) Scopus; ii) ISI Web of Science; iii) ACM – Association for Computing Machinery Digital Library; iv) ERIC – Education Resources Information Center; v) IEEE Xplore Digital Library; e (vi) DOAJ – Directory Open Access Journals. A pesquisa realizou-se entre os meses de fevereiro e março de 2020, com base num conjunto de critérios definidos a priori: i) artigos publicados entre 2011 e 2020, devido ao fato de ambiente MIT *App Inventor* ter sido disponibilizado em 2011; ii) artigos de acesso aberto; e iii) estudos publicados nas Línguas Inglesa e Portuguesa. Ocorreu uma nova pesquisa entre os meses de abril e maio de 2023, com a finalidade de atualizar os artigos para a revisão do estudo.

De acordo com o foco de nossa investigação, foram utilizados como termos de pesquisa dos artigos “App Inventor” **and** “Programming” **or** App Inventor” **and** “Coding”, que deveriam estar presentes no título ou no resumo do trabalho. Através da equação de pesquisa, obtivemos o retorno de um conjunto de 68 artigos com a distribuição, pelas fontes, representada na tabela seguinte.

**Tabela 2**

*Total de artigos por base de dados*

| <b>Base de Dados</b>                                      | <b>Número de Artigos</b> |
|---|--------------------------|
| Scopus  | 15                       |
| ISI Web of Science  | 20                       |
| ACM – Association for Computing Machinery Digital Library | 6                        |
| ERIC – Education Resources Information Center             | 10                       |

| <b>Base de Dados</b>                  | <b>Número de Artigos</b> |
|---------------------------------------|--------------------------|
| IEEE Xplore Digital Library           | 10                       |
| DOAJ – Directory Open Access Journals | 7                        |

A primeira versão da base de dados foi assim construída com 68 artigos organizados numa planilha de Excel.

Em seguida, procedeu-se à análise dos títulos dos artigos, autores e fontes de publicação de modo a identificar possíveis artigos repetidos. Deste modo, 16 foram eliminados pela repetição.

Para um segundo momento de análise, definiram-se como critérios de inclusão: i) estudos sobre o uso do MIT *App Inventor* como ferramenta para ensinar programação (excluindo a utilização do ambiente para outras atividades de aprendizagem em que o foco não é a programação); ii) participantes do Ensino Médio (secundário) ou Superior; iii) estudos empíricos de cariz quantitativo, qualitativo ou misto; iv) artigos publicados em revistas com revisão por pares; e v) estudos com teoria de aprendizagem ou instrutiva definida.

Foram seleccionados os 52 artigos para a leitura do resumo, introdução e conclusão para excluir os que não se enquadravam nos critérios de inclusão supra referidos. No final da análise, foram eliminados 16 artigos apresentados em conferências ou pôsteres e 24 que eram relatos de trabalho em andamento e/ou revisões de literatura. Ao final dessa fase, resultou-se um conjunto com 12 artigos.

Para análise dos resultados, o conteúdo dos artigos foi registrado numa planilha contendo: título do artigo, nome do(s) autor(es), fonte, índice SJR (*Scimago Journal Rank*), ano de publicação, resumo, palavras-chave, objetivo geral, categoria, amostra, metodologia de

pesquisa, teoria de aprendizagem/ método instrutivo, principais soluções região geográfica e base de dados.

De modo a reduzir a análise dos estudos publicados em revistas indexadas com fator de impacto, optou-se, como critério final, pela análise dos estudos publicados em revistas Q1, Q2, Q3 e Q4. Tal seleção se deu por serem, com o uso MIT *App Inventor* como ambiente de programação e motivação na aprendizagem, os principais artigos científicos produzidos e avaliados sobre o tema pesquisado na tese.

O SJR é um indicador bibliométrico que mede as produções científicas através do número de citações recebidas, permitindo também ser medido o prestígio científico do periódico. Na tabela seguinte, apresentam-se os títulos dos artigos, respectivos autores, ano de publicação, a revista em que foram publicados e a respectiva codificação.

### Tabela 3

#### *Lista de publicações selecionadas*

| <b>Código</b> | <b>Título</b>   | <b>Autores</b>   | <b>Ano</b> | <b>SJR</b> | <b>Publicação</b>  |
|---------------|---|--|------------|------------|--|
| E1            | Mobile App Design for Teaching and Learning: Educators' Experiences in an Online Graduate Course  | Yu-Chang Hsu,<br>Yu-Hui<br>Ching                               | 2013       | Q1         | International Review of Research in Open and distance Learning |
| E2            | Microworlds, games, animations, mobile apps, puzzle editors and more: What is important for an introductory programming environment?          | Stelios Xinogalos,<br>Maya Satratzerr,<br>Christos Malliarakis | 2015       | Q1         | Journal Education and Information Technologies                 |
| E3            | An Analysis of Mathematics Education Students' Skills in the Process of Programming and Their Practices of Integrating It into Their Teaching | Semirhan Gökçe, Arzu Aydoğan Yenmez,<br>İlknur Özpınar         | 2017       | Q3         | International Education Studies                                |

| <b>Código</b> | <b>Título</b>  | <b>Autores</b>  | <b>Ano</b> | <b>SJR</b> | <b>Publicação</b>                              |
|---------------|--|---|------------|------------|--|
| E4            | From Android games to coding in C—An approach to motivate novice engineering students to learn programming: A case study       | Vladimiras Dolgopolovas, Tatjana Jevsikova, Valentina Dagiene   | 2017       | Q1         | Computer Applications in Engineering Education |
| E5            | Using App Inventor for creating apps to support m-learning experiences: A case study   | Antônio Ortega García, Antônio Ruiz-Martínez, Rafael Valencia-García  | 2017       | Q1         | Computer Applications in Engineering Education |
| E6            | Improving students' understanding of basic programming concepts through visual programming language: The role of self-efficacy | Chun-Yen Tsai   | 2019       | Q1         | Computers in Human Behavior                    |
| E7            | Code Master- Automatic Assessment and Grading of App Inventor and Snap!  | Christiane Gresse Von Wangenheim, Jean C. R. Hauck, Matheus F. Demetrio, Rafael Pelle, Nathalia da C. Alves, Heliziane Barbosa, Luiz F. Azevedo | 2018       | Q2         | Informatics in Education                       |
| E8            | Comparing the Effectiveness of Scratch and App Inventor with Regard to Learning Computational Thinking Concepts                | Youngki Park, Youhyun Shin  | 2019       | Q1         | Electronics                                    |
| E9            | Extending Smart Phone Based Techniques to Provide AI Flavored Interaction with DIY Robots, over Wi-Fi and LoRa interfaces      | Dimitrios Loukatos, Konstantinos G. Arvanitis   | 2019       | Q4         | Education Sciences                             |
| E10           | Modeling Different Variables in Learning Basic Concepts of Programming in Flipped Classrooms                                   | Hatice Yildiz Durak   | 2019       | Q1         | Journal of Educational Computing Research      |
| E11           | Teacher Perspectives on Introducing Programming Constructs through Coding Mobile-Based Games to Secondary School Students      | Lara Attard, Leonard Busuttill  | 2020       | Q1         | Informatics in Education                       |

| Código | Título   | Autores                        | Ano  | SJR | Publicação               |
|--------|--|--------------------------------|------|-----|--------------------------|
| E12    | Mediation of Knowledge Transfer in the Transition from Visual to Textual Programming | Tomáš Tóth, Gabriela Lovászová | 2021 | Q1  | Informatics in Education |

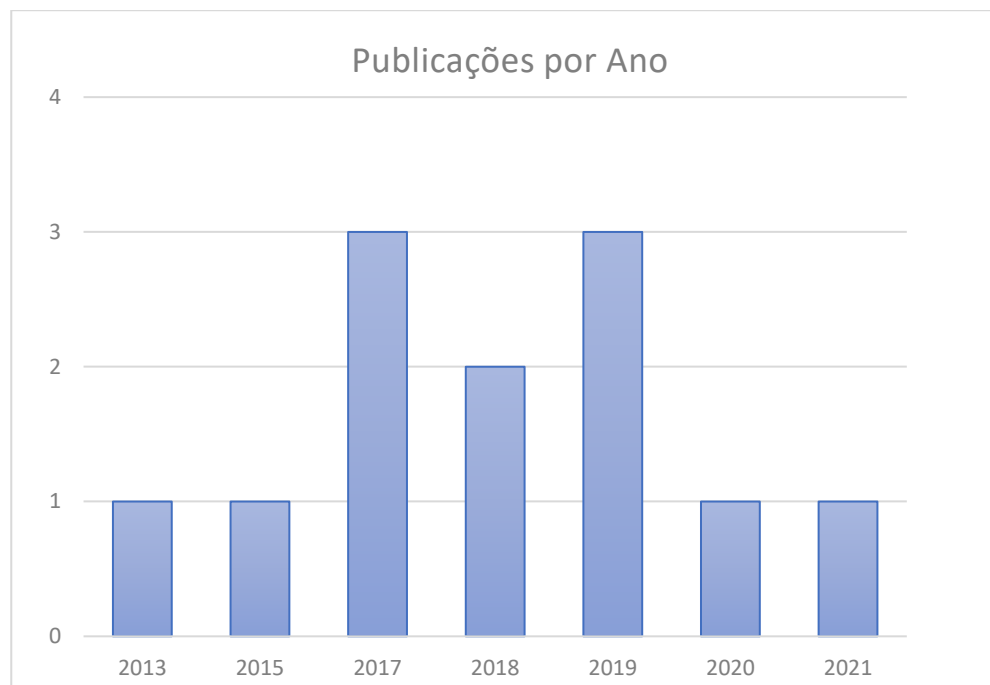
### 3.3.2 Síntese dos Principais estudos

A análise dos artigos selecionados se concentrou na resposta às 5 questões de pesquisa definidas a priori, apresentando-se em seguida a síntese dos principais resultados encontrados.

Os 12 artigos analisados foram publicados entre 2013 e 2021 com a distribuição representada no gráfico seguinte.

#### Figura 16

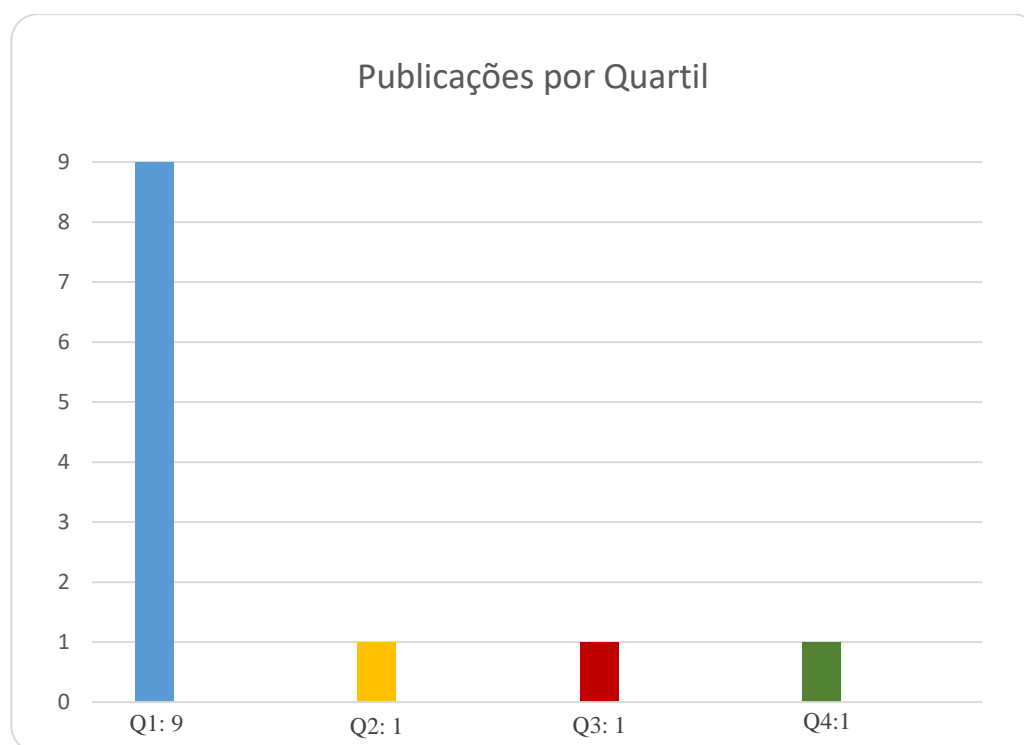
*Distribuição dos Artigos por ano de Publicação*



A análise revelou que da maioria dos artigos, 9 foram publicados em revistas posicionadas no 1º Quartil do *Scientific Journal Ranking* (SJR) e os 3 restantes em revistas do 2º, 3º e 4º quartis respectivamente.

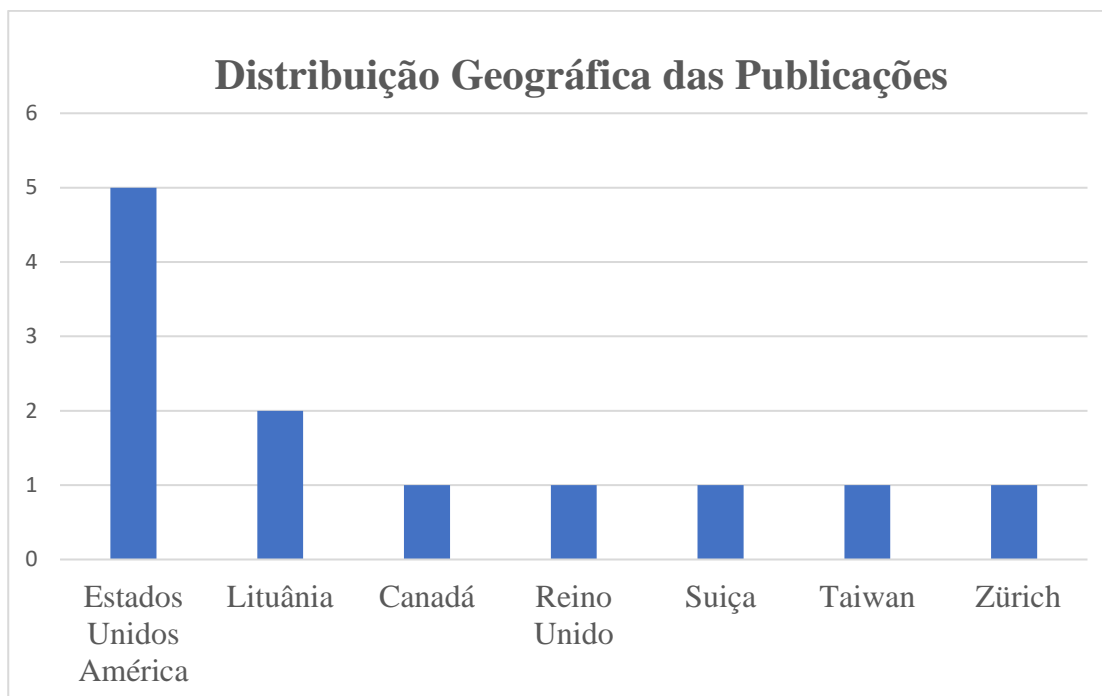
### Figura 17

*Publicações por Quartil do Scientific Journal Ranking (SJR)*



A distribuição geográfica das publicações encontra-se representada no gráfico seguinte, verificando-se que a maioria representa estudos que foram desenvolvidos nos Estados Unidos da América. Não foi encontrado qualquer estudo desenvolvido no contexto brasileiro ou português.

Todos os estudos analisados foram publicados em Língua Inglesa.

**Figura 18***Distribuição Geográfica das Publicações*

Dos estudos analisados, 8 foram desenvolvidos na Educação Superior, envolvendo como participantes majoritariamente alunos de graduação, e apenas 4 foram desenvolvidos na Educação Básica e Secundária (Ensino Médio).

Todos os estudos apresentam investigações empíricas, um dos critérios definidos para a sua inclusão na revisão sistemática. Em relação à dimensão e ao *design* metodológico, verificou-se que sete estudos foram organizados segundo metodologias de cariz quantitativo, dois de cariz qualitativo e um misto.

Os estudos de natureza quantitativa usaram como instrumentos de recolha de dados, majoritariamente, questionários e escalas *self-report*. Um dos estudos (E3) recorreu à utilização do *Delphi Research Report*, com recursos a pré e pós-teste, e um outro estudo (E6) apresenta um

*design* quase-experimental que aplica em pré e pós-testes de conhecimentos, uma escala de autoeficácia em programação.

Os estudos de natureza qualitativa recorreram a questionário, entrevistas, rubricas e análise qualitativa das tarefas de aprendizagem realizadas pelos alunos como instrumentos de recolha de dados.

**Tabela 4**

*Análise das publicações selecionadas*

| <b>Código</b> | <b>Objetivo Investigação</b>  | <b>Participantes</b>                                      | <b>Metodologia de Investigação</b> |
|---------------|---|---|------------------------------------|
| E1            | Analisar experiências e percepções de alunos adultos, não programadores, sobre o <i>design</i> de aplicativos para dispositivos móveis usando uma ferramenta de programação visual baseada na <i>Web</i> em um curso de graduação <i>online</i> . | 10 alunos de uma disciplina de graduação                  | Misto                              |
| E2            | Analisar as percepções dos estudantes sobre a utilização de 5 ambientes de programação educativos ( <i>BlueJ; object Karel; Scratch; Alice; MIT App Inventor</i> ).   | 37 alunos de um curso Superior de Ciências de Computação. | Quantitativa                       |
| E3            | Analisar as habilidades dos alunos em aprender a programar, desenvolver os pensamentos crítico, holístico e analítico, resolver problemas e expandir a consciência metacognitiva e suas práticas de integração no ensino.                         | 42 alunos de um curso Superior da Matemática              | Quantitativa                       |

| <b>Código</b> | <b>Objetivo Investigação</b>   | <b>Participantes</b>   | <b>Metodologia de Investigação</b> |
|---------------|--|--|------------------------------------|
| E4            | Analisar estratégias para incentivar os estudantes novatos a iniciarem programação com o MIT <i>App Inventor</i> permitindo a evolução para a aprendizagem de programação usando a linguagem C.  | 24 alunos de um curso Superior da Ciência de Computação                    | Qualitativa                        |
| E5            | Analisar se o ambiente de programação MIT <i>App Inventor</i> é o adequado para o fácil desenvolvimento de aplicativos <i>m-learning</i> para professores não programadores e alunos iniciantes.   | 23 alunos e 2 professores do Ensino Superior                               | Qualitativa                        |
| E6            | Analisar o impacto da utilização do MIT <i>App Inventor</i> nos conhecimentos de programação dos alunos e no sentido de autoeficácia.  | 180 alunos do ensino superior  | Quantitativa                       |
| E7            | Analisar o <i>CodeMaster</i> , um aplicativo da Web gratuito que, em um contexto de aprendizado baseado em problemas, permite avaliar e classificar automaticamente projetos programados com o MIT <i>App Inventor</i> e o <i>Snap!</i>                      | Análise de Projetos desenvolvidos por alunos do Ensino Básico e Secundário | Quantitativa                       |
| E8            | Analisar uma nova rubrica baseada no Dr. <i>Scratch</i> para avaliar o <i>Scratch</i> e o <i>App Inventor</i> em termos do aprendizado de conceitos de pensamento computacional.   | 9 alunos e 7 professores do Ensino Fundamental e Médio                     | Quantitativa                       |
| E9            | Analisar as dificuldades de alunos que apresentavam histórico de programação deficitário. Utilizou-se o ambiente de programação MIT <i>App Inventor</i> para encontrar maneiras de melhorar a construção do veículo robótico DIY e melhor interagir com ele. | 20 alunos de graduação   | Quantitativa                       |
| E10           | Avaliar o papel das habilidades de resolução de problemas (PSS), flexibilidade cognitiva, disponibilidade de aprendizagem invertida (FLR) e o impacto dessas variáveis na realização de atividades de programação em sala de aula invertida (FC).            | 149 alunos de um curso Superior da Ciência de Computação                   | Quantitativa                       |

| <b>Código</b> | <b>Objetivo Investigação</b>  | <b>Participantes</b>           | <b>Metodologia de Investigação</b> |
|---------------|---|--------------------------------|------------------------------------|
| E11           | Verificar a utilização do MIT App Inventor no ensino de conceitos introdutórios de programação para alunos do primeiro ano do Ensino Médio, por meio de jogos para dispositivos móveis.   | 85 professores do Ensino Médio | Qualitativa                        |
| E12           | Analisar a utilização de uma metodologia que possibilite a transição do ambiente de programação Visual MIT <i>App Inventor</i> para o ambiente de programação em textual <i>Android Studio</i> , sendo o Java Bridge a ferramenta responsável para mediar as habilidades e o desempenho dos alunos de forma independente no desenvolvimento da programação. | 21 alunos do Ensino Médio      | Qualitativo                        |

Relativamente às teorias de aprendizagem e estratégias instrutivas aplicadas, dois estudos relatam sobre a aprendizagem baseada em problemas, um estudo relatou aprendizagem baseada em projetos e aprendizagem baseada em jogos, dois estudos mencionam a aprendizagem construtivista, dois estudo refere-se à aprendizagem construcionista, um estudo utiliza autoaprendizagem, um aprendizagem metacognitiva, um aprendizagem colaborativa, um sala de aula invertida, um Taxionomia de Bloom revisada e três não definem claramente as metodologias ou estratégias instrutivas.

Tabela 5

Análise das publicações selecionadas

| Código | Instrumento de Recolha de Dados   | Metodologia de Aprendizagem / Instrutiva   | Principais Resultados   |
|--------|---|--|---|
| E1     | Questionário organizado em uma escala <i>Sense of Community</i> , Relatório   | Metodologia de Autoaprendizagem  | Os resultados deste estudo descrevem o poder e o potencial da ferramenta de programação MIT <i>App Inventor</i> baseada na Web para motivar os alunos a aprenderem a lógica de programação e incentivar esses estudantes a se engajarem na solução criativa de problemas por meio de atividades de design de aplicativos móveis.  |
| E2     | Questionário organizado numa escala <i>self-report</i>  | Aprendizagem Baseada em Projetos, Aprendizagem Baseada em Problemas, Aprendizagem Baseada em Jogos | Os alunos consideraram que os diversos ambientes apresentam potencialidades pedagógicas para o ensino e para conceitos de programação. Os resultados destacaram o <i>Scratch</i> e o MIT <i>App Inventor</i> como os que melhores características apresentam para aprender conceitos introdutórios de programação. Os dados revelaram que o <i>MIT App inventor</i> difere dos outros ambientes.  |
| E3     | Questionário organizado em uma escala de estilos de pensamento holístico e analítico usando <i>Delphi Research Report</i> | Aprendizagem Metacognitiva   | Os resultados do estudo mostraram que aprender a programar não teve um significativo efeito sobre as habilidades de resolução de problemas dos candidatos a professores. Não houve diferença significativa entre os participantes, referente às pontuações pré e pós-teste da Escala de Resolução de Problemas, uma vez que possuíam boas habilidades de resolução de problemas, e isso pode ser explicado com seu campo de estudo. Verificou-se também que havia uma diferença significativa no número de participantes referente a pontuações da Escada de Disposição do Pensamento Analítico e Holístico antes e depois do aprendizado, o que significa que aprender a programar teve um efeito significativo em sua disposição de pensamento holístico. |

| <b>Código</b> | <b>Instrumento de Recolha de Dados</b>        | <b>Metodologia de Aprendizagem / Instrutiva</b> | <b>Principais Resultados</b>   |
|---------------|---|---|--|
| E4            | Tarefas de aprendizagem.                      | Construtivismo                                  | Os resultados mostraram muitas dificuldades que os alunos enfrentam enquanto estudam programação em C. Isso pode ser parcialmente superado usando um conhecido RAD <i>App Inventor</i> meio ambiente. O <i>App Inventor</i> permite que os alunos não apenas rapidamente desenvolvam suas aplicações, mas também dá permissão para implantar os aplicativos na <i>Google Play Store</i> .  |
| E5            | Questionário Tarefas de Aprendizagem          | Não definida                                    | O ponto de vista de professores que participaram da experiência é que o desenvolvimento com o <i>App Inventor</i> é fácil e oferece bastantes funcionalidades para criar aplicativos úteis que podem melhorar o processo de aprendizado. Eles também consideram que o uso do ambiente permite a adaptação e a modificação de todos os conteúdos antes da aula, de acordo com os conceitos nos quais os alunos apresentaram mais problemas. Isso não foi possível sem o uso do banco de dados no qual poderiam acompanhar o progresso do aplicativo dos alunos. Os alunos ficaram motivados ao usar o aplicativo para consultar conceitos teóricos e resolver as perguntas em seus dispositivos móveis. |
| E6            | Teste de Conhecimentos Escala de Autoeficácia | Não definida                                    | Os resultados indicaram que o ensino de linguagem de programação visual melhorou a compreensão dos alunos sobre os conceitos básicos de programação com grupo experimental. O efeito sobre os conceitos básicos de programação foi especialmente grande em estudantes com e baixa autoeficácia. A implicação é que o VPL tem amplo potencial para programar cursos o ensino geral das universidades.   |

| Código | Instrumento de Recolha de Dados                 | Metodologia de Aprendizagem / Instrutiva                                      | Principais Resultados  |
|--------|---|---|--|
| E7     | Rubricas, Questionários                         | Construcionismo   | Os principais resultados baseados no feedback dos alunos incluíram a maneira divertida em que os resultados da avaliação são apresentados através do emblema ninja. Também foi observado que o retorno dos projetos dos alunos motivou a continuar programando, tentando melhorar sua avaliação. No entanto, como observado, a terminologia usada para fornecer um feedback detalhado por critério precisa ser revisada para se tornar mais compreensível para crianças e professores. |
| E8     | Rubricas baseadas no Dr. <i>Scratch</i>         | Não definida  | Os resultados experimentais mostram que as pontuações de eficácia dos projetos <i>Scratch</i> e <i>MIT App Inventor</i> são significativamente diferentes. Mais especificamente, os projetos do <i>Scratch</i> obtiveram uma média mais alta de paralelismo, sincronização e fluxo Controle, enquanto os projetos do <i>MIT App Inventor</i> obtiveram pontuações mais altas em média em Interatividade do usuário e Dados Representação.  |
| E9     | Questionário Organizado numa Escala tipo Likert | Aprendizagem Baseada em Problemas, Construcionismo, Aprendizagem Colaborativa | Relatou as experiências de aprendizado, as soluções técnicas e as correspondentes percepções dos alunos de engenharia agrícola ao tentar encontrar maneiras eficientes de interagir e melhorar os veículos robóticos de bricolagem. Usaram o <i>MIT App Inventor</i> , <i>C</i> e <i>Python</i> na programação do projeto.   |
| E10    | Questionário Organizado numa Escala tipo Likert | Sala de Aula Invertida  | Os resultados indicam claramente que a RFL é o preditor mais importante das realizações de programação dos estudantes na Flexibilidade Cognitiva.  |
| E11    | Gravação digital de áudio                       | Construtivista  | Os resultados analisados e discutidos pelos professores no <i>workshop</i> , foi com objetivaram a escolha de qual linguagem de programação seria utilizada por alunos novatos na aprendizagem de conceitos de programação e a mais adequada foi o <i>MIT App Inventor</i>   |

| <b>Código</b> | <b>Instrumento de Recolha de Dados</b> | <b>Metodologia de Aprendizagem / Instrutiva</b> | <b>Principais Resultados</b>  |
|---------------|--|---|---|
| E12           | Questionário Interativo                | Taxionomia de Bloom revisada                    | Os dados coletados na amostra realizada na pesquisa, identificaram que o desempenho dos alunos, apresentou um certo nível de sucesso como também ocorreram atitudes positivas em relação a mudança entre a programação visual para a textual, com ênfase nas habilidades de compreensão, análise de problemas e projeção de soluções de forma criativa. |

No tópico seguinte, discutiremos os principais resultados evidenciados nos 12 estudos analisados.

### **3.4 Discussão dos Resultados**

Os autores Gökçe et al. (2017) (E3) analisaram as habilidades dos alunos, futuros professores de Matemática, na utilização do ambiente de programação MIT *App Inventor* para aprender a programar, procurando analisar o impacto da aprendizagem da programação no pensamento crítico, na resolução de problemas e nos estilos de pensamento holístico e analítico.

Dolgopolovas et al. (2017) (E4) usaram como proposta, desenvolver jogos utilizando o ambiente de aprendizagem MIT *App Inventor* para alunos iniciantes na disciplina de programação.

Num estudo com alunos de um Curso de Informática e de Comunicação, Ortega et al. (2017) (E5) trabalharam com ambiente de programação para criar aplicativos *m-learning* que auxiliaram na aprendizagem de alguns conceitos relacionados a banco de dados.

Para o processo de análise e discussão dos principais resultados encontrados, recuperaremos as questões de pesquisa 1, 4 e 5, e os dados relativos às questões 2 e 3, que foram apresentados no tópico anterior.

Na questão 1, norteou-se a análise do tipo de utilização do ambiente *App Inventor* na aprendizagem da programação relatada nos estudos.

A utilização do MIT *App Inventor* mostrou-se de grande utilidade para criação de aplicativos móveis, mediando a possibilidade e praticidade de ensinar / aprender *online* (E1) (Hsu & Ching, 2013).

Xinogalos et al. (2015) (E2) examinaram o desempenho e os recursos disponibilizados pelo ambiente de programação MIT *App Inventor* para introduzir conceitos introdutórios de programação para iniciantes.

Tsai (2019) (E6) analisou o uso da linguagem de programação visual, recorrendo ao MIT *App Inventor*, para melhorar a compreensão e os conhecimentos dos alunos iniciantes na programação, com diferentes níveis de autoeficácia.

Os autores Wangenheim et al. (2018) (E7) usaram a aplicação CodeMaster com a finalidade de avaliar e classificar programas desenvolvidos por alunos usando os ambientes de programação MIT *App Inventor* e *Snap!*.

Park e Shin (2019) (E8) utilizaram uma nova rubrica com o Dr. *Scratch* para avaliar os projetos desenvolvidos por alunos, utilizando o ambiente de aprendizagem *Scratch* e o MIT *App Inventor*, relativamente a conceitos de pensamento computacional e programação.

Os autores Loukatos e Arvanitis (2019) (E9) analisaram a percepção dos alunos com histórico de dificuldades de aprendizagem e horário limitado sobre a utilização do MIT *App Inventor* para desenvolverem atividades e tarefas de aprendizagem de programação.

Durak (2019) (E10), se propôs a avaliar o desempenho dos alunos iniciantes na aprendizagem de conceitos básicos de programação usando ambiente *MIT App Inventor*, recorrendo à metodologia de aprendizagem na sala de aula invertida.

Attard e Busuttil (2020) (E11) analisaram a criação de um pacote de recursos compostos por vários exercícios utilizando o ambiente visual *MIT App Inventor* para ensinar programação a alunos novatos através de criação de jogos.

Tóth e Lovászová (2021) (E12) verificaram a metodologia de transição no ambiente visual de programação móvel *MIT App Inventor* para o ambiente de programação textual *Android Studio*, usando a ferramenta *Java Bridge* como mediadora na transferência de conhecimentos, possibilitando habilidades e avanços na programação.

Na questão de pesquisa 4, procuramos analisar os principais resultados evidenciados sobre a utilização do ambiente *MIT App Inventor* na aprendizagem da programação, em particular, na aprendizagem de conceitos introdutórios.

No estudo desenvolvido por Hsu e Ching (2013) (E1), os participantes, alunos iniciantes com pouca ou nenhuma experiência em programação, consideraram que o ambiente de programação *MIT App Inventor* foi de grande valia para criação de aplicativos móveis e de fácil utilização à distância, sendo um fator motivador para a aprendizagem. Os dados revelaram ainda níveis favoráveis de sentimento de pertença à comunidade criada, bem como níveis igualmente favoráveis de envolvimento nas tarefas de aprendizagem.

Os autores concluem que este ambiente poderá ser uma ferramenta útil para motivar os alunos para a aprendizagem de programação através do seu envolvimento em atividades criativas de resolução de problemas, recorrendo ao desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis.

As mesmas potencialidades foram referidas por Xinogalos et al. (2015) (E2) num estudo em que um grupo de alunos analisou as características de 5 ambientes de programação visual, entre eles o MIT *App Inventor*. Os participantes do estudo salientaram como características que podem motivar e envolver os alunos na aprendizagem, a usabilidade e facilidade de utilização, a possibilidade de utilizar a ferramenta para iniciar a programação para *Android*, a facilidade no desenho e programação de *apps* para dispositivos móveis, a facilidade de testar os programas desenvolvidos e o suporte ao aluno no desenvolvimento dos programas.

Num estudo com alunos de graduação, futuros professores de matemática, Gökçe et al. (2017) (E3) utilizaram o MIT *App Inventor* para introduzir conceitos de programação e perceber o impacto da aprendizagem de programação no desenvolvimento de competências de pensamento crítico e resolução de problemas. Os resultados do estudo mostraram que aprender a programar não teve efeito significativo sobre as habilidades de resolução de problemas dos participantes. Contudo, foram evidenciados efeitos significativos no pensamento holístico dos participantes, verificando um aumento significativo nos valores médios da escala no pós-teste em comparação ao pré-teste.

Dolgopolovas et al. (2017) (E4) usaram o ambiente MIT *App Inventor* com o objetivo de reduzir as dificuldades iniciais evidenciadas pelos alunos na aprendizagem de programação utilizando a linguagem C. Os autores concluíram que a utilização do ambiente poderá ser um fator motivador para os alunos, pelo fato de permitir aprender os conceitos iniciais de programação através do desenvolvimento de aplicações que podem facilmente ser integradas e disponibilizadas no *Google Play*. Alertam, contudo, que se o objetivo é fazer os alunos evoluírem para linguagens textuais, como por exemplo a linguagem C, as tarefas de aprendizagem devem ser cuidadosamente desenhadas com esse objetivo.

O MIT *App Inventor* permitiu a adaptação e a modificação de todos os conteúdos antes da aula, de acordo com os conceitos nos quais os alunos apresentaram mais problemas e dificuldades Ortega et al. (2017) (E5).

Tsai (2019) (E6) relatou que a utilização de linguagens de programação visual, recorrendo ao MIT *App Inventor*, melhorou a compreensão dos alunos sobre os conceitos básicos de programação, em especial nos alunos com baixa autoeficácia no grupo experimental. Os dados revelaram que a autoeficácia tem um papel preponderante na aprendizagem de conceitos de programação. Com base nos resultados, o autor conclui que o ambiente de programação tem um grande potencial para a aprendizagem de conceitos iniciais de programação em contexto universitário.

Wangenheim et al. (2018) (E7) desenvolveram uma ferramenta para avaliar projetos de programação desenvolvidos, por alunos do Ensino Médio, com recursos aos ambientes MIT *App Inventor* e *Snap!*. No mesmo sentido, Park e Shin (2019) (E8), recorrendo à ferramenta Dr. *Scratch*, avaliaram um conjunto de projetos desenvolvidos por alunos usando *Scratch* e MIT *App Inventor*. Através da análise dos resultados, os autores concluem que os projetos desenvolvidos em *Scratch* tiveram pontuações mais elevadas nos conceitos de paralelismo, sincronização e controle de fluxo, enquanto os projetos desenvolvidos no MIT *App Inventor* tiveram pontuações mais elevadas nos conceitos de interatividade do utilizador e representação de dados. Contudo, referem os autores, as pontuações dos programas tendem a aumentar à medida que a complexidade destes aumenta e que essas mesmas pontuações estão altamente dependentes da tipologia dos projetos desenvolvidos pelos alunos.

Loukatos e Arvanitis (2019) (E9) concluíram que o uso do MIT *App Inventor* contribuiu positivamente para a aquisição de habilidades de programação e para o desenvolvimento de

aplicativos. Os autores referem ainda resultados positivos para alunos com dificuldades de aprendizagem de programação.

Durak (2019) (E10) revelou que o ambiente de programação visual apresentou vários pontos positivos para o aluno, tais como a sintaxe simples e a possibilidade de codificação sem erros, além de ter uma depuração fácil. Esses aspectos ajudam os alunos a ultrapassar algumas das dificuldades no contacto inicial com a programação.

Attard e Busuttil (2020) (E11) evidenciaram que os professores perceberam uma vantagem em usar jogos para introduzir a programação e previram que os alunos gostariam das aulas de programação realizadas dessa forma. Os professores relataram que as novas maneiras de apresentar programação aos alunos novatos, auxiliariam na resolução dos problemas e estimulariam seu aprendizado.

Os pesquisadores Tóth e Lovászová (2021) (E12) relataram que houve um progresso no desenvolvimento de aplicações através do ambiente MIT *App Inventor*, os alunos conseguiram desenvolver suas tarefas de forma independente com o auxílio do material didático de apoio. A transição para o ambiente textual por meio de códigos gerados textualmente a partir dos blocos visuais, possibilitaram a facilidade para serem transcritos os programas no *Android Studio*.

Por último, a questão de pesquisa 5 procurou identificar que potencialidades e limitações emergem nos estudos analisados, sobre a utilização do ambiente MIT *App Inventor*.

Os vários estudos analisados apresentaram um conjunto de características do ambiente MIT *App Inventor* que podem potenciar a aprendizagem da programação. A sua tipologia de programação visual permite tornar a sintaxe mais simples e compreensível, evitar a ocorrência de erros de código (Durak, 2019), facilitar a utilização e a testagem dos programas, a usabilidade e a interação com o utilizador (Xinogalos et al., 2015).

O ambiente permite o desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis, e essa característica pode ser importante para motivar os alunos para a aprendizagem de programação (Dolgoporovas et al., 2017; Hsu & Ching, 2013; Xinogalos et al., 2015), principalmente aqueles com mais dificuldades de aprendizagem (Loukatos & Arvanitis, 2019; Ortega et al., 2017; Tsai, 2019; Tóth & Lovászová, 2022). Xinogalos et al. (2015) reportaram a possibilidade de iniciar a programação para *Android* como uma potencialidade interessante do ambiente que pode ser de extrema utilidade para os alunos. Os autores observaram que o uso de um ambiente visual para a introdução de programação seria mais atraente devido sua natureza, oposto ao uso de um ambiente tradicional de programação. Os alunos de hoje são da geração do milênio e que estão acostumados a aprender visualmente (Attard & Busuttil, 2020).

Relativamente às limitações da plataforma, alguns alunos participantes da pesquisa apontaram a Língua Inglesa como uma limitação (Gökçe et al., 2017; Xinogalos et al., 2015), no entanto a versão atual da plataforma está disponível em 15 línguas diferentes. Outro relato seria que o ambiente permite pouco controle sobre como e onde os componentes são incluídos no design da tela (Hsu & Ching, 2013). Outra limitação reportada foi o fato de o ambiente apenas permitir desenvolver aplicações para *Android*, sendo desejável que permitisse o desenvolvimento para outras plataformas (Ortega, et al., 2017). Outro relato é o tempo necessário para encontrar os comandos e montá-los, em vez de serem digitados, agilizando o desenvolvimento da aplicação (Attard & Busuttil, 2020). Por último, alguns alunos tiveram problemas com exportação de arquivos com código-fonte (Tóth & Lovászová, 2021).

### 3.5 Conclusões

Nesta breve revisão sistemática da literatura, procuramos analisar estudos que focassem a utilização do ambiente MIT *App Inventor* para ensinar conceitos introdutórios de programação com alunos iniciantes.

Os estudos analisados permitiram identificar algumas das potencialidades da utilização deste ambiente, bem como algumas das limitações. Salienta-se que a maioria dos estudos foi desenvolvida com alunos de Ensino Superior, sendo apenas dois estudos desenvolvidos com alunos do Ensino Secundário.

Ficou evidente a dificuldade em encontrar estudos experimentais que permitam analisar o efeito do ambiente MIT *App Inventor* nos conhecimentos de programação dos alunos em comparação com a utilização das clássicas linguagens textuais (C, C++, Java).

Apenas um dos estudos analisados assumiu um *design* quase-experimental que permitiu explicar e analisar os efeitos da utilização do ambiente nos conhecimentos e na autoeficácia.

Desse modo, o estudo proposto para ser desenvolvido, contribuirá para suprir essa ausência de estudos ao, através de trabalho experimental, analisar os efeitos da utilização deste ambiente, em associação com uma estratégia instrutiva baseada em problemas, nos conhecimentos de programação e na motivação dos alunos do Ensino Médio/Técnico para a aprendizagem.

#### **4. Problema, Objetivos e Hipóteses da Investigação**

Neste capítulo delimitou-se o problema, que explorou os objetivos, as hipóteses e as variáveis norteadoras da pesquisa científica. Como foi apresentado na introdução, a aprendizagem de programação é um processo difícil, com vários desafios. A respeito disto, alguns fatores foram identificados, tais como: alunos que trabalhavam em tempo integral e não possuíam tempo para estudar, alunos que não conseguiam entender a sintaxe, e dessa maneira não resolviam as atividades práticas, dificuldade na compreensão do conteúdo proposto, falta de interesse e desânimo por não dominarem o assunto proposto, e método de ensino inadequado.

Mediante aos problemas apresentados, algumas soluções foram apresentadas para colmatar os obstáculos encontrados no ensino da programação. Com base em vários estudos já realizados e analisados, através de uma revisão sistemática da literatura efetuada (Cheng, 2018; Gökçe et al., 2017; Hsu & Ching, 2013; Papadakis et al., 2014; Tsai, 2019; Xinogalos et al., 2015), tem surgido a aplicação de diversas abordagens nas aprendizagens de programação com a utilização de diferentes dispositivos tecnológicos.

O universo tecnológico evolui exponencialmente e com essa evolução surgem diversos desafios e paradigmas nas instituições educacionais. Um desses desafios é adotar metodologia e um ambiente de programação eficiente que impulse a motivação dos alunos reduzindo os efeitos negativos na disciplina de Linguagem de Programação.

## 4.1 Problema de Investigação

O processo de pesquisa científica visa definir o problema a ser pesquisado, ele analisa a relação que ocorre entre as variáveis, que podem ser observadas ou manipuladas, o problema não obedece a regras técnicas ou a exigências metodológicas, mas pode apresentar alguns critérios de orientação.

Creswell (2007) define que um problema de pesquisa pode originar-se de muitas fontes em potencial, precisa haver compreensão significativa de um tópico específico, e no decorrer de sua análise encontrar respostas fundamentadas nas variáveis analisadas na pesquisa.

Tuckman (2012) relata que uma adequada formulação de problemas deve evidenciar as seguintes características: i) Deve estabelecer uma relação estreita entre duas ou mais variáveis; ii) Deve ser formulado de forma clara e sem ambiguidade; iii) Deve ser formulado em forma de questão; iv) Deve ser testável por métodos empíricos, ou seja, deve ser possível recolher os dados que respondam à questão formulada; e v) Não deve representar uma qualquer atitude moral ou ética.

Pretendemos assim expor a problemática da investigação que foi motivada pelas dificuldades de aprendizagem de programação de computadores para alunos iniciantes, em linguagem de programação textual (TPL – *Textual Programming Language*), C destinada ao Curso Técnico em Informática, e como o MIT *App Inventor*, ambiente de aprendizagem visual de programação pode apoiar e superar algumas dessas dificuldades.

A pesquisa norteou-se na seguinte pergunta: Qual o impacto da utilização do ambiente de programação por blocos MIT *App Inventor* na aprendizagem de conceitos iniciais de programação e na motivação dos alunos do Ensino Médio/Técnico?

## 4.2 Objetivos da Investigação

Creswell (2007) informa que o objetivo representa passos significativos e relevantes em um estudo de pesquisa, por ele centralizar a operacionalização do estudo e ser o responsável de orientar a leitura para outros aspectos importantes da pesquisa científica.

A partir da problemática levantada, os objetivos propostos desta investigação são:

**Objetivo Geral:** Analisar o uso do ambiente instrutivo MIT *App Inventor* com abordagens iniciais dos conceitos e da aprendizagem de programação e a motivação de estudantes do Ensino Médio/Técnico.

### **Objetivos Específicos:**

- Identificar as limitações e dificuldades dos alunos no processo de ensino e na aprendizagem de programação;
- Analisar os efeitos da utilização do ambiente MIT *App Inventor* para o ensino e aprendizagem de programação;
- Examinar os efeitos da motivação para aprendizagem no ambiente MIT *App Inventor*;
- Verificar os efeitos nos aspectos sociodemográficos para os conhecimentos de programação e a motivação para aprendizagem;
- Analisar os resultados relativos à utilização da estratégia de ensino Aprendizagem Baseada em Problemas no contexto da experiência de ensino.

### 4.3 Hipóteses e Variáveis da Investigação

Dada as definições operacionais deste projeto de investigação, foi essencial a formulação das hipóteses e das variáveis necessárias em estudo, com previsão de testagem para comprovar ou refutar as hipóteses e variáveis norteadoras levantadas, com a finalidade de responder ao problema apresentado.

A hipótese pode ser uma suposição ou uma formulação provisória com objetivo de em algum momento da investigação ser demonstrada ou verificada, construindo uma mediação entre a teoria e a metodologia.

Tuckman (1994) apresenta que o processo da construção de uma hipótese ocorrerá, após a formulação de um problema e ela é uma resposta sugerida para o problema devendo identificar as seguintes características: i) Estabelecer uma conjectura sobre a detecção da relação entre duas ou mais variáveis; (ii) Ser formulada claramente e sem ambiguidade em forma de frase declarativa; e (iii) Ser testável, ou seja, permitir uma formulação, em forma operacional, de modo a poder ser então avaliada, com base nos dados.

Segundo a visão do autor referente à argumentação mencionada acima e à formulação do problema apresentado juntamente com a estratégia pedagógica baseada em problemas; este deve ser estruturado na realidade e na vivência dos alunos, no meio social ao qual está inserido e mergulhado com suas experiências tecnológicas e com dispositivos móveis. O objetivo desta abordagem foi comparar por meio de teste, hipóteses e estatísticas, eventuais contribuições para o desempenho e a aprendizagem na programação dos alunos do Ensino Médio/Técnico.

Assim sendo, foram elaboradas as seguintes hipóteses para o desenvolvimento da investigação, a serem testadas nos trabalhos experimentais:

- **Hipótese Conceitual 1 (H1):** A utilização do ambiente de programação MIT *App Inventor*, associada a uma estratégia instrutiva baseada em problemas, tem maior impacto na aprendizagem inicial de programação quando comparada com as linguagens textuais tradicionais;

- **Hipótese Conceitual 2 (H2):** A utilização do ambiente de programação MIT *App Inventor*, associada a uma estratégia instrutiva baseada em problemas, tem maior impacto na motivação para a aprendizagem quando comparada com as linguagens textuais tradicionais.

Mediante às hipóteses apresentadas na investigação, houve a necessidade de definir as variáveis independentes e dependentes e sua influência metodológica. Segundo Creswell (2007) variável independente é o fator manipulado pelo pesquisador com a finalidade de analisar os grupos observados, e quais as influências que ocorrem em um possível resultado. Variável dependente é o valor ou fenômeno que será descoberto por ser influenciado ou afetado, isto é, de acordo com a manipulação do pesquisador, haverá modificação na variável independente.

Desse modo, foi definida a variável independente (VI): i) Metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas com procedimentos fundamentados no ambiente de programação visual e instrutiva. Variáveis dependentes. (VD): i) Conhecimentos de Programação; e (ii) Percepção da Motivação para Aprendizagem.

## 5. Metodologia

### 5.1 Introdução

A investigação científica é um meio pelo qual a natureza cognitiva busca explicações para contribuir na problematização e na compreensão das situações do processo educativo, e para a realização de atividades intelectuais e experimentais de modo sistemático com a finalidade de ampliar os conhecimentos sobre um determinado fenómeno social. Neste sentido, pode-se refletir que é através da investigação que ocorreu a procura por conhecimentos ou de soluções para determinados problemas, que eram demandas, testes, o uso de recursos e de técnicas estatísticas com análises até ocorrerem novas ideias científicas Creswell (2007).

Com a realização da revisão sistemática da literatura, verificou-se que os estudos exibiam algumas fragilidades, relativamente ao *design* metodológico e à tipologia de instrumentos de recolhimento de dados utilizados. Verificou-se ainda a existência de um número extremamente reduzido de estudos de natureza experimental realizado neste nível de ensino.

Mediante essas informações, constatou-se a necessidade e foi desenvolvida uma pesquisa de natureza quase-experimental com a utilização de instrumentos validados que foram utilizados para medir a aprendizagem dos fundamentos, a base de programação e a motivação dos alunos, através da aplicação em pré e pós-teste aos grupos experimental e de controle.

## 5.2 Design Metodológico

O *design* metodológico organizou-se em 3 fases de desenvolvimento da investigação: i) revisão da literatura; ii) elaboração, adaptação e validação dos instrumentos de recolha de dados; e iii) o desenvolvimento dos trabalhos experimentais.

A primeira fase, referiu-se à revisão da literatura, que avaliou e analisou os dados dos estudos pesquisados de forma explícita aprofundando a revisão sistemática, que desenvolveu no âmbito do projeto e procurou evidência empírica do uso do ambiente MIT *App Inventor* na aprendizagem inicial de programação.

Assim sendo, a investigação analisou as variáveis trabalhadas em outros estudos, os *designs* de investigação e os instrumentos de recolha de dados. No âmbito deste projeto, considerou-se apenas a seleção de artigos publicados em revistas indexadas (Q1 a Q4).

A segunda fase foi destinada à elaboração, adaptação e validação dos instrumentos de recolha de dados que foram utilizados nos trabalhos experimentais. Ao considerar as hipóteses de investigação e as devidas variáveis, a coleta de dados foi desenvolvida recorrendo a quatro instrumentos: i) Escala de Motivação para a Aprendizagem; ii) Teste de Conceitos Básicos de Conhecimentos de Programação; iii) Questionário sobre a Estratégia de Aprendizagem; e iv) Questionário de Características Sociodemográficas.

A investigação utilizou instrumentos desenvolvidos e testados em outros estudos para medir a motivação dos alunos em relação à aprendizagem. Foi utilizada uma escala de motivação *Motivated Strategies for Learning Questionnaire* (MSLQ) desenvolvida por Pintrich, et al. (1991) na versão traduzida e validada em contexto brasileiro por Salvador et al., (2017).

Recorreu-se para tal às orientações de Tuckman (2012), para o desenvolvimento de provas de desempenho, em particular o desenvolvimento do plano do conteúdo, o desenvolvimento das questões e cotações, a validação da prova através da validação do conteúdo e da fiabilidade, e a eliminação dos itens considerados inadequados.

Foram analisadas algumas provas semelhantes e os seus respectivos processos de validação, como por exemplo a prova desenvolvida por Costa (2017, 2019), mas dada a especificidade do contexto, optou-se pelo desenvolvimento de uma prova específica para a realização da pesquisa.

O uso da metodologia de aprendizagem PBL como Estratégia de Aprendizagem, fornece uma abordagem à educação mais desafiadora, motivadora e interessante (Silva & Borges, 2016). E sua resolução foi utilizar problemas reais que permitiram aos alunos vivenciarem o cotidiano e terem interação com a vida real, que teve como objetivo analisar através da mensuração dos conhecimentos desenvolvidos com o uso de um método ativo, se possibilitou melhores resultados e percepção nos conteúdos desenvolvidos e na aprendizagem dos alunos.

Iniciou-se a atividade de traçar o perfil sociodemográfico dos alunos da escola, a partir de dados coletados especialmente para esse fim. Entre outros aspectos, investigou-se o percurso de escolarização desses alunos, assim como as suas diferentes vinculações ao sistema escolar e necessidades futuras educacionais.

Por último, a terceira fase foi dedicada ao desenvolvimento do trabalho experimental, em que foi desenvolvido um estudo organizado num *design* quase-experimental. A investigação se orientou para a produção de proposições generalizáveis e com processo experimental, hipotético-dedutivo e estatístico.

Na visão de Creswell (2007), há três técnicas de pesquisa que podem suportar e organizar o processo de investigação:

- Técnica quantitativa: Alegações de conhecimento pós-positivista, estratégia experimental de investigação e medidas de atitudes pré e pós-teste.
- Técnica qualitativa: alegações de conhecimento construtivista, projeto etnográfico e observação de comportamento.
- Técnica de métodos mistos: alegações de conhecimento pragmático, coleta sequencial de dados quantitativos e qualitativos.

Para a realização de um estudo científico onde ocorreu através de uma das metodologias apresentadas anteriormente ou de forma conjugada, autores como por exemplo, Proetti (2017) relatam de forma abrangente em suas pesquisas o uso das metodologias e suas contribuições e qualificações referente aos aspectos lógicos e essenciais para abordagens de estudos científicos e afirma que “A pesquisa quantitativa segue com rigor de estudo a um plano previamente estabelecido, com hipóteses e variáveis definidas pelo estudioso. Ela visa enumerar e medir eventos de forma objetiva e precisa” (p.2).

Creswell (2007) explica que ao realizar um experimento pode ser identificada uma amostra e ser feita uma generalização para uma população. O fundamental no “experimento é testar o impacto de um tratamento a respeito do resultado, não permitindo que ocorra influência de outros fatores no resultado” (p.162).

Na perspectiva de Gil (2010), a pesquisa experimental baseia-se em submeter os objetivos de estudo a manipular diferentes variáveis, em circunstância conhecida e considerada pelo pesquisador e em verificar os resultados que a variável realiza no objeto.

Na pesquisa experimental ocorre a manipulação e o controle das variáveis, associada ao objeto de estudo. Consequentemente, o manuseio das variáveis possibilita o estudo da relação entre as causas e os efeitos de determinados acontecimentos.

Tuckman (2012) apresenta que é fundamental na investigação distinguir os diferentes tipos de *designs*, pré-experimentais, verdadeiramente experimentais e quase-experimentais, com base em qual metodologia será mais adequada para o estudo e a proteção contra os perigos referentes à validação.

Sendo assim, para especificar os *designs* de investigação, são utilizados símbolos: um “X” designa um tratamento (presença da manipulação experimental) e um espaço em branco representa um controle (ausência de manipulação). Um “O” significa uma observação ou medida e a letra “R” indica num design; o controle dos fatores de distorção dos participantes.

O *design* quase-experimental foi utilizado na investigação por ser parcial e controlar algumas, mas não todas as fontes que afetam a validade interna, e sua aplicabilidade por ocorrer condições que aplicam ou impedem um controle experimental completo (Tuckman, 2012).

Para a realização do estudo, foram definidos o grupo experimental e o grupo de controle, um pré-teste (O1 e O3) e um pós-teste (O2 e O4). No grupo de controle, não ocorreu o tratamento (X). Esse *design* comanda os resultados da história (ocorrências que podem ser realizadas no mesmo momento em que está sendo testada uma variável experimental), da maturação (concerne no processo de transformação no desenvolvimento dos participantes envolvidos na pesquisa) e da regressão estatística (esse fator ocorre mediante a escolha obtida através de resultados extremos (máximo e mínimo) por meio de uma variável, dessa forma, poderá haver problemas de regressão estatística).

A representação do *design* de controle pode ser representada por:

|          |           |          |           |
|----------|-----------|----------|-----------|
| <b>R</b> | <b>O1</b> | <b>X</b> | <b>O2</b> |
| <b>R</b> | <b>O3</b> |          | <b>O4</b> |

Assim sendo, o *design* manipula muitas ameaças à validade ou a fontes de enviesamento de uma pesquisa (Tuckman, 2012). O estudo não apresenta uma natureza totalmente experimental, porque as condições em que este se desenvolveu, na realidade escolar das duas turmas, não podem ser totalmente controladas.

Tuckman (2012) argumenta que os *designs* quase-experimentais são parciais, mas não totalmente *designs* verdadeiramente experimentais. Controlam algumas, mas não todas as fontes que afetam a validade interna.

Gil (2010) ao analisar a pesquisa quase-experimental e verificar que embora possa não apresentar organização aleatória dos sujeitos nem do grupo de controle, reforça que ela é elaborada com bastante rigor metodológico.

Por ocorrerem situações em que o *design* quase-experimental não pode ser totalmente controlado, Tuckman (2012) expõe situações em que o pesquisador possa enfrentar como limitações práticas no campo da pesquisa com os sujeitos e manipular as condições.

A proposta da investigação quase-experimental observada por Shadish et al. (2002):

Quasi-experiments share with all other experiments a similar purpose-to test descriptive causal hypotheses about manipulable causes-as well as many structural details, such as the frequent presence of control groups and pretest measures, to support a counterfactual

inference about what would have happened in the absence of treatment. But, by definition, quasi-experiments lack random assignment. Assignment to conditions is by means of self-selection, by which units choose treatment for themselves, or by means of administrator selection, by which teachers, bureaucrats, legislators, therapists, physicians, or others decide which persons should get which treatment. (Shadish et al., 2002, pp.13-14).

O desenho quase-experimental que foi implementado neste estudo, encontra-se representado na tabela seguinte.

**Tabela 6**

*Projeto experimental da investigação*

| <b>Grupo</b>       | <b>Pré-teste</b> | <b>Tratamento</b> | <b>Pós-teste</b> |
|--------------------|------------------|-------------------|------------------|
| Grupo Experimental | O1               | X1                | O2               |
| Grupo Controle     | O3               | X2                | O4               |

Desse modo, os O1, O2, O3 e O4 representam os momentos de recolha de dados antes e depois dos trabalhos experimentais. Os símbolos O1 e O3 representam a recolha de dados antes dos experimentos, através da aplicação da escala de motivação para a aprendizagem e do Teste Básico de Conhecimentos de Programação, e os símbolos O2 e O4 representam a recolha de dados após os experimentos recorrendo aos mesmos instrumentos.

O X1 representa a implementação do curso de Introdução à Programação, utilizando a linguagem C, bem como o ambiente MIT *App Inventor*, em conjunto com uma estratégia instrutiva baseada em problemas. X2 representa a implementação do curso de Introdução à

Programação, utilizando a linguagem C, sem a utilização do ambiente de programação *MIT App Inventor*.

O estudo quase-experimental ocorreu em ambas as turmas, onde apresentou o objetivo da pesquisa e as informações a respeito da participação de cada aluno, bem como os riscos e benefícios em nela participar.

O pré-teste teve como objetivo identificar o nível de conhecimento dos participantes, sobre os conceitos básicos de programação e os índices de motivação para a aprendizagem.

Para a elaboração e intervenção aplicada, ocorreu através da metodologia ativa que foi utilizada e do material de ensino, levou-se em consideração seu uso sendo dividido em partes sequenciais como apresentado:

As aulas decorreram a partir de encontros semanais, com duração 4 aulas. O planejamento dessas aulas baseou-se nas seguintes etapas:

A etapa 1: consistiu na utilização do ambiente *MIT App Inventor* o ensino de conceitos de programação em blocos de encaixes - abordando lógica, seguida pela apresentação da plataforma e os objetos usados no ambiente e suas funcionalidades.

A etapa 2: consistiu na aplicação do ambiente *MIT App Inventor* de forma prática apresentando as ferramentas, recursos e componentes existentes. Nesse momento os alunos já estavam aprendendo a manipular a telas e os menus que representam os objetos para montar a estrutura da tela de *Screen*, e desenvolver programas básicos, assim como apresentar através do *smartphone* as *apps* desenvolvidos.

A etapa 3: integrou-se um ciclo maior com as atividades que foram trabalhadas através da metodologia PBL nas atividades desenvolvidas no laboratório. A exposição das aplicações foi

realizada através de explicações, os materiais didáticos foram disponíveis na plataforma *Teams* – apostilas para serem lidas e analisadas, vídeos, *slides*.

A etapa 4: composta pelos grupos formados para as atividades propostas no decorrer das aulas baseadas nos conhecimentos adquiridos nas etapas anteriores, todas as atividades traziam uma problematização do cotidiano do aluno. O uso da metodologia PBL e do ambiente de programação por blocos teve como objetivo criar pequenos projetos desenvolvidos nas aulas, com a finalidade de proporcionar uma maior interação no desenvolvimento de programação.

Já no grupo de controle, foi utilizado o modelo convencional sem o ambiente de programação MIT *App Inventor*, recorrendo à linguagem de programação C.

Os alunos trabalharam com as aulas tradicionais, com as aulas expositivas e exercícios práticos em cada aula que foi ministrada no laboratório e no final dos bimestres realizou-se teste e prova propostas realizadas pelo professor responsável da disciplina. Durante as 48 aulas de ambos os grupos, a docente esteve presente e algumas das aulas foram lecionadas pela própria professora/pesquisadora, seguindo o planejamento do curso. No término das aulas, foram aplicados os instrumentos em pós-teste.

### **5.3 Instrumentos**

Inicialmente os instrumentos de recolha de dados são utilizados no processo de observação, de análise e medida de dados onde são manipulados, estruturados e realizados cálculos estatísticos pelo pesquisador durante a experiência (Tuckman, 2007).

O autor relata que muitos pesquisadores utilizam algumas técnicas para controlar a distorção por instrumentação, tais como:

- 1) Estabelecer a confiança ou consistência dos resultados dos testes em todos os itens durante todo o período da experiência, mostrando assim que o teste mede consistentemente determinada variável.
- 2) Utilizar o mesmo instrumento de medida não só no pré-teste como no pós-teste ou utilizar formas alternadas desse instrumento.
- 3) Estabelecer a validade do instrumento de medida de um teste, mostrando assim que se avalia aquilo que se pretendia medir.
- 4) Estabelecer um sistema de cotações relativas para um teste (normas) de modo a que possam ser adaptadas a uma escala comum.
- 5) Reunir dados ((*input*) de mais do que um “juiz” ou observador, manter os mesmos “juízes” ou observadores ao longo do estudo e comparar as suas avaliações para estabelecer um índice de concordância interjuízes.

Neste capítulo a metodologia estrutura-se, nos seguintes subcapítulos onde serão abordadas: Escala de Motivação para aprendizagem, Teste de Conceitos Básicos de Conhecimentos de Programação, Questionário sobre Estratégia de Aprendizagem e Questionário de Características Sociodemográficas.

### ***5.3.1 Questionário Escala de Motivação***

Para ser conduzido este estudo científico, considerou-se, sobretudo, a necessidade de certificar a validade e a fidelidade de instrumentos desenvolvidos e testados com o intuito de avaliar as motivações e estratégias de aprendizagem.

A escala de autorreflexão MSLQ desenvolvida e validada por Pintrich et al. (1991), é um instrumento elaborado para medir as orientações motivacionais de alunos universitários e sua utilização para diferentes estratégias de aprendizagem. É baseada em uma visão cognitiva geral de motivação e estratégia de aprendizagem.

Muitas metodologias têm sido desenvolvidas para avaliação e desempenho motivacional, e vários autores criaram e desenvolveram técnicas com confiabilidade para avaliar a motivação e a aprendizagem educacional. Os questionários foram em sua maioria elaborados para o público universitário.

No Brasil o MSLQ foi traduzido e aplicado pela primeira vez no Ensino Básico pelos pesquisadores (Salvador et al., 2017). Os resultados encontrados pelos pesquisadores referentes a realização de um experimento no qual alunos do Ensino Médio na disciplina de Biologia, Física e Matemática de uma instituição pública brasileira, envolvendo uma amostra com 170 alunos utilizando uma escala para avaliar a motivação e as estratégias de aprendizagem foi realizada através do instrumento que possui 15 diferentes constructos e foi traduzido e adaptado pelos autores. Os resultados revelaram que no constructo na seção da motivação, ocorreu uma diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre duas turmas de Física para os constructos Orientação a Metas Extrínsecas e Orientação a Metas Intrínsecas, Controle da Aprendizagem e Autoeficácia para Aprendizagem, havendo igualmente a ocorrência de diferença significativa para alguns constructos em comparação com outras disciplinas.

Neo (2020) utilizou o questionário MSLQ em um grupo formado por 43 alunos universitários, avaliou 13 constructos individualmente, divididos em duas escalas a de Motivação e a de Estratégia de Aprendizagem. A análise referente à escala de Motivação, onde 93% desses alunos referente amostra Orientação a Metas Intrínsecas com a finalidade de identificar a

percepção nas tarefas realizadas por razão de curiosidade, desafio e domínio, no entanto houve 84% dos alunos que apresentaram Orientação a Meta Extrínsecas com a percepção de desenvolver as tarefas por razão de notas, recompensas com finalidade de atingir metas e prestígio. Referente à subescala Ansiedade em Teste, observou-se que 59% dos alunos destacaram desempenho negativo às expectativas do curso. A pesquisa concluiu que os alunos apresentaram avanço no quesito motivação da mesma forma, definiu-se quais estratégias seriam usadas para melhorar a aprendizagem.

Na pesquisa realizada pelos autores Hariri, et al. (2021) observou-se quais foram os principais aspectos motivacionais que proporcionaram aos alunos do Ensino Médio, uma validação transcultural do MSLQ no contexto educacional na Indonésia validando os 81 constructos seguindo os métodos sugeridos pelos autores do MSLQ (Pintrich et al., 1991) utilizando análise fatorial. Eles obtiveram resultados positivos e significativos das amostragens realizadas na pesquisa referente aos fatores da motivação (valor, expectativa e afetivo) e na estratégia de aprendizagem.

Nesse sentido, o questionário de estratégia de motivação para a aprendizagem foi utilizado como metodologia para responder às indagações propostas na pesquisa, que verificou as estratégias do instrumento metodológico. O questionário é composto por 81 questões, projetado e validado por Pintrich et al. (1991). Perfazendo um conjunto de 15 subescalas, o MSLQ possui duas seções:

A seção motivacional - consiste em 31 itens - possuindo 3 escalas e 6 subescalas para avaliar. Relativa à motivação do aluno com a área de estudo, confiança em se sair bem nas atividades escolares e a sua expectativa na ansiedade por realizar provas:

- Componente Interesse: salienta analisar as razões pelos quais o aluno se envolve para realizar uma tarefa. Avaliado por cálculo da média aritmética das subescalas Orientação e Metas Intrínsecas (OMI), Orientação a Metas Extrínsecas (OME) e Valorização da Atividade (VAT);
- Componente Expectativa de Sucesso: refere-se à capacidade e convicção do aluno ser capaz de realizar uma tarefa. Avaliado por cálculo da média aritmética pelas áreas Controle de Aprendizagem (CAP) e Autoeficácia para Aprendizagem (AEA);
- Componente Afetivo: Caracterizado por um estado desagradável e agitado interiormente, por ter que realizar exames ou avaliações. Avaliado por cálculo da média aritmética pela área Ansiedade em Testes (ATE).

A seção Cognição - consiste em 50 itens - 31 itens apresentando o uso pelo aluno por várias estratégias:

- cognitivas e metacognitivas - que é avaliada por média aritmética das subescalas Ensaio/Memorização (MRE), Elaboração (ELA), Organização (ORG) Pensamento Crítico (PCR) e Autorregulação Metacognitiva (ARE).
- Administração do estudo - consiste em 19 itens, relativos à gestão que o aluno faz dos diferentes recursos - que é avaliada por média aritmética das subescalas Tempo e Ambiente de Estudo (TAE), Administração de Esforços (RES), Aprendizado em Pares (APA) e Busca por Ajuda (BPA).

A versão que foi utilizada neste estudo correspondeu à tradução e adaptação pelos pesquisadores. Salvador et al. (2017) utilizaram especificamente a Seção Motivacional, que constitui 31 questões, como apresentado na tabela abaixo.

**Tabela 7**

*Escala de Motivação MSLQ*

| <i>Escala</i>                      | <i>Sigla</i> | <i>Subescala</i>               | <i>Itens</i>           | <i>Alfa (<math>\alpha</math>)</i> |
|------------------------------------|--------------|--------------------------------|------------------------|-----------------------------------|
| <i>Componente dos Valores</i>      | OMI          | Orientação a Metas Intrínsecas | 1,16,22,24.            | .74                               |
|                                    | OME          | Orientação a Metas Extrínseca  | 7,11,13,30.            | .62                               |
|                                    | VAT          | Valorização da Atividade       | 4,10,17,23,26,27.      | .90                               |
| <i>Componente das Expectativas</i> | CAP          | Controle do Aprendizado        | 2,9,18,25.             | .68                               |
|                                    | AEA          | Autoeficácia para Aprendizado  | 5,6,12,15,20,21,29,31. | .93                               |
| <i>Componentes Afectivas</i>       | ATE          | Ansiedade em Testes            | 3, 8, 14,19,28.        | .80                               |

*Nota.* Fonte: Pintrich, P.R., Smith, D. A. F., Garcia, T. & McKeachie, W. J. (1991).

De acordo com Salvador et al. (2017) o questionário MSLQ é um dos instrumentos mais utilizados para mensurar a motivação dos alunos no contexto educacional internacional, possibilitando habilidades capazes de identificar e refletir sobre uma aprendizagem mais ativa.

O MSLQ foi desenvolvido para ser aplicado em uma disciplina específica. Os itens apresentados no questionário possuem um escore numa escala do tipo Likert de sete pontos a partir de 1 (Nada verdadeiro para mim) até 7 (Totalmente verdadeiro para mim), (disponível no Anexo V).

### ***5.3.2 Teste de Conceitos Básicos de Conhecimentos de Programação Inicial***

Avaliar está atribuído a respeitar, reconhecer e integrar a motivação no processo do ensino e aprendizagem “demanda ir além dos instrumentos e qualificações das aprendizagens em notas ou conceitos” (Silva, et al., 2020, p. 69). Importa destacar, também que o ato avaliativo por perguntas de escolhas múltiplas possui uma análise com características específicas, elas são designadas como avaliação objetiva e adotam perguntas de escolhas múltiplas. Quando a avaliação for considerada com objetivos de um exame que venha promover o processo de ensino e aprendizagem, será considerada um instrumento válido e confiável (Pinto, 2001).

A investigação utilizou um instrumento para avaliar a eficácia dos alunos, com base no conceito programático da disciplina introdutória de programação e foi realizada através de um pré-teste, administrado imediatamente antes do início do semestre para todos os alunos envolvidos no projeto.

Objetivou-se evidenciar como se encontravam os conhecimentos prévios de cada aluno, referentes aos conteúdos tratados a considerar (Lógica e Resolução de Problemas). Recorrendo também às teorias e análises em autores investigadores da temática com a finalidade de apoiar as potencialidades dos instrumentos similares com o desejo de ter suporte para a construção do instrumento aqui idealizado.

Posto isso, o instrumento foi composto por um total de 10 questões que foram elaboradas e classificadas com a pontuação total 10 pontos de valores em que cada questão possuiu um ponto. A estrutura constou-se dos subsequentes conteúdos:

**Tabela 8***Questões de Teste Inicial*

| <b>Temas</b>           | <b>Ítems</b>   |
|------------------------|----------------|
| Lógica                 | 1, 2, 3,5, 8   |
| Resolução de Problemas | 4, 6, 7, 9, 10 |

Neste sentido apresenta-se a título de exemplo uma questão de Lógica de Programação e uma questão de Resolução de Problemas. O teste, com todas as questões encontra-se disponível no apêndice III.

**Questão 1)** Imagine que você precisa trocar uma lâmpada queimada. Para realizar esse procedimento você precisa seguir um passo-a-passo em uma sequência lógica. Dado o conjunto de passos embaralhados a seguir, assinale a alternativa que melhor represente a sequência lógica dos passos a serem executados para que a lâmpada seja devidamente trocada:

**Passos embaralhados:**

1. Suba na escada; 2. Busque uma lâmpada nova; 3. Retire a lâmpada velha; 4. Pegue uma escada; 5. Coloque a lâmpada nova. 6. Posicione a escada embaixo da lâmpada.

( ) 4 - 2 - 1 - 6 - 3 - 5

( ) 4 - 6 - 2 - 1 - 3 - 5

( ) 5 - 4 - 6 - 1 - 2 - 3

( ) 1 - 2 - 3 - 4 - 6 - 5

**Questão 2)** Se em uma turma formada por 8 alunos do sexo feminino e 7 do sexo masculino, e a professora escolher aleatoriamente um estudante para ir ao quadro resolver um exercício, qual a probabilidade de ser selecionada uma aluna?

8/15

7/15

11/15

3/15

Após a construção do instrumento, sua aplicação foi realizada através de avaliação presencial em formato de papel e caneta com a presença do professor da disciplina e pela professora/pesquisadora.

### ***5.3.3 Teste de Conceitos Básicos de Conhecimentos de Programação Final***

Cabe acrescentar que ocorreu a análise e pesquisa na literatura pertinente à área a compilação/elaboração de itens de testes publicados e que correspondiam ao conceito de problemas abertos.

Segundo Silva et al. (2020), os fundamentos utilizados na avaliação exigem transparência e compreensão nos conteúdos que serão trabalhados, através do instrumento avaliativo. É necessário ao desenvolver as atividades para a avaliação, que ocorra planejamento reflexivo, análise e compreensão para que possa contribuir no processo de ensino e aprendizagem.

De acordo com o previsto, a realização do instrumento pós-teste utilizado no fim do semestre, teve o intuito de averiguar se ocorreu um número maior de respostas coerentes, com base no aumento do conhecimento e argumentação científica desenvolvida e compreendida na aprendizagem.

A composição do instrumento de pós-teste também obteve num total de 10 questões que foram elaboradas e classificadas com a pontuação total de 10 pontos de valores, em que cada questão possuiu 1 ponto. A estrutura constou-se dos subsequentes conteúdos:

**Tabela 9**

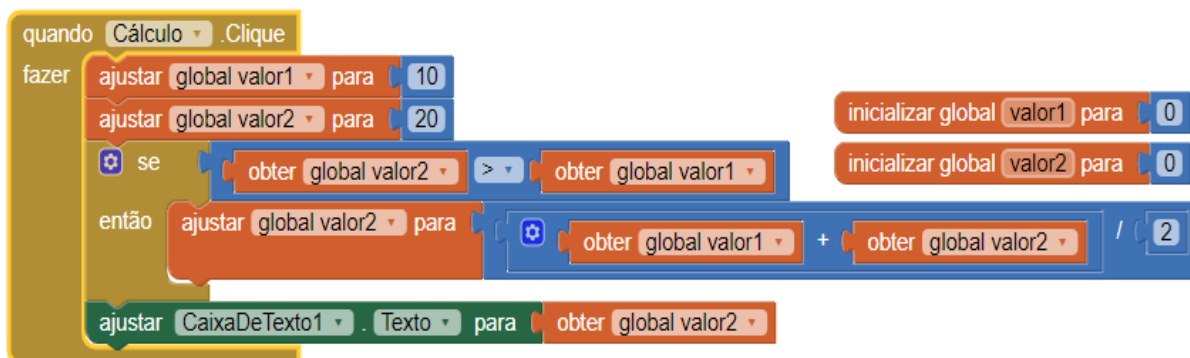
*Questões de Teste final*

| Temas                  | Itens                |
|------------------------|----------------------|
| Lógica                 | 1, 2, 6              |
| Resolução de Problemas | 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10 |

Neste sentido, apresenta-se a título de exemplo uma questão de Lógica de Programação e uma questão de Resolução de Problemas, conteúdo utilizado nas atividades propostas do projeto. A versão integral do teste está disponível no apêndice IV.

**Questão 1)** A questão baseia-se na Figura 1, que mostra um algoritmo elaborado em blocos.

Assinale a alternativa, em relação à saída do código abaixo:



10

15

20

25

Questão 2) Um número natural foi dividido por dois múltiplos de três, não necessariamente consecutivos, e o resto obtido seria o mesmo. Se a razão entre os quocientes é igual a 5, qual a razão entre os dois divisores?

5

4

3

2

Com a mesma estrutura de construção o instrumento foi realizado através de avaliação presencial em formato impresso, com a presença do professor da disciplina e pela professora/pesquisadora.

### ***5.3.4 Questionário sobre a Estratégia de Aprendizagem***

O questionário sobre aquisição de estratégia de aprendizagem foi desenvolvido a fim de averiguar a realização da avaliação referente ao processo da metodologia desenvolvida em sala de aula bem como o conteúdo programático referente à disciplina de Introdução a Programação, no decorrer dos bimestres.

Constata-se, portanto que a metodologia de aprendizagem não se restringe em técnicas, possui níveis claramente distintos, caracterizando-se por abordagens teóricas, discorrendo com proposta filosófica e científica que ocorrem na natureza e na sociedade (Marconi & Lakatos, 2012).

Os itens desenvolvidos apresentaram um formato de afirmações em uma escala Likert de sete pontos a partir de 1 (Nada verdadeiro para mim) até 7 (Totalmente verdadeiro para mim). Seguidamente apresentou o questionário com um total de 9 questões que foram elaborados em duas versões (uma para o grupo experimental e outra para o grupo de controle (disponível no Apêndice VI e VII).

### ***5.3.5 Questionário das Características Sociodemográficas***

Tomando, como enquadramento, as características sociodemográficas identificam as percepções sobre determinada organização e atingem os elementos ou problemas sociais na sua relação com a caracterização sociodemográfica.

Dessa forma, foi adotado um questionário de autopreenchimento, com questões fechadas de múltipla escolha, com perguntas sobre o perfil sociodemográfico dos alunos.

Para tal, através do questionário, ocorreu um levantamento de dados que permitiu a sistematização das principais características do perfil sociodemográfico dos alunos, com efeito na escolha do curso técnico e, suas percepções para tal área de escolha educacional.

No que diz respeito ao estudo, considerou-se com aspectos definitivos no perfil dos alunos: Idade, Gênero, Reprovação Escolar, Pretensão para o Futuro, Base em Programação, Escolha do Curso.

Seguidamente, apresentou-se o questionário com um total de 8 questões que foram elaborados em duas versões (uma para o grupo experimental e outra para o grupo de controle (disponível no Apêndice V).

## **5.4 Processo de Construção e Validação dos Instrumentos**

No intuito de vincular as dimensões teóricas e práticas, trazemos a organização do percurso dos estudos e ações referentes ao desenvolvimento, análise, validação e fiabilidade dos instrumentos de medida. A elaboração da matriz de referência, a construção dos itens e os respectivos testes em formato impresso. Conseqüentemente, procede-se a necessidade de validação por especialistas e pré-testagem dos itens.

Desse modo, os questionários foram elaborados/selecionados a compor o pré-teste e o pós-teste, os questionários foram validados por 5 professores especialistas na área de Tecnologia da Informação, todos os professores da instituição de ensino Centro Tecnológico Celso Suckow da Fonseca CEFET/RJ.

Foi necessário realizar a correção e a melhoria nos instrumentos desenvolvidos correspondendo às sugestões e alterações realizadas pelos especialistas. As alterações ocorreram para reescrever os itens que foram considerados necessários, eliminação de redundância e escrever novos itens.

Dado o contexto de pandemia, não foi possível proceder à pré-testagem dos instrumentos junto de uma amostra de participantes, pelo que optou-se pela validação por especialistas e pela análise à posteriores com os resultados da sua aplicação juntos dos grupos experimental e de controle.

### **5.4.1 Procedimentos**

Para a idealização deste estudo foi solicitado por escrito um parecer à comissão de Ética da Universidade de Lisboa - Instituto de Educação e ao Comitê de Ética em Pesquisa da

Universidade Iguazu - UNIG - Plataforma Brasil. A qual recebeu parecer favorável em ambas as instituições (disponível no Anexo I e IV).

Na semana que antecedeu às aulas (semana pedagógica), foi realizada uma reunião com a pesquisadora e os possíveis alunos participantes para apresentar os esclarecimentos e as possíveis informações a respeito do projeto de pesquisa que foram convidados a participar, ocorreu a entrega dos documentos - termo de consentimento livre esclarecimento (TCLE) e termo de assentimento livre esclarecimento (TALE) registrados por escrito para que os mesmo pudessem ser analisados e assinados (disponível no Apêndice I e II).

Cabe ressaltar, que o projeto de pesquisa não possuiu nenhum propósito invasivo que pudesse comprometer a dignidade pessoal do aluno e não houve nenhum procedimento agressivo (desrespeito, palavras de baixo calão ou de intimidação etc.). A participação no projeto de pesquisa não teve a pretensão de estabelecer ranqueamento ou realizar diagnósticos individuais. Ressalta-se ainda que o aluno pôde considerar que a participação no projeto de pesquisa pôde gerar desconforto ou timidez em responder alguma pergunta ou por ter suas demandas de cuidado avaliadas pela disciplina. A fim de minimizar quaisquer riscos, garantimos a privacidade ao responder os questionários e o sigilo das respostas,

Os alunos receberam a informação que a participação no projeto de pesquisa era voluntária e não haveria nenhum tipo de remuneração e que os encontros aconteceriam no horário da aula referente à disciplina Linguagem de Programação I, para as turmas do primeiro ano, trabalhadas no laboratório de informática da instituição. Os documentos foram entregues aos alunos no início do ano letivo de 2022.

Sendo assim, o objetivo da aplicação dos instrumentos elaborados e testados possuía o propósito de mensurar aspectos como a motivação na utilização de ambientes de programação por blocos na disciplina introdutória de programação.

No primeiro dia de aula, os alunos do grupo experimental foram informados sobre a metodologia que seria utilizada e aplicada na aprendizagem da disciplina de programação nas aulas práticas e as sessões de investigação ocorreram no primeiro semestre, com aulas de quatro tempos, duração de cinquenta minutos por aula, e os encontros seriam semanais, num total previsto de doze semanas.

Os instrumentos aplicados foram realizados para cada questionário, ocorreram orientações e leitura dos itens constituintes de cada um, a escala de motivação foi realizada *online*, através da aplicação *Forms* da *Microsoft*, disponibilizada no laboratório de Informática da instituição de ensino. Procedeu-se também a aplicação em formato impresso de forma presencial, o pré-teste e o pós-teste de conhecimentos.

O questionário de escala de motivação e o pré-teste foram ambos aplicados, durante o mês de maio, isto é, no início do ano letivo de 2022. Os outros instrumentos foram realizados no fim do semestre no mesmo ano letivo, a saber: i) Escala de Motivação para Aprendizagem; ii) Teste de Conceitos Básicos de Conhecimentos de Programação Final; (iii) Questionário sobre Estratégia de Aprendizagem; e (iv) Questionário de Características Sociodemográficas. Após a aplicação de todos os instrumentos, os procedimentos estatísticos realizados para a produção de resultados no projeto de pesquisa foram analisados e interpretados na plataforma de software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) IBM versão 27, para o tratamento dos dados de forma segura em relação a resultados confiáveis no estudo.

## 5.5 Desenho da Investigação

Esta investigação apresentou-se através de um diagrama metodológico com a necessidade de apresentar as etapas fundamentais ao desenvolvimento utilizado nesta pesquisa.

Gil (2010) corrobora informando que em uma pesquisa científica, ocorrem as etapas necessárias para identificar o que será realizado em cada estágio da pesquisa. Tendo como base a relação entre a teoria e os métodos de análise, que são indicados e direcionados para responder as perguntas ou a provar as hipóteses apresentadas devidamente.

A adoção deste desenho é justificada por Gil (2010), que cita a vantagem de representar através de uma diagramação as etapas que envolvem a identificação da ocorrência de cada processo, conforme ilustrado na figura 19.

### Figura 19

*Diagrama Metodológico de Pesquisa*



## 5.6 Questões de Ordem Ética

O processo de pesquisa implica o respeito por um conjunto de normas e procedimentos éticos e de conduta por parte do investigador. Como refere Tuckman (2012), a pesquisa em educação ocupa-se do estudo da aprendizagem e do comportamento de pessoas, e dessa forma, deve ser cumprido um conjunto de pressupostos éticos de modo a não prejudicar, perturbar, enganar ou afetar os participantes. O mesmo autor aponta que na preocupação do investigador devem estar os direitos dos participantes, em particular o direito: i) a um consentimento informado; ii) à privacidade; iii) a permanecer no anonimato; iv) à confidencialidade; e v) a contar com o sentido de responsabilidade do investigador. Procuramos, ainda, o respeito pelas regras éticas e de conduta definidas pelas instâncias internacionais como a *American Educational Research Association (AERA)*, a *European Educational Research Association (BERA)*, bem como os regulamentos de proteção de dados pessoais de Portugal e do Brasil.

A Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) apresenta-se associada ao conselho Nacional de Saúde (CNS) com a finalidade de reunir representantes de variadas áreas do conhecimento científico para desenvolverem atribuições referente a avaliação dos aspectos éticos das pesquisas que envolvam seres humanos no Brasil (disponível no Anexo IV).

A Carta Ética do Instituto de Educação é responsável pela garantia do cumprimento dos pressupostos e normas éticas pelos investigadores e alunos dos diversos cursos oferecidos pela Instituição. Nesse documento normativo são definidas as orientações que devem ser respeitadas pelos investigadores, nomeadamente: i) a explicitação dos cuidados éticos; ii) a garantia da proteção dos participantes; iii) o consentimento informado; iv) a confidencialidade, o anonimato e a privacidade; v) as questões da falsificação e do plágio; vi) a proteção, recolha e

armazenamento dos dados dos participantes; e vii) a publicação e divulgação do conhecimento. Desse modo, foi solicitado o parecer da comissão de ética do instituto de educação para o desenvolvimento da investigação que se apresentou favorável (disponível Anexo I).

Considerando as recomendações anteriores referidas, disponibilizámos aos participantes do estudo, ou aos seus representantes legais, toda a informação relevante sobre a pesquisa, os objetivos e os procedimentos de recolha e análise de dados. Aos participantes, foi dada a garantia de decidir livremente sobre sua participação na pesquisa e, mesmo após a participação, a possibilidade de desistir a qualquer momento, desde que, para tal, manifestem esta intenção. Recolhemos autorizações de consentimento informadas pelos participantes ou por seus representantes legais. Foi desenvolvido o contato e o pedido de autorização para realização da pesquisa na escola do Ensino Técnico Federal, o qual foi autorizado (disponível Anexo II). A pesquisa científica pleiteou os critérios éticos previstos segundo as normas brasileiras vigente para a realização de pesquisa com seres humanos, como regido pela CONEP. Dessa forma, o projeto foi submetido e aprovado, mediante o parecer favorável nº 5.045.923 de outubro de 2021, CAEE: 51954321.0.0000.8044.

Conforme afirmado, pela resolução nº 510/2016, que dispõe das referências sobre as normas éticas aplicáveis a pesquisa de Ciências Humanas e Sociais. E da resolução que estabelece diferentes modalidades de registros com orientações e ações sobre as questões da ética na pesquisa, na pós-graduação e nas publicações científicas na área da educação.

Em síntese, essa comissão desenvolve e modifica as diretrizes e normas com a finalidade de proteger os participantes envolvidos em pesquisas. Ela também é a responsável pelo envolvimento dos pesquisadores, assistentes de pesquisas, professores e universitários em iniciação científica, assim como instituições, órgão de fomentos e os participantes de pesquisa.

Relativamente ao trabalho experimental, foram igualmente tidos em consideração pressupostos éticos na construção dos grupos experimentais e de controle. Foi também garantido que nenhum dos grupos seria prejudicado pela participação na pesquisa.

Por último, importa referir que procurámos respeitar a investigação em educação já realizada nesta área de pesquisa, bem como os seus respectivos autores.

## 6. Estratégia Pedagógica

### 6.1 Introdução

O uso das metodologias ativas tem contribuído como prática pedagógica no ensino e na aprendizagem, com características que colaboram para o desempenho do aluno como pode ser descrito: o aluno como centro do processo, a promoção da autonomia do aluno, a posição do professor como mediador, ativador e facilitador dos processos de ensino e de aprendizagem e o estímulo à problematização da realidade, à constante reflexão e ao trabalho em equipe (Diesel et al, 2016).

Os autores ainda corroboram, sintetizando através da apresentação de elementos, com características inter-relacionais que são necessárias para serem utilizadas em sala de aula, como ilustrado na figura 20.

#### Figura 20

*Características das metodologias ativas no ensino*



*Nota.* Fonte: Diesel, Marchesan e Martins (2016)

O Estudo experimental foi estruturado com base nos princípios da aprendizagem baseada em problemas. A aprendizagem baseada em problemas *problem-based-learning* (PBL) surge na década de 1960 com objetivo de auxiliar alunos na construção do conhecimento a partir da discussão individual ou em grupo de um problema proposto. Essa metodologia foi utilizada inicialmente por professores da Universidade de McMaster, no Canadá. No fim dos anos 1960, a metodologia se expandiu em várias escolas Superiores de Medicina (Souza & Dourado, 2015).

No contexto brasileiro, em 1990, a PBL foi implantada na faculdade de Medicina de Marília em São Paulo, Brasil, e em outras instituições públicas. Atualmente, tem sido empregada não só na área da saúde, mas também em outros cursos do Ensino superior, assim como nos Ensinos Fundamental e Médio (Klein, 2013).

Para Souza e Dourado (2015), a abordagem metodológica PBL rompeu com o paradigma da educação tradicional, que possui a transmissão de saberes para alunos que apenas recebem e decoram o conhecimento transmitido, permanecendo passivo na aprendizagem. A abordagem tem por finalidade o método transdisciplinar no qual os alunos aprendem a solucionar problemas reais ou similares a partir de um contexto real (Boruchovitch & Tortella, 2014).

Essa abordagem proporciona ao aluno mudanças em sua relação com o conhecimento, dando-lhe autonomia, rompendo com a tradicional relação professor-aluno-conhecimento, permitindo a ocorrência de interação entre o aluno e o conhecimento. Na perspectiva de Klein: “o processo de aprendizagem vai ainda além da vontade de aprender e se incorpora à maneira de viver do sujeito, modifica suas relações com o mundo” (Klein, 2013, p.293).

A PBL tem como foco a construção do conhecimento e “o aluno é o ator principal do seu aprendizado, pois ao se deparar com um problema apresentado pelo professor ele deve procurar

ativamente a solução, sem aulas teóricas ou exemplos prévios de resolução dados pelo professor” (Ambrósio & Costa, 2010, p.2).

## **6.2 Aprendizagem Ativa e suas Abordagens Metodológicas na Educação**

Ferrarini et al. (2019) relatam a possibilidade de estabelecer referências entre algumas de muitas metodologias que foram concebidas e apresentadas no contexto educacional.

Moran (2018) define o conceito de metodologia ativa como normas que orientam no processo da aprendizagem do aluno, possibilita através de incentivos o aluno aprender de forma autônoma e participativa, por meio de problemas e tarefas.

Sua abordagem metodológica propõe que o aluno primeiro precisa estar de posse dos conteúdos para estudar fora do contexto educacional, podendo ser realizada através de tecnologias como: videoaula, fórum, textos eletrônicos, games etc.

No ambiente de sala de aula ocorrerá a introdução do conteúdo e explicações sobre o tema envolvido na aula, acontecerá discussões e debates entre colegas. O professor apresentará assuntos complementares e haverá *feedbacks* imediatos, promovendo novos contornos e desenvolvimentos organizacionais com a finalidade de atender às necessidades dos alunos (Pereira et al., 2018).

Dentre as possibilidades de construção da metodologia ativa na aprendizagem destaca sua importância e relevância na compreensão mais ampla e profunda, como é apresentada por Moran (2018), pois:

O que constatamos, cada vez mais, é que a aprendizagem por meio da transmissão é importante, mas a aprendizagem por questionamento e experimentação é mais relevante para uma compreensão mais ampla e profunda. Nos últimos anos, tem havido uma ênfase em combinar metodologias ativas em contextos híbridos, que unam as vantagens das metodologias indutivas e das metodologias dedutivas. Os modelos híbridos procuram equilibrar a experimentação com a dedução, invertendo a ordem tradicional: experimentamos, entendemos a teoria e voltamos para a realidade (indução-dedução, com apoio docente) (p.1).

Ferrarini et al. (2019) relatam que o processo de aprendizagem ativa está relacionado com a estrutura mental do aluno, tais como: buscar, processar, entender e anunciar as etapas da aprendizagem.

Assim sendo, os autores criaram quadro-síntese no artigo “Metodologias ativas e tecnologias digitais: aproximações e distinções”, para as metodologias ativas tais como: sala de aula invertida (*flipper classroom*) aprendizagem baseada por projetos (*project based leaning*) e a aprendizagem baseada por problemas (*problem based leaning*). Assim sendo, nesta pesquisa científica será apresentada a PBL conforme exemplificada na tabela:

Essa metodologia possibilita o desenvolvimento das habilidades, análise e o foco voltado para o aluno através de problemas e soluções do mundo real. Ela possui o papel de dar suporte e condições ao aluno de desenvolver projetos com objetivos e estruturas, permitindo independência e engajamento devido nas atividades que auxiliaram a construção do conhecimento (Ferrarini et al., 2019).

Desse modo, pode ser analisado que a PBL permite ao aluno através de suas abordagens construir suas habilidades, desenvolver hipóteses, ser autônomo para gerir situações reais, com processos similares a profissionais de uma determinada empresa ocorre (Oliveira et al., 2020).

Ainda segundo os autores, essa metodologia possibilita o desenvolvimento cognitivo do aluno, dando-lhe condições de participar ativamente da estrutura e desenvolvimento intelectual e na construção de suas próprias ideias. A PBL é uma metodologia que possibilita o aluno desenvolver projetos em todas as esferas de sua vida, seja educacional, pessoal e profissional.

Aprendizagem baseada por problema – A PBL é uma metodologia que teve sua modalidade inicial voltada para a escola de Medicina e seu método já é utilizado em outras áreas de conhecimento no ensino superior como: Engenharia, Direito, Administração e Computação, sendo também utilizada no Ensino Fundamental e Médio.

## **Tabela 10**

### *Aprendizagem Baseada por Problemas*

| <b>Elemento</b>      | <b>Descrição</b>   |
|----------------------|--|
| Origem               | Na década de 1960, foi inicialmente aplicada em escolas de medicina na MacMaster University, no Canadá, e na Maastricht University, na Holanda. Em seguida, se expandiu para outros países, áreas do conhecimento e níveis de ensino (além do superior) e é objeto de pesquisas e eventos científicos-acadêmicos atuais, e próprios, que analisam a consolidação do método, inclusive no Brasil. |
| Foco da Aprendizagem | Pesquisa de diversas causas possíveis para a resolução de um problema, preferencialmente problemas reais, em um determinado contexto, especificamente da profissão a qual se destina a formação. São problemas mal estruturado que possibilitam aos alunos o delineamento de várias questões problemas e a busca de possíveis e diferentes soluções.   |

| Elemento              | Descrição   |
|-----------------------|---|
| Papel do aluno        | o protagonista do processo de aprendizagem: define seus problemas de estudo em conjunto com o professor, estabelece cronograma de estudos e responsabilidades, realiza o estudo individual e o compartilha nas equipes de estudo. Tem controle do próprio aprendizado em todo processo e ao elaborar os possíveis encaminhamentos para as soluções ao problema.                                 |
| Recursos Tecnológicos | Necessita saber trabalhar, partilhar e compartilhar em equipes. Assume diferentes papéis nos grupos de estudo. Responsabiliza-se pelo seu aprendizado e do grupo.<br>Salas para trabalho, estudo e discussões em grupos. Cenários ou contextos problemáticos, elaborados pela equipe de professores. Problemas reais ou acadêmicos. Referências básicas de estudos e biblioteca para pesquisas. |

*Nota.* Fonte: Ferrarini et al. (2019) baseado nos autores Souza e Dourado (2015); Cerqueira, Guimaraes e Noronha (2016) e Moran (2018).

Neste seguimento, podemos afirmar que a PBL é baseada através de pesquisas de diversas causas possíveis para um determinado problema, como é citado por Moran (2018), pois:

A PBL tem como inspiração os princípios da escola ativa, do método científico, de um ensino integrado e integrador dos conteúdos, dos ciclos de estudo e das diferentes áreas envolvidas, em que os alunos aprendem a aprender e preparam-se para resolver problemas relativos às suas futuras profissões (p.24).

### ***6.2.1 A Organização Estrutural da PBL***

A PBL é uma modalidade que é estruturada através de problemas reais que acontecem no cotidiano do aluno. Essa abordagem pode ser desenvolvida tanto por professores como por

alunos, através de propostas pedagógicas bem elaboradas, estruturadas que envolvam situações cotidianas dos alunos.

Esses grupos atuam sob uma proposta composta, onde as orientações são apresentadas pelo professor que atua como facilitador, oferecendo caminhos e suportes para as atividades que os alunos terão que desenvolver (Lopes et al., 2019; Ribeiro et al., 2018; Santos et. al., 2008).

Lopes et al. (2019) corroboram que a metodologia PBL em sua organização básica que é trabalhada como proposta pedagógica no currículo, apresenta três características principais:

- Envolver os estudantes como parte interessada em uma situação-problema;
- Organiza o currículo ao redor desses problemas holísticos no mundo real, permitindo ao estudante aprender de forma significativa e articulada; e
- Criar um ambiente de aprendizagem no qual os professores orientam o pensamento e guiam a pesquisa dos alunos, facilitando níveis profundos de entendimento da situação-problema apresentado.

Será apresentado o padrão descrito por (Delisle, 1997 como citado em Santos, et al., 2008, p.2) o método PBL, que tem sido aplicado na educação por professores e pesquisadores:

1. Ponto de partida: apresentação do problema aos alunos, leitura e interpretação;
2. Brainstoming: ideias são associadas livremente ao problema. É importante que as ideias não sejam descartadas sob pena de perder boas contribuições ou desestimular algum aluno mais tímido;
3. Sistematização: os alunos elegem as ideias, hipóteses e fatos mais relevantes, agrupam aquelas em comum, enfim, sistematizam as expostas até então;
4. Formulação de questões: elaboração de questões com vistas a solucionar o problema;

5. Metas de aprendizagem: os alunos estabelecem metas de aprendizagem, que permitam responder as questões levantadas, e desenvolvem um plano de ação para atingi-las;
6. Avaliação do processo: são levantados os aspectos que podem estar dificultando o progresso do grupo, os quais variam desde o desempenho de algum membro e até o desempenho do próprio tutor;
7. Seguimento: na sessão tutorial seguinte, após os alunos completarem suas tarefas extraclasse, de acordo as metas definidas, o problema é revisitado para desfazer eventuais equívocos. Em seguida, com posse das novas informações, a discussão é retomada a partir do passo 2. Todo este ciclo é repetido até a última sessão tutorial.

Neste aspecto, a PBL será abordada no currículo escolar, de forma interdisciplinar com cenários focados nas necessidades de cada disciplina e situações que envolvam o aluno no seu cotidiano.

Para a realização das tarefas os estudantes na PBL aprendem a trabalhar em grupos, dependendo da quantidade de alunos na classe, serão formados entre 6 a 8 integrantes em cada grupo, e as atribuições nas aulas serão através de discussões que analisaram o desenvolvimento da proposta, os alunos possuem posicionamentos diferenciados na realização das funções que são realizados em ciclos, e os debates são registrados (Lopes et al., 2019).

### ***6.2.2 A PBL no Contexto do Ensino Superior***

A PBL foi proposta inicialmente e desenvolvida para estudantes na formação médica, com objetivo de que os alunos conseguissem ter a percepção de desenvolverem seus conhecimentos e aprendizagem nos cursos básicos no ambiente clínico.

Dessa forma, pequenos grupos de alunos se reúnem e interagem buscando resolução de problemas de casos clínicos reais, aos quais precisam desenvolver condições com as informações recebidas para obter um diagnóstico ou prática terapêutica. Essas práticas têm como foco a vivência e prática dos alunos na Medicina desde o início do curso (Lopes et al., 2019).

Ribeiro et al. (2018) desenvolveram uma pesquisa utilizando a PBL para avaliar a motivação dos alunos em uma abordagem de ensino-aprendizagem de programação no curso superior de Engenharia com estudantes do segundo semestre, utilizando metodologia quantitativa e uma abordagem de estudo de caso.

Os resultados apresentaram através dos testes que os níveis de satisfação foram elevados no período do semestre. Os níveis de confiança obtiveram uma mediana baixa. E os níveis de atenção e satisfação, para os 4 trabalhos desenvolvidos 3 apresentaram bom desempenho em sua aplicação.

Cabe destacar para que o estudo integrado possa desempenhar um papel fundamental na motivação do aluno, precisa ocorrer comprometimento nos problemas propostos.

### ***6.2.3 A PBL no Contexto do Ensino Médio***

Na estrutura curricular o professor é responsável por praticar normas, mandatos, diretrizes e os conteúdos que serão realizados pelos padrões estabelecidos pela administração escolar juntamente com o corpo pedagógico.

Mediante os fatos apresentados, a vivência escolar dos alunos acontece através dos professores, em um contexto de sala de aula e na instituição.

A estrutura da aprendizagem tradicional é um modelo acadêmico bem conhecido e que ocorre na maioria das instituições, seu desenvolvimento é utilizado desde o jardim de infância, o procedimento realizado pelo professor com conteúdo programático que são apresentados através de apostilas, exercícios impressos e atividades definidas (Moran, 2018).

Dessa forma, métodos ou oportunidades alternativas com vários aspectos de aprendizagem ficam impossibilitados de serem oferecidos ou levados em consideração. Esse tipo de abordagem se torna linear com limitações e passivo, não aguçando curiosidades, estímulos ou autonomia. Estabelecem no aluno um posicionamento de aguardar o comando para praticar um ritmo padronizado (Glasgow, 2019).

Cabe ressaltar que através desta abordagem metodológica o estudante precisa saber que para ele obter sucesso e para que a motivação ser desenvolvida, o aluno precisa decidir aprender a ser responsável por sua própria aprendizagem.

Como afirma Glasgow, em seu artigo “ensino e aprendizagem hoje modelos básicos e opções”.

A ênfase é na aquisição ativa de informações e estratégias pelo aluno, adequadas às suas habilidades, nível de experiência e necessidades educacionais. Eles decidem a melhor maneira de aprender, os recursos necessários, além do ritmo e da estrutura da atividade. Isto é geralmente feito com a colaboração e a facilitação do professor (2019, p.24).

Em uma aula de programação utilizando o modelo PBL, os alunos são desafiados a desenvolverem atividades em que elas são autodirigidas, baseadas em reflexões e precisam analisar a lógica, entender o cálculo matemático e estruturar o corpo do programa, tendo a responsabilidade de entregar o trabalho em uma data estabelecida. O acompanhamento e a avaliação que será desenvolvida no decorrer da atividade acontecerá não somente do conteúdo, mas envolverá outros aspectos para a construção do programa. “O acompanhamento é baseado no produto do trabalho e a avaliação busca aferir o e nível de entendimento e domínio exibidos pelos alunos” (Glasgow, 2019, pp. 24-25).

#### ***6.2.4 O Desempenho do Professor e a PBL***

A metodologia tradicional nas instituições brasileiras continuam sendo a principal no currículo e a sua abordagem e apresentação é realizada através dos conteúdos trabalhados pelo professor, por meio de expressão oral e conteúdo expostos na lousa.

O professor enquanto autor precisa ser capaz de expressar claramente que a escola precisa estar inserida num contexto em que possam ser trabalhadas outras metodologias com ensejo de formar cidadãos autônomos e conscientes, desenvolvendo fatores relacionados ao mercado de trabalho e ao desenvolvimento social.

Nessa perspectiva referente a visão educacional e social, o professor é levado a enfrentar novos desafios, com visão mais críticas e tomando posse de recursos que proporcionem uma melhor didática, levar o aluno a ser organizado em suas habilidades cognitivas, centrar o aluno para ser crítico diante da realidade massiva de informação com que são bombardeados diariamente (Silva & Capuchinho, 2017).

Segundo Ambrósio e Costa (2010), a metodologia tradicional de ensino de computação opera com modelos de demandas em cascata, onde são apresentados os conceitos e descritos os problemas com exemplos e os alunos executam as tarefas de forma sequencial focados com os resultados.

A utilização de uma outra metodologia permite que haja possibilidades em estabelecer entre professor e aluno, um ambiente de relações de trabalhos, produção de conteúdo, novos desafios objetivando os alunos a resolverem questões do mundo real.

O professor, ao utilizar a metodologia PBL, terá a responsabilidade de centrar o aluno no processo educacional, viabilizando o acesso. Além de ter a função de organizar estudos e conteúdos propostos, terá o comprometimento de elaborar trabalhos colaborativos, a serem desenvolvidos por pequenos grupos de alunos organizados para resolverem os problemas apresentados de forma cooperativa e eficaz.

Ao aplicar o método PBL no processo de aprendizagem e nas atividades propostas, o docente terá uma nova postura de ser o instrutor “citando fontes onde os alunos poderão

pesquisar a solução do problema e acompanhar seu raciocínio, podendo direcioná-lo caso fuja do objetivo, mas fica a cargo do aluno pesquisar, desenvolver e apresentar uma solução” (Ambrósio & Costa, 2010).

A sistematização em passos pode facilitar o desenvolvimento de tarefas realizadas de forma independente ou em grupo. Proporciona nesse processo maneiras de resolver problemas e contribuir para a realização de melhores resultados.

Na aprendizagem da programação, essa abordagem tem sido utilizada em estudos do ensino com objetivo de atender às necessidades da disciplina e procura promover habilidades de colaboração entre equipes e desafiar futuros profissionais na área de tecnologia (Ambrósio & Costa, 2010; Loukatos et al., 2019).

### ***6.2.5 O Desempenho do Aluno e a PBL***

Santos et al. (2008) expõem que o uso da Metodologia PBL tem a visão e responsabilidade por sua abordagem educacional de transmitir através do professor a transparência pedagógica e condicional para que o aluno desenvolva autonomia e habilidades de aprender, não somente em sala de aula, mas independentemente de onde se encontra, que essa aprendizagem ocorra de forma individual, ou em grupo, mas que ser um processo de suma importância para a formação do aluno.

De acordo com Silva e Borges (2016), a abordagem metodológica PBL, além de permitir a interdisciplinaridade, ela também estimula a motivação intrínseca e “faz com que o aluno tenha interação com a vida real, praticando a interação social através da vivência na resolução destes problemas” (p. 2295).

O método PBL trabalha de forma interdisciplinar com a programação, o aluno terá uma nova postura, a leitura dos conteúdos para serem desenvolvidos passaram a ser responsabilidade do aluno e será realizada extraclasse e seu desempenho contará com o apoio do professor, ocorrerá a resolução das tarefas em equipes e de forma colaborativa.

### ***6.2.6 A PBL no Ensino da Programação***

A metodologia PBL como já foi mencionado enfatiza o aprendizado por meio de resolução de problemas. Os autores informam que no Brasil o uso da metodologia PBL na área da computação ainda é muito pouca, a sua abordagem nos cursos de tecnologia e em seus currículos, ela se encontra ainda superficial (Ambrósio & Costa, 2010; Ribeiro, et. al., 2016; Santos, et al., 2008; Silva & Borges, 2016).

O uso da metodologia PBL é utilizada na Universidade Estadual de Feira de Santana no Curso de Engenharia de Computação, desde sua criação que ocorreu no ano 2003. O curso está estruturado pela integração e interdependência entre componentes curriculares, onde ocorre a interdisciplinaridade entre as disciplinas sendo trabalhado seus conteúdos no decorrer do período – letivo, todo o processo educacional envolvido com trabalhos, desempenho da aprendizagem entre outros fatores que agregam a estrutura PBL, ocorre através dos componentes curriculares denominados estudos integrados (Ribeiro et al., 2018).

De maneira geral os pesquisadores têm divulgado que a utilização da metodologia PBL na disciplina de Linguagem de Programação tem sido bem aceita pelos alunos, por permitir a resolução de problemas reais vivenciados no dia a dia e em sua realidade social (Silva & Borges, 2016).

## 7. Elaboração e Implantação do Projeto

### 7.1 Introdução

O presente projeto de investigação foi desenvolvido na Escola Técnica Celso Suckow da Fonseca, durante o ano letivo de 2022, em duas turmas do primeiro ano do Ensino Médio/Técnico assim constituídas: uma do Curso Técnico de Informática e outra do Curso Técnico de Telecomunicações.

Na disciplina Introdução a Programação I usou-se a metodologia PBL e o ambiente MIT *App Inventor* na turma identificada como grupo experimental formado pelos alunos do Curso Técnico de Informática, já a outra turma identificada como grupo de controle formada pelos alunos do Curso Técnico de Telecomunicação. Utilizou-se a metodologia tradicional e o ambiente DEV C++; ambas perfazendo um total de 45 alunos. Para realizar as atividades propostas houve a autorização da direção da instituição; que consta no anexo III, assim como a autorização dos pais e dos alunos, ambos apresentados através de documentos em apêndice I e II. Com a finalidade de realizar as tarefas, foi utilizado o aplicativo *Teams* da Microsoft. Convém destacar que o espaço de trabalho utilizado pelos alunos e pelos professores para a realização da pesquisa, estava instalado no Laboratório de Informática (Lab-C201), podendo ser acessado por computador e dispositivos móveis. O espaço de trabalho *Teams* é o ambiente oficial da instituição e sua funcionalidade está disponível para todos os cursos da instituição. O aplicativo dispõe de ferramentas que ajudaram muito no desenvolvimento das tarefas, proporcionando a navegação dos conteúdos que foram postados através de *chats*, permitindo aos alunos que não

compareceram à aula, obter informações de maneira instantânea. Assim como as notificações de mensagem e outros eventos que foram configurados na disciplina.

A nível de apresentação/configuração, optou-se por criar um ambiente com o nome da disciplina, que foi organizada por tópicos. Dessa forma, a parte principal da disciplina foi disponibilizada com alguns recursos importantes e apresentada para os alunos sendo possível consultar o conteúdo programático (incluindo os objetivos da disciplina, tipos de avaliações e as referências bibliográficas), os horários de atendimento do docente, horário de aula extra no laboratório e o calendário acadêmico; também foi criada uma pasta organizada com as aulas teóricas, apostilas, vídeos e *slides*, em uma outra, foram arquivados os trabalhos e atividades realizadas pelos grupos, com o objetivo que ocorresse uma melhor organização das atividades solucionadas pelos alunos.

As avaliações ocorreram através da apresentação dos trabalhos realizados no final de cada aula, a professora/pesquisadora fazia um feedback com cada grupo com o objetivo de observar o rendimento dos alunos.

As atividades apresentavam-se em dois formatos: o primeiro, a ser concluído em grupo. Ao final do período determinado pela professora/pesquisadora para a conclusão da tarefa, cada grupo respondia como foi a realização da atividade proposta, informando suas percepções referentes aos trabalhos desenvolvidos como suas dificuldades e as estratégias que eles utilizaram para a aplicação e quais as fontes de pesquisas utilizadas.

O segundo formado iniciou-se após a realização dos trabalhos em grupo e desenvolve-se da seguinte forma: os alunos tinham uma segunda atividade para ser efetuada, dessa vez individualmente e ao término de 2 tempos (1h40min.), era postada em suas pastas individuais relacionadas na plataforma *Teams*. Em cada encontro, as atividades eram desenvolvidas e

postadas nas devidas pastas. Essa dinâmica repetiu-se no primeiro e no segundo bimestre do ano letivo.

Os encontros ocorriam sempre no laboratório, no qual os alunos além de explorar o material didático, pesquisavam o que era importante na *internet*, e testavam os programas desenvolvidos no ambiente e em seus dispositivos móveis, através de *apps*. Levando-se em conta que as tarefas eram desenvolvidas pelos grupos e as pontuações de cada trabalho eram computadas como notas para as avaliações do primeiro e segundo bimestre do ano letivo de 2022, foram formados 6 grupos para o desenvolvimento dos trabalhos propostos.

Assim sendo, será exposto um quadro que consiste em reunir todas as aplicações utilizadas. De forma geral, a tabela 11, tem por objetivo exibir as principais aplicações usadas ao longo do projeto, a finalidade de cada uma, bem como uma breve síntese das tarefas desenvolvidas em cada aula do projeto.

**Tabela 11**

*Práticas e Atividades desenvolvidas*

| <b>Finalidade</b>   | <b>Tipos</b>      | <b>Aplicações</b> | <b>Sínteses Aplicações</b>  |
|---------------------|-------------------|-------------------|---|
| Acesso à disciplina | Online/Presencial | <i>Teams</i>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Os alunos precisaram realizar o cadastro de e-mail institucional para acessar o ambiente <i>Teams</i> através do site <a href="https://teams.microsoft.com">https://teams.microsoft.com</a></li> <li>- Os conteúdos da disciplina tais como apostilas, textos e vídeos eram disponibilizados na plataforma através de acesso presencial ou <i>online</i>.</li> <li>- O ambiente de trabalho <i>Teams</i> permitiu que houvesse uma melhor comunicação com os alunos e essa ocorrência se deve ao dispositivo móvel, como data de trabalhos, apresentações dos grupos, data para atendimento com o professor, data para aula extra, mensagens etc.</li> </ul> |

| Finalidade             | Tipos           | Aplicações                                  | Sínteses Aplicações  |
|------------------------|-----------------|---|--|
|                        | Portugol Studio | Ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- O ambiente de desdobramento para teste das aplicações, não precisou de instalação já que de forma <i>online</i>, o laboratório já contava com os programas necessários para o desenvolvimento do projeto.</li> <li>- Foram criados pequenos programas com o objetivo de facilitar o acesso e desenvolvimento no dispositivo móvel, com possibilidade de consultas as edições futuras.</li> </ul>  |
| Programação            | Aplicações      | MIT App Inventor                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Os alunos instalaram os componentes necessários para o funcionamento das aplicações. Nos dispositivos móveis <i>Ai2Companion</i> e nos Pcs do laboratório já se encontravam instalados o <i>Ai2starter</i>.</li> <li>- Foi necessário que os alunos criassem uma conta no <i>Gmail</i> para terem acesso ao ambiente de programação do MIT <i>App Inventor</i>, no qual ocorreu o primeiro desenvolvimento no ambiente, realizando o design e encaixe de blocos.</li> <li>- Foram desenvolvidas as primeiras aplicações simples com a finalidade de compreender o que era variável e como realizar entrada e saída de informações. Houve a interação entre ambiente visual de programação e a tela do dispositivo móvel com a apresentação e realização do que foi programado. Esse entendimento e percepção verificou-se individualmente e em grupos.</li> </ul> |
| Estudos/Testes         | <i>Online</i>   | MIT App Inventor                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Os alunos usaram esta aplicação para criarem e desenvolverem os conteúdos propostos no projeto como estrutura condicional, ciclo de repetições, Lista etc.</li> </ul>   |
| Comunicação            | Síncrona        | <i>Chat</i>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- O ambiente de trabalho possui o <i>chat</i> que possibilitou a comunicação dos alunos e permitiu o diálogo que permitiu retirar as dúvidas que surgiram no desenvolvimento das atividades.</li> </ul>   |
| Partilha/Transferência | PC/Dispositivos | <i>Online</i>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- No momento de transferir os arquivos ou a necessidade de partilhar documentos, não houve dificuldades por ter o <i>OneDrive</i> no ambiente de trabalho.</li> </ul>   |

### **7.1.1 Primeiro Bimestre**

O procedimento deste projeto incluiu a aplicação de um pré-teste, o desenvolvimento da intervenção de ensino e a realização de um pós-teste. A mediação de ensino foi realizada durante 6 semanas no primeiro bimestre e outras 6 semanas no segundo bimestre do ano letivo de 2022, perfazendo um total de 12 semanas.

As atividades experimentais foram realizadas com o uso da metodologia PBL, o que possibilitou uma abordagem mais desafiadora, interessante e motivacional, estimulando os alunos para a resolução de problemas que ocorrem através de condições social e de sua vivência (Silva & Borges, 2016).

Bigolin et al. (2020) explicam que o uso dos métodos ativos de aprendizagem e a motivação dos alunos são aspectos que podem interferir no desempenho positivo do ensino e na aprendizagem.

Neste contexto, utilizou-se uma metodologia ativa de aprendizagem para a disciplina de Linguagem de Programação I, de forma eficiente. O método consiste em orientar os alunos no desenvolvimento em cada atividade proposta no laboratório através da PBL. Dessa maneira, antes de cada aula em que foi abordado um conteúdo novo, o aluno apresentou sua percepção referente ao material que constava na pasta do *Teams*. O papel da professora/pesquisadora durante as atividades foi de mediadora, com o objetivo de facilitar o aprendizado e incentivar a busca da construção autônoma, com tentativas de erros e acertos no desenvolvimento dos algoritmos propostos, observando o desempenho e aprendizado dos alunos. Serão apresentadas algumas atividades que foram desenvolvidas pelos grupos de alunos, no presente projeto,

encontra-se em (apêndice VIII) o plano de aula com todo o conteúdo desenvolvidos referente os bimestres.

Bigolin et al. (2020) corroboram que é importante o aluno estar motivado, este fator permitirá que ele se envolva com as tarefas e tenha o prazer de realizar as atividades, esse é um dos aspectos importantes que o professor pode explorar na metodologia ativa, e envolver os alunos entre grupos para ocorrer engajamento, comportamento e motivação.

**Primeiro Encontro:** No qual foi realizado o pré-teste. Os alunos responderam ao teste de Conceitos Básicos de Conhecimentos de Programação e à Escala de Motivação para Aprendizagem. Como elaborado no plano de aula, foram abordados assuntos conceituais do ambiente de programação MIT *App Inventor* com o objetivo de apresentar este ambiente de programação, suas funcionalidades bem como salvar um aplicativo e mostrar a eficácia do *apps* no *smartphone*. Abordou-se o conceito dos conteúdos propostos, sendo variáveis (seus tipos), blocos e comandos básicos de controle, comandos de entrada e saída de informações e atribuição.

Como já mencionado na literatura, o ensino da programação para iniciantes tem como meta o desenvolvimento e a capacidade de adquirir conhecimentos básicos para elaborar programas competentes para resolver problemas reais (Durak, 2019; Gomes et al., 2008; Gökçe et al., 2017; Hsu & Ching, 2013; Loukatos & Arvantis, 2019; Papadakis & Orfanakis, 2018; Xinogalos et al., 2015).

Foi proposto aos alunos que após a leitura do problema, desenvolvessem a primeira solução utilizando português estruturado, posteriormente desenvolveram a aplicação no ambiente MIT *App Inventor*. Durante as atividades, a professora/pesquisadora se dirigia a cada grupo com

a finalidade de fazer perguntas e corroborar na temática desenvolvida para que os grupos analisassem e refletissem sobre o que estava sendo construído.

As atividades foram feitas em grupo retratando um depósito em uma conta corrente utilizando variáveis; assim sendo, entrada de dados através dos objetos de texto, realização de um cálculo simples de matemática e a atribuição da variável que guardou todos os cálculos que seriam apresentados através da aplicação desenvolvida pelo aluno.

Observação: Ao abordar a turma com a problemática a ser realizada em aula, alguns alunos relataram que já realizavam esse tipo de procedimento para seu responsável, e que esse tipo de tarefa de fazer saque e realizar depósito bancário já era comum no seu cotidiano.

### **Tema - Conta Corrente**

**Problematização:** Uma conta corrente é uma forma prática de movimentar o dinheiro no dia a dia. Trata-se de uma conta de depósito, geralmente mantida em um banco, que pode ser gratuita ou ter taxas, ser individual ou conjunta, ou até mesmo ter tarifas especiais dependendo da sua idade. Dessa forma, será fornecida os seguintes dados referentes a uma conta corrente.

- Número da conta corrente;
- Saldo da conta;
- Valor total depositado;
- Valor total retirado.

Mediante as informações apresentadas, será necessário calcular e exibir o saldo atualizado desta conta corrente.

**Segundo Encontro:** Foi realizada uma atividade em grupo, com objetivo de continuar trabalhando variáveis, trazendo a ideia do raciocínio matemático e análise de lógica, entendendo o quanto em dinheiro e tempo gasto precisaria para participar de um evento tecnológico em outro Estado.

### **Tema - Consumo médio em combustível**

**Problematização:** Haverá no mês de setembro a FITIC Feira de Tecnologia na cidade de São Paulo, os alunos do Curso Técnico em Informática, foram convidados para participarem do evento, e para isso precisavam saber quanto em dinheiro deveriam ter para o consumo de combustível e o tempo gasto para a viagem. Todos os alunos saíam da cidade do Rio de Janeiro. Mediante as informações apresentadas será necessário descobrir a quantidade de combustível que será gasto na viagem de ida e volta Rio/São Paulo/Rio, a distância percorrida e a quantia em dinheiro levada para a viagem, sabendo que um litro de gasolina é equivalente a R\$ 5,40 e que um automóvel percorre 12 km por litro de combustível.

### **Terceiro Encontro**

#### **Tema - Consumo de energia elétrica**

**Problematização:** Uma empresa de energia elétrica quer saber o consumo médio de uma residência, com o objetivo de incentivar os consumidores a pagar integralmente suas faturas de energia elétrica mediante desconto de 15%. Para isso terá que descobrir a quantidade total de quilowatt de energia consumida, tendo como base que o quilowatt que custa um quinto do salário-mínimo, o que deve ser feito para saber, o valor real de cada quilowatt, o valor a ser pago

nessa residência e o valor do desconto. Através deste problema, crie uma aplicação no *App Inventor* que permita apresentar as informações referentes ao consumo residencial.

Observação: O objetivo desta aula foi aplicar cálculo de porcentagem combinado com o consumo de energia em uma residência, trazendo para a realidade dos alunos como é encontrado o valor a ser pago na fatura mensal de energia elétrica.

**Quarto Encontro:** O conceito de desvio condicional (Se /Então) e fixação com exercícios. Foi abordado nesse encontro levando-se em consideração o aprendizado do conteúdo em aula, o ambiente de programação em blocos e a construção de uma aplicação com condições e cálculos matemáticos.

### **Tema - Água e consumidor**

**Problematização:** A Companhia Particular de Águas e Esgotos Saneago S/A é responsável pela operação e manutenção da maior estação de tratamento de águas. A empresa está passando por alguns problemas financeiros e precisa estar revendo a melhor maneira de regularizar o orçamento para pagar seus funcionários. Por isso, será necessário fazer um levantamento de custo e analisar o consumo de seus clientes. Sabendo-se que o custo da água varia dependendo se o consumidor de água é residencial, comercial ou industrial. A regra para calcular a conta é:

- Residencial: R\$5,00 de taxa mais R\$0,05 por m<sup>3</sup> gasto;
- Comercial: R\$500,00 para os primeiros 80 m<sup>3</sup> gastos mais R\$0,25 por m<sup>3</sup> gasto;
- Industrial: R\$800,00 para os primeiros 100 m<sup>3</sup> gastos mais R\$0,50 por m<sup>3</sup> gasto;

No fim terá que apresentar o tipo de consumidor (residencial, comercial e industrial) e o valor real a ser pago por ele na conta.

**Quinto Encontro:** aplicou-se o uso dos operadores relacionais e operadores lógicos e prioridade para operações matemáticas.

### **Tema - Salário Líquido**

**Problematização:** Uma empresa pretende criar um pequeno programa que deve receber do teclado os valores correspondentes aos salários brutos dos seus funcionários e apresentar o respectivo recibo de pagamento (discriminação apenas do salário líquido).

Tenha em atenção a informação seguinte (valores fictícios):

- Desconto para a segurança social (20% do vencimento bruto);
- Desconto para o IRS, aplicando as diferentes taxas;
- Se o vencimento bruto for inferior a 1.500,00, há isenção;
- Se o vencimento bruto for superior ou igual a 1.500,00 e inferior a 2.000,00, a dedução será de 12%;
- Se o vencimento bruto for superior ou igual a 2.000,00 e inferior a 2.500,00, a dedução será de 15%;
- Se o vencimento bruto for superior a 3.000,00, a dedução será de 18%.

### **Sexto Encontro**

#### **Tema - Saúde é muito importante**

**Problematização:** Estar com o Índice de Massa Corpórea (IMC) ideal é importante porque o sobrepeso (peso acima do que é considerado saudável) ou o subpeso (peso inferior ao que é considerado saudável) pode influenciar bastante a saúde, aumentando o risco de doenças como desnutrição; quando se está abaixo do peso, AVC ou infarto, quando se está acima do peso.

Assim, é comum os médicos, enfermeiros e nutricionistas avaliarem o IMC da pessoa nas

consultas de rotina para verificar a possibilidade de doenças as quais a pessoa pode estar pré-disposta. Para isso, um especialista precisa desenvolver um cálculo através do IMC para saber como se encontra o Índice individual, através do sexo (masculino/feminino) de seus pacientes; a resposta do cálculo indicará quem são os pacientes com sobrepeso. A partir do cálculo, criou-se a tabela 12.

**Tabela 12**

*Informações para Índice de Massa Corpórea*

| <b>Classificação</b> | <b>IMC</b>                     | <b>O que pode acontecer</b>   |
|----------------------|--------------------------------|---|
| Muito abaixo do peso | 16 a 16,9 kg/m <sup>2</sup>    | Queda de cabelo, infertilidade, ausência menstrual                  |
| Peso normal          | 18,5 a 24,9 kg/m <sup>2</sup>  | Menor risco de doenças cardíacas e vasculares                       |
| Acima do peso        | 25 a 29,9 kg/m <sup>2</sup>    | Fadiga, má circulação, varizes                                      |
| Obesidade Grau I     | 30 a 34,9 kg/m <sup>2</sup>    | Diabetes, angina, infarto, aterosclerose                            |
| Obesidade Grau II    | 35 a 40 kg/m <sup>2</sup>      | Apneia do sono, falta de ar   |
| Obesidade Grau III   | maior que 40 kg/m <sup>2</sup> | Refluxo, dificuldade para se mover, escaras, diabetes, infarto, AVC |

*Nota.* Fonte: <https://www.sistemasca.com/blog/160/>

### **7.1.2 Segundo Bimestre**

No segundo bimestre houve a realização no mesmo padrão de 6 tarefas, como ocorreu no primeiro bimestre, que serão relatadas posteriormente.

## **Primeiro Encontro**

### **Tema – Média Final**

**Problematização:** Uma instituição de ensino, desenvolve seus conteúdos programáticos e suas avaliações bimestrais, através do peso da média com valor 7 em todos os quatro bimestres, esses são os critérios para que os alunos estejam aptos e aprovados para o próximo ano letivo.

Seguindo as normas institucionais, um aluno é aprovado se obtiver média final maior ou igual a 7. Se a média for inferior a 4, ele está reprovado, sem direito a prova final. Em outro caso, quando o aluno não conseguir obter as notas bimestrais maiores ou iguais a 7, será feito a soma das 4 notas dos 4 bimestres para verificar quantos pontos faltam para atingir a média dos bimestres totalizando 28 pontos. Dessa forma, o aluno saberá quantos pontos ele precisa para a aprovação. Faça um programa que receba as duas notas parciais, calcule a média final e informe ao aluno sua situação, inclusive informando a ele quanto precisa obter como média para aprovação final.

**Segundo Encontro:** O conceito de estrutura de repetição (Para e Enquanto) foram utilizados com o objetivo de repetir um comando, ou bloco de comandos, diversas vezes nos exercícios propostos em aula.

### **Tema - Folha de Pagamento**

**Problematização:** Trabalho na empresa Contábil Mil Folhas, e preparo mensalmente a folha de pagamento da empresa que tem 10 funcionários no seu quadro. Neste mês tenho mais três funcionários novos. O salário bruto dos funcionários é de 3 salários-mínimos. Sabe-se que o valor mensal do INSS, descontado de cada funcionário é de 9%, os funcionários que possuem

mais de 10 anos na empresa, têm direito a gratificação de 5%, e todos os funcionários têm o auxílio passagem de 8%. Apresentar o total de salário de todos os funcionários.

### **Terceiro Encontro**

#### **Tema - Série Matemática**

**Problematização:** A série matemática Fibonacci, que possui o nome de um grande matemático do século XIII, especialista em números, é uma série na qual cada número é igual à soma dos dois números precedentes: 1 mais 1 é igual a 2, 1 mais 2 é igual a 3, 2 mais 3 é igual a 5, 3 mais 5 é igual a 8, 5 mais 8 é igual a 13, e assim por diante. A sequência de Fibonacci é muito útil aos naturalistas (botânicos, zoólogos etc.), pois muitas situações da natureza estão dispostas de acordo com tal série, que também é aplicada no mercado financeiro, na ciência da computação, na teoria dos jogos, no design e em diversas outras áreas. Na análise técnica de investimentos, é utilizada para prever tendências a partir de pontos de expansão ou retração.

Mediante as informações a respeito da formação da sequência 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ..., calcule o valor mais próximo do quociente entre o 11º e o 10º termo.

### **Quarto Encontro**

#### **Tema - Pesquisa Social**

**Problematização:** Realizou-se uma pesquisa para determinar o índice de mortalidade infantil em um certo período. Construa um algoritmo que leia o número de crianças nascidas no período e, depois, num número indeterminado de vezes; o sexo de uma criança morta (masculino, feminino) e o número de meses de vida da criança. Como finalizador, teremos a palavra "fim" no lugar do sexo da criança. Determine e imprima: - a porcentagem de crianças mortas no período; -

a porcentagem de crianças do sexo masculino mortas no período; - a porcentagem de crianças que viveram dois anos ou menos no período.

### **Quinto Encontro**

#### **Tema - População de habitantes**

**Problematização:** Suponha que a população de um país A seja da ordem de 9.000 habitantes com uma taxa anual de crescimento de 3% e que a população de um país B seja, aproximadamente, de 20.000 habitantes com taxa anual de crescimento de 1.5%. Faça um programa que calcule e escreva o número de anos necessários para que a população do país A ultrapasse ou se iguale à população do país B, mantidas estas taxas de crescimento.

### **Sexto Encontro**

#### **Tema - Pesquisa de satisfação**

**Problematização:** Uma empresa de telefonia móvel quer saber se os clientes gostaram do novo lançamento do *smartphone*. Com o objetivo de verificar a satisfação e a procura no mercado, foi realizada uma pesquisa de campo na cidade do Rio de Janeiro. A pesquisa teve por finalidade preencher algumas informações tais como gênero, e se o consumidor gostou ou não do aparelho, ao final será contabilizado o total de clientes entrevistados, o gênero e o número de respostas positivas e negativas sobre o produto.

Após o último encontro, foi realizado o pós-teste de modo individualizado, a fim de evidenciar a compreensão nos conteúdos abordados e a motivação, sendo realizado o teste de Conceitos Básicos de Conhecimentos de Programação Final e a Escala de Motivação para Aprendizagem.

No último encontro, após os alunos entregarem suas atividades em grupo, ocorreu o momento de feedback, a professora/pesquisadora propôs uma atividade livre e os grupos começaram a desenvolver (o objetivo do desenvolvimento do trabalho livre era para observar como se encontrava a percepção, autonomia e desenvolvimento dos alunos, referente a tudo o que foi trabalhado em todos os encontros realizados no projeto). Cada grupo explicou o motivo dos temas de seus trabalhos e porque realizou aquele tipo de tarefa; alguns fizeram cálculos matemáticos, outros utilizaram condicional com repetição, e um grupo apresentou um *quiz* com perguntas de futebol. Ao término da apresentação houve uma reunião da professora/pesquisadora com o grupo número três que foi o responsável por desenvolver o *quiz*. Essa reunião visou a participação dos alunos na Feira de Tecnologia com a demonstração do aplicativo *quiz* mais detalhada, possibilitando não só perguntas de futebol, mas também de outras disciplinas (português e matemática) sendo realizada uma temática mais ampla proporcionando a intersecção entre vários conteúdos através das disciplinas que eles gostariam de apresentar desenvolvendo o aplicativo. Os alunos gostaram da ideia e aceitaram participar do evento. Ao ser realizada a inscrição para a Feira Tecnológica o que eles precisariam apresentar era um *banner* que resumia qual trabalho seria apresentado na feira e a aplicação funcionando no *smartphone* nos dias do evento. O projeto que esses alunos desenvolveram foi um *quiz* com conteúdo de Informática, Matemática, Português e Futebol. A EXPOTEC ocorreu dos dias 17 a 22 de outubro de 2022, no CEFET/RJ os alunos apresentaram o aplicativo desenvolvido nos dias do evento e foram avaliados, juntamente com os outros trabalhos apresentados na instituição. Os projetos expostos foram escolhidos através de votação e a avaliação dos trabalhos foi realizada pela comissão que integrou a participação de alguns professores da escola. A aplicação obteve o segundo lugar entre os projetos realizados pelos alunos dos cursos existentes do Ensino

Médio/Técnico e o certificado da premiação encontra-se em Anexo VI. Como é apresentado na figura 21.

### Figura 21

*Imagens da aplicação Quiz dos alunos IAinfo*



Considerando o uso da metodologia PBL para facilitar a autonomia e aprendizagem do aluno, é necessário que o professor faça uma análise conceitual do conteúdo, do procedimento e das ideias que serão abordadas e desenvolvidas no decorrer do bimestre. O professor ao planejar as atividades precisa observar se não ocorrerá sobrecarga no conteúdo para não comprometer o desempenho dos alunos (Ambrósio & Costa, 2010; Ferrarini et al., 2019; Moran, 2018; Pereira et al., 2018).

Nas atividades desenvolvidas percebe-se que em algumas aplicações criadas nos grupos, os alunos conseguiram associar o conteúdo do problema ao cotidiano, bem como utilizar o

ambiente de programação MIT *App Inventor*, todavia em outras tarefas que apresentaram resolução de problema ou de lógica com um grau maior de dificuldade envolvendo cálculos matemáticos, houve obstáculos para estruturar o corpo do programa, sendo possível com a ajuda da professora/pesquisadora a realização da atividade.

## **8. Análise dos Dados**

### **8.1 Introdução**

Considerando o estudo hipotético que se segue, optamos por realizar testes estatísticos adequados para interpretar as análises e combinações que ocorreram nas diferentes variáveis dos níveis de medidas que validaram a importância dos dados analisados (Tuckman, 2012).

Segundo a visão de Marconi e Lakatos (2012), a análise dos dados realizada pelo pesquisador deve dialogar com as hipóteses levantadas pela pesquisa a fim de que se obtenha resultados que possam responder de maneira satisfatória todos os questionamentos abordados.

Ao considerar a análise dos dados experimentais, utilizou-se uma ferramenta estatística que mais se enquadraria para apresentar os resultados do experimento. A análise descritiva procurou organizar, exibir, descrever ou abstrair dados para apresentar informações relevantes sobre segmentos e setores, para isto, aplicou o uso de gráficos e tabelas de dados de maneira significativa.

Por sua vez, a análise inferencial procurou aferir dados, testar hipóteses em estudos e experimentos, através de análise amostral e de observações precisas. Por tanto, esta pesquisa apoiou-se em ambos os procedimentos – análise estatística descritiva e análise estatística inferencial.

Sendo assim, Gil (2010) relata que, a pesquisa experimental constitui o delineamento mais prestigiado nos meios científicos. Consiste essencialmente em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis capazes de influenciá-lo e definir as formas de controle e de

observação dos efeitos que a variável produz no objeto. Trata-se, portanto, de uma pesquisa em que o pesquisador é um agente ativo, e não um observador passivo” (p. 48).

Dessa maneira, a metodologia de recolha de dados que integrou este estudo foi de cariz quantitativo, na medida que se recorreu à importância e garantia dos pressupostos de aplicação dos testes paramétricos. Utilizou-se a ferramenta tecnológica (SPSS) para análise estatística e, nesta, o teste de normalidade *Shapiro-Wilk* que verificou se uma amostra segue a distribuição normal, bem como o teste de *Levene* para se avaliar a igualdade nas variâncias.

Na sequência, realizou-se o teste paramétrico *t-student* para a comparação entre as medidas amostrais independentes e emparelhadas. Também se utilizou o teste de ANOVA, Q de Cochran e análise *post-hoc* para a comparação entre dois grupos amostrais a fim de que houvesse uma resposta binária e, se necessário, identificar quais dos pares de grupos se diferem.

A realização da recolha de dados deste estudo, ocorreu em duas etapas. A primeira etapa, que nomeamos pré-teste tinha por objetivo verificar os conhecimentos prévios acerca de programação e a motivação na aprendizagem desta disciplina. A segunda etapa, que intitulamos pós-teste, buscou avaliar a metodologia aplicada e o desenvolvimento da aprendizagem no ambiente de programação em blocos.

No pós-teste foi possível averiguar o desempenho na utilização da metodologia PBL no ambiente de aprendizagem de programação e o perfil sociodemográfico dos alunos. Com isso, obteve-se os resultados que serão apresentados nas seções subsequentes.

## 8.2 Descrição e Seleção dos Participantes

Os participantes deste estudo foram alunos de uma Escola Pública Federal no Brasil, localizada no município de Nova Iguaçu, região metropolitana do Rio de Janeiro, popularmente conhecida como Baixada Fluminense. Os alunos envolvidos no processo de recolha de dados foram selecionados em cursos técnicos distintos. Após reunião entre a professora/pesquisadora, professores da área de programação e os alunos, a fim de que se explicasse o objetivo da pesquisa, pode-se formalizar o aceite dos atores envolvidos nesta experiência. Selecionou-se uma turma do Curso Técnico de Informática com 27 alunos e uma turma do Curso Técnico de Telecomunicações com 18 alunos, totalizando 45 alunos participantes da pesquisa. A escolha desses cursos se deu por possuírem afinidade na disciplina introdutória em Linguagem de Programação I, foco desta pesquisa. Participaram do projeto, alunos com idade que variou entre (13 a 18) anos, sendo que os mais jovens tinham de (13 a 15) anos e os mais velhos de (16 a 18) anos, a maioria era composta pelo sexo masculino e provenientes de instituições privadas de ensino.

**Tabela 13**

*Gênero dos participantes do projeto*

| Variáveis | Gênero    | N  | Total |
|-----------|-----------|----|-------|
| Sexo      | Masculino | 33 | 45    |
|           | Feminino  | 12 |       |

**Tabela 14***Idade dos participantes do projeto de pesquisa*

| <b>Variáveis</b> | <b>Idade entre</b> | <b>N</b> | <b>Total</b> |
|------------------|--------------------|----------|--------------|
| Idade            | 13 - 15            | 26       | 45           |
|                  | 16 - 18            | 19       |              |

**Tabela 15***Instituição dos participantes do projeto*

| <b>Variáveis</b> | <b>Proveniência</b> | <b>N</b> | <b>Total</b> |
|------------------|---------------------|----------|--------------|
| Instituição      | Pública             | 21       | 45           |
|                  | Privada             | 24       |              |

Adotou-se uma seleção da amostra por conveniência devido à necessidade de desenvolver o estudo no contexto laboral do investigador, sendo a condução das atividades no grupo experimental assumida pela própria pesquisadora. A duração da participação dos alunos no projeto foi de 12 semanas.

Apesar dos cursos analisados serem distintos, ambos possuíam o mesmo planejamento pedagógico. Em relação à dinâmica da sala de aula, os alunos se organizaram em um laboratório de informática para desenvolverem suas atividades, seguindo o planejamento semanal elaborado pelos respectivos professores.

### **8.3 Conhecimentos dos Alunos sobre Programação**

Este tópico abordou as etapas realizadas durante a pesquisa. As etapas foram divididas em três partes. Inicialmente, buscou-se o conhecimento prévio dos alunos sobre os conceitos básicos de programação. Em seguida, observou-se as necessidades recolhidas na aplicação da etapa 1 e quais os pontos deveriam ser abordados para potencializar o processo de aprendizagem na etapa 2. Concluindo esse processo, comparou-se as etapas 1 e 2 que verificou o aprendizado dos alunos.

#### **8.3.1 Etapa 1: Pré-Teste**

A primeira etapa para a realização da recolha de dados, foi constituída através da aplicação de um teste prévio com conceitos básicos de conhecimentos de programação inicial a todos os alunos envolvidos no projeto de pesquisa.

Gil (2010) relata que na manipulação de uma pesquisa, ao adicionar um teste prévio; proporciona um plano de experimento sobre o perfil dos grupos, isto é, possibilita adoção de estratégias adequadas que permitem a aproximação entre o pesquisador e os participantes da pesquisa. Cunha (2014) vai além quando diz que “O vínculo é o pertencer, todo momento que o aluno se sentir envolvido para realizar algo, ou seja, ele faz parte do processo” (p.4).

Dessa forma, o pré-teste foi utilizado para verificar o conhecimento inicial do aluno e se a intervenção experimental causou efeito de mudança quanto a aprendizagem e desempenho nas competências científicas durante a realização do pós-teste (Silva et. al., 2020; Tsai, 2019).

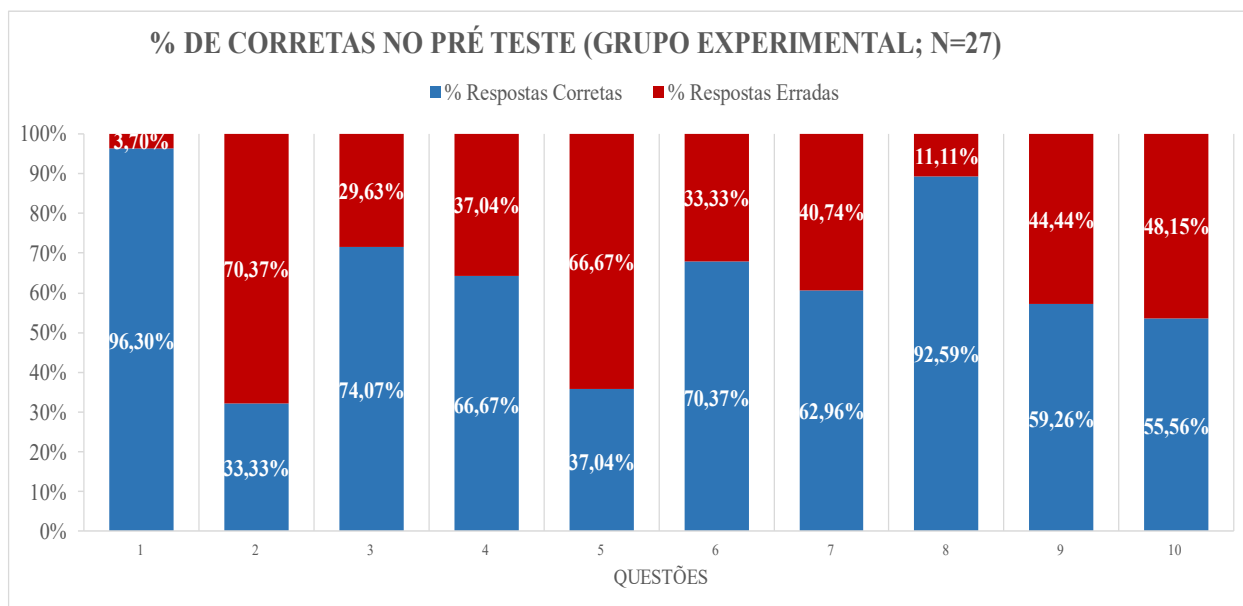
Sendo assim, os resultados que a seguir se apresentam, sistematizam os conhecimentos prévios de programação dos alunos, distribuídos pelos grupos experimental e de controle,

avaliados através do teste de conhecimentos sobre programação aplicado a ambos os grupos antes da experiência pedagógica.

A análise realizada dos dados apresentados na Figura 22 ilustra a percentagem de respostas corretas e incorretas em cada uma das 10 questões do teste no grupo experimental. A questão com maior percentagem de respostas corretas foi a questão 1 (92,86%) de respostas corretas e a questão com menor percentagem de respostas corretas foi a questão 2 com (32,14%) de respostas corretas.

### Figura 22

*Percentagem de respostas corretas e incorretas no pré-teste de conhecimentos no grupo experimental*



Dessa forma, uma análise mais detalhada permite constatar que os itens relacionados com Lógica (1, 2, 3, 5, 8) apresentam uma percentagem média de respostas corretas de (75%) e os itens relacionados com a Resolução de Problemas (4, 6, 7, 9, 10) apresentam uma percentagem

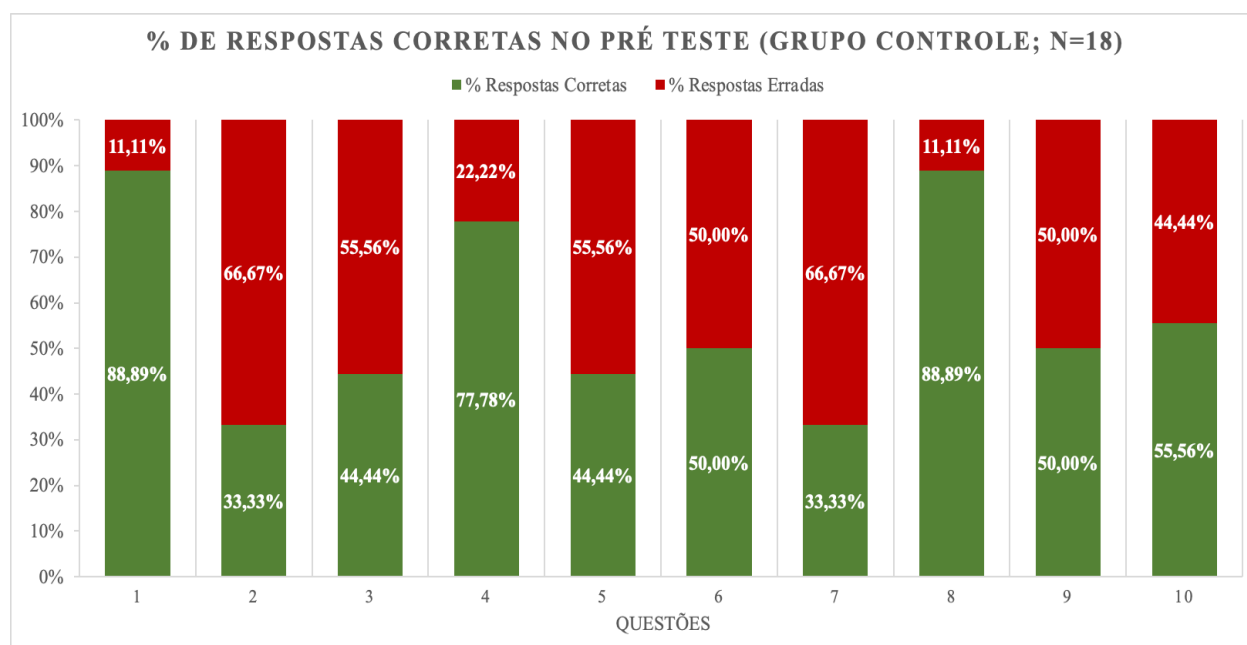
média de respostas corretas de (62,96%). Considerando a globalidade das respostas corretas e incorretas, o teste revelou um índice de facilidade de 0,65.

A análise dos dados referentes às diferenças entre a quantidade de respostas corretas revelara-se estatisticamente significativas, considerando o teste Q de Cochran ( $Q(9)=47,08$ ;  $n=27$ ;  $p<0.00.1$ ). A análise *post-hoc* de comparações múltiplas permitiu constatar diferenças significativas entre Q2 e Q1, Q3, Q4, Q6 e Q8, entre Q5 e Q1, Q3, Q4, Q 6 e Q8, entre Q10 e Q1, Q8 e entre Q9 e Q1, Q8.

Relativamente ao grupo de controle, a percentagem e as respostas corretas e incorretas em cada questão do teste encontram-se representada na Figura 23.

### Figura 23

*Percentagem de respostas corretas e incorretas no pré-teste de conhecimentos no grupo de controle*



Em relação as questões com maior percentagem de respostas corretas foram as questões 1 e 8 (88,89%) de respostas corretas e as questões com menor percentagem de respostas corretas foram a questões 2 e 7 com (33,33%) de respostas corretas.

Os dados obtidos através das diferenças entre as quantidades de respostas corretas revelaram-se estatisticamente significativas, considerando o teste Q de Cochran ( $Q(9)=29,61$ ;  $n=18$ ;  $p<0.001$ ). A análise *post-hoc* de comparações múltiplas permitiu constatar diferenças significativas entre Q2 e Q8, Q2 e Q1, Q7 e Q1, Q7 e Q8. Analisando mais em pôr menor os resultados, constatamos que os itens relacionados com Lógica (1, 2, 3, 5, 8) apresentam uma percentagem média de respostas corretas de (66,67%) e os itens relacionados com a Resolução de Problemas (4, 6, 7, 9, 10) apresentam uma percentagem média de respostas corretas de (53,33%). Considerando a globalidade das respostas corretas e incorretas o teste revelou um índice de facilidade de 0,57.

É importante ressaltar que os alunos do grupo de controle tiveram mais dificuldade em acertar nas diferentes questões do teste do pré-teste de conhecimentos de programação.

O desempenho dos alunos no pré-teste de conhecimentos foi calculado com base no somatório das respostas corretas de cada um dos itens, correspondendo a cada item a pontuação de 1 valor e no máximo de 10 valores.

Em relação ao resultado obtido pelos alunos no pré-teste de conhecimentos sobre programação, realizado antes da experiência pedagógica, encontra-se representado na tabela 16 e resumidos na Figura 22 para uma leitura mais clara. A performance dos alunos revelou-se diferente nos dois grupos, sendo superior no grupo experimental ( $M=6,48 \pm 1,86$ ) relativamente ao grupo de controle ( $M=5,66 \pm 1,53$ ). Os valores da mediana e da variância revelam-se igualmente superiores no grupo experimental.

**Tabela 16**

*Estatísticas descritivas dos resultados do pré-teste de conhecimentos sobre programação*

| <b>Resultado<br/>Pré-Teste</b> | <b>Grupo<br/>Experimental</b> | <b>Grupo de<br/>Controle</b> |
|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| N                              | 27                            | 18                           |
| Média                          | <b>6,48</b>                   | <b>5,66</b>                  |
| Desvio Padrão                  | <b>1,86</b>                   | <b>1,53</b>                  |
| Erro Médio Padrão              | 0,36                          | 0,36                         |
| Mediana                        | 7,00                          | 5,50                         |
| Variância                      | 3,49                          | 2,35                         |
| Assimetria                     | -1,11                         | -0,24                        |
| Curtose                        | 0,37                          | -1,23                        |

Como se pode verificar na tabela 16, houve diferença significativa na estatística descritiva referente as diferenças encontradas entre os grupos, visto que o valor obtido para a significância estatística é maior para o grupo experimental.

Para analisar a significância estatística das diferenças entre os *scores* médios dos testes obtidos nos dois grupos, no pré-teste de conhecimentos de programação, procedeu-se à aplicação do teste *t-Student* para amostras independentes.

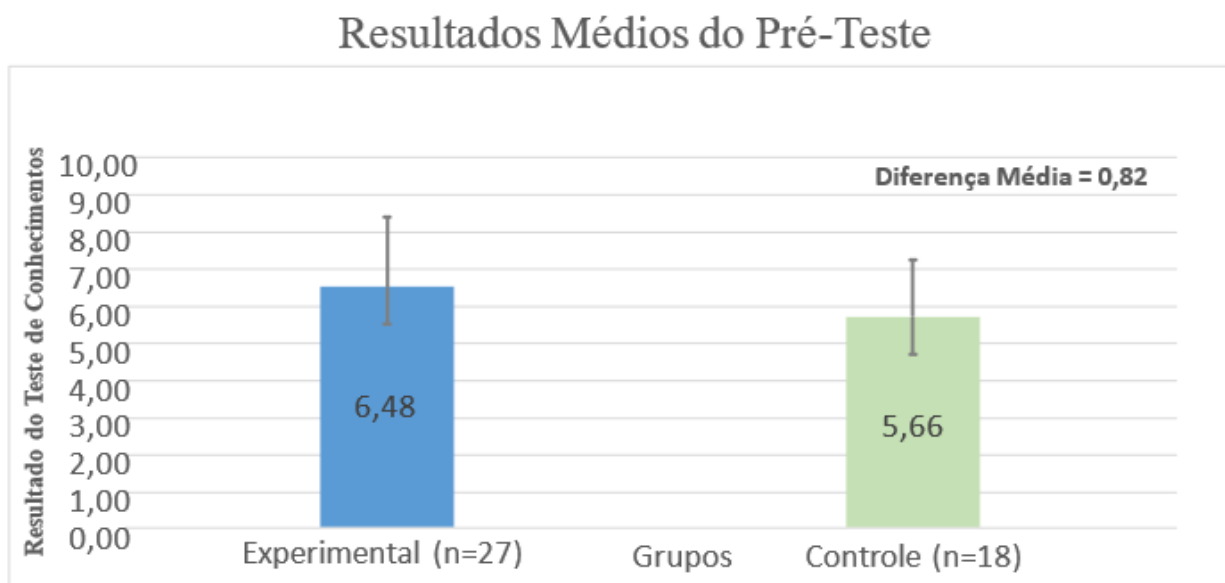
Os pressupostos de aplicação deste teste estatístico foram analisados, em particular à normalidade da distribuição através do teste de *Shapiro-Wilk* ( $SW(27)=0,24$ ;  $p<0,001$ ;  $SW(18)=0,20$ ;  $p=0,07$ , e a homogeneidade das variâncias através do teste de *Levene* baseado na mediana ( $F(1,43)=0,21$ ;  $p=0,65$ ).

Apesar da variável dependente não assumir uma distribuição normal no grupo experimental, considerou-se que o teste *t-Student* é suficientemente robusto à violação dos pressupostos de normalidade quando os valores de assimetria ( $sk=-1,11$ ) e curtose ( $ku=0,37$ ) se revelam reduzidos (Marôco, 2021).

A análise dos resultados no pré-teste permitiu constatar que os conhecimentos prévios dos alunos sobre programação eram relativamente equivalentes facultado que, considere; embora o grupo experimental apresente um valor médio mais elevado em comparação com o grupo de controle, essa diferença não é estatisticamente significativa.

### Figura 24

Resultados médios no pré-teste de conhecimentos de programação calculados para o grupo experimental e para o grupo de controle. Os valores são apresentados como Média  $\pm$  Desvio Padrão



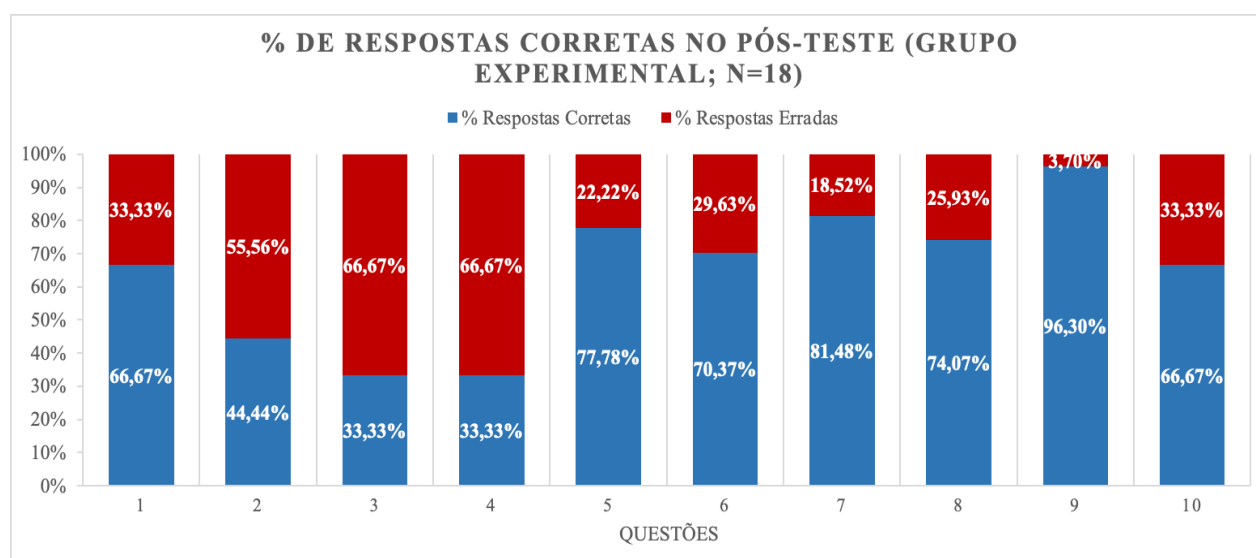
### 8.3.2 Etapa 2: Pós-teste

Após a realização do experimento, procedeu-se à recolha de dados através de um pós-teste de conhecimentos sobre programação aplicado em ambos os grupos. Os resultados que a

seguir se apresentam, sistematizam os conhecimentos de programação dos alunos distribuídos pelos grupos experimental e de controle. O teste incidiu sobre os conteúdos de programação trabalhados pelos alunos durante o período experimental. Tal como no pré-teste iniciamos com apresentação da percentagem de respostas certas e erradas a cada item do teste e seguidamente apresentaremos os resultados da performance dos alunos no teste.

### Figura 25

*Percentagem de respostas corretas e incorretas no pós-teste de conhecimentos no grupo experimental*



A Figura 25 apresenta a percentagem de respostas corretas e incorretas em cada uma das 10 questões do teste no grupo experimental. A questão com maior percentagem de respostas corretas foi a questão 9 (96,30%) de respostas corretas e as questões com menor percentagem de respostas corretas foram as questões 3 e 4 com (33,33%) de respostas corretas. Uma análise mais detalhada permite constatar que os itens relacionados com Lógica (1, 2, 6) apresentam uma

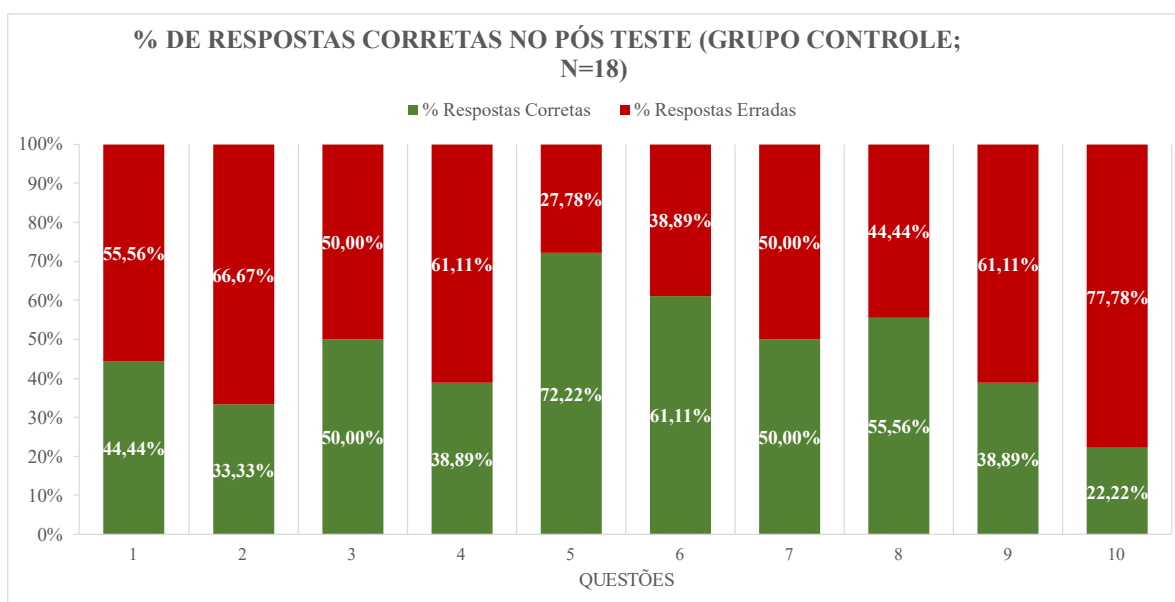
percentagem média de respostas corretas de (60,49%), os itens relacionados com a Resolução de Problemas (3, 5, 7, 9, 10) apresentam uma percentagem média de respostas corretas de (53,70%) e os itens relativos à resolução de problema apresentam uma percentagem média de respostas corretas de (71,11%). Considerando a globalidade das respostas corretas e incorretas, o pós-teste revelou um índice de facilidade de 0,64.

As diferenças entre as quantidades de respostas corretas revelaram-se estatisticamente significativas, considerando o teste Q de Cochran ( $Q(9)=47,08$ ;  $n=27$ ;  $p<0.00.1$ ). A análise *post-hoc* de comparações múltiplas permitiu constatar diferenças significativas entre Q2 e Q1, Q3, Q4, Q6 e Q8, entre Q5 e Q1, Q3, Q4, Q6 e Q8, entre Q10 e Q1, Q8 e entre Q9 e Q1, Q8.

Em relação ao grupo de controle, as percentagens e respostas corretas e incorretas em cada questão do teste encontram-se representadas na Figura 26.

**Figura 26**

*Teste de Conceitos Básicos de Conhecimentos de Programação*



A questão com maior percentagem de respostas corretas foi a questão 5 (72,22%) e a questão com menor percentagem de respostas corretas foi a questão 10 com (22,22%) de respostas corretas.

As diferenças entre a quantidade de respostas corretas revelaram-se estatisticamente significativas, considerando o teste Q de Cochran ( $Q(9)=29,61$ ;  $n=18$ ;  $p<0.001$ ). A análise *post-hoc* de comparações múltiplas permitiu constatar diferenças significativas entre Q2 e Q8, Q2 e Q1, Q7 e Q1, Q7 e Q8. Analisando mais em pôr menor os resultados, constatamos que os itens relacionados com Lógica (1, 2, 6) apresentam uma percentagem média de respostas corretas de 46,30%, os itens relacionados com algoritmo (3, 5, 7, 9, 10) apresentam uma percentagem média de respostas corretas de (46,67%) e os itens relativos à resolução de problema apresentam uma percentagem média de respostas corretas de (47,22%). Considerando a globalidade das respostas corretas e incorretas o teste revelou um índice de facilidade de 0,47.

Fica evidente que os alunos do grupo de controle tiveram mais dificuldade em acertar nas diferentes questões do questionário de pós-teste Teste de Conceitos Básicos de Conhecimentos de Programação.

A performance dos alunos no pós-teste de conhecimentos foi calculada com base no somatório das respostas corretas de cada um dos itens, correspondendo a cada item a cotação de 1 valor e no máximo de 10 valores.

O resultado obtido pelos alunos no pós-teste de conhecimentos sobre programação, realizado após a experiência pedagógica, encontra-se representado na tabela 17 e resumidos na Figura 27 para uma leitura mais clara. A performance dos alunos revelou-se diferente nos dois grupos, sendo superior no grupo experimental ( $M=6,44 \pm 2,50$ ) relativamente ao grupo de

controle ( $M=4,66 \pm 2,74$ ). O valor da mediana revelou-se igualmente superior no grupo experimental, em contrapartida o valor da variância revelou-se superior no grupo de controle.

**Tabela 17**

*Estatísticas descritivas dos resultados do pós-teste de conhecimentos sobre programação*

| <b>Resultados Pós-teste</b> | <b>Grupo Experimental</b> | <b>Grupo de Controle</b> |
|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|
| N                           | 27                        | 18                       |
| Média                       | <b>6,44</b>               | <b>4,66</b>              |
| Desvio Padrão               | <b>2,5</b>                | <b>2,74</b>              |
| Erro Médio Padrão           | 0,48                      | 0,64                     |
| Mediana                     | 7,00                      | 4,00                     |
| Variância                   | 6,26                      | 7,53                     |
| Assimetria                  | -0,3                      | 0,55                     |
| Curtose                     | -0,99                     | -0,98                    |

A análise estatística realizada verifica-se que os resultados apresentados na tabela 17, confirmaram uma maior evolução no desempenho no grupo experimental, para o qual se registraram os alunos com valores mais elevados.

Para analisar a significância estatística das diferenças entre os *scores* médios dos testes obtidos nos dois grupos, no pré-teste de conhecimentos de programação, procedeu-se à aplicação do teste *t-Student* para amostras independentes.

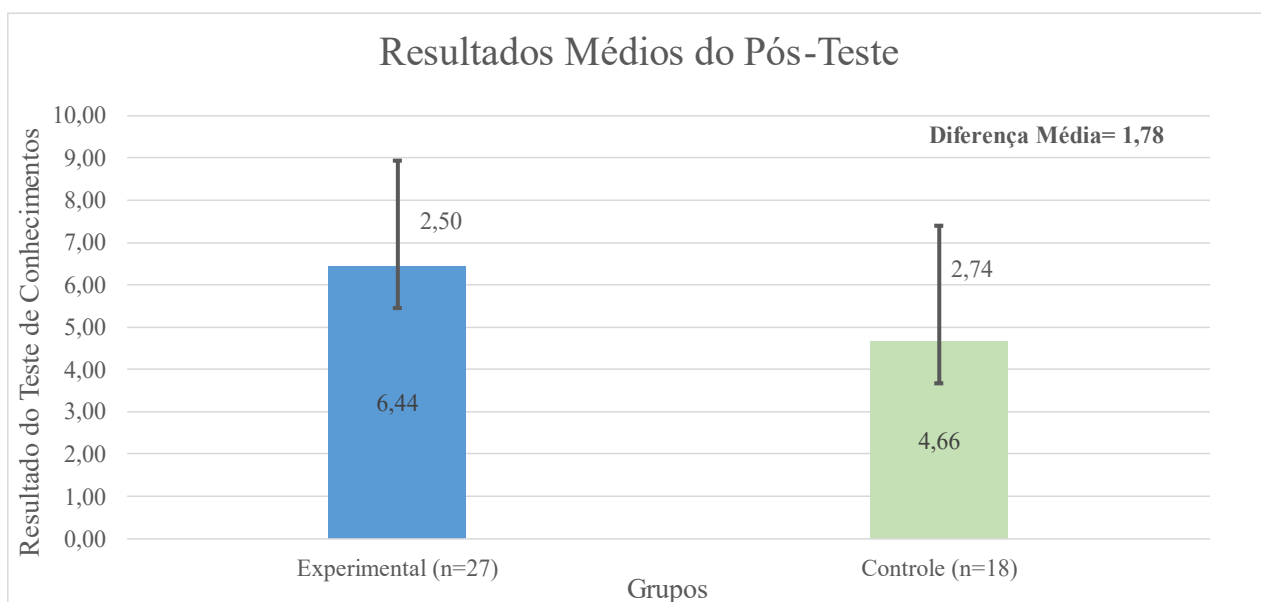
Os pressupostos de aplicação deste teste estatístico foram analisados, em particular a normalidade da distribuição através do teste de *Shapiro-Wilk* ( $SW(27)=0,94$ ;  $p=0,10$ ;  $SW(18)=0,91$ ;  $p=0,08$ ), e a homogeneidade das variâncias através do teste de *Levene* baseado na mediana

( $F(1,43)=0,49$ ;  $p=0,49$ ). A aplicação do teste *t-Student* mostrou que as diferenças se apresentam estatisticamente significativas ( $t(43)=2,25$ ;  $p= 0,03$ ).

Os alunos do grupo de controle demonstraram uma performance no pós-teste de conhecimentos em média 1,78 pontos inferiores ao grupo experimental. A magnitude do efeito calculado através do *d* de Cohen revelou-se elevado ( $d=2,60$ ), com um intervalo de confiança ]0,66; 1,29[constata-se que os estudantes do grupo experimental apresentam uma performance no teste de conhecimentos de programação, realizado após a experiência, mais elevada, em média entre 0,66 e 1,29, relativamente aos alunos do grupo de controle.

### Figura 27

*Resultados médios no pós-teste de conhecimentos de programação calculados para o grupo experimental e para o grupo de controle. Os valores são apresentados como Média  $\pm$  Desvio Padrão*



### **8.3.3 Etapa 3: Análise Comparativa dos Resultados do Pré-teste e Pós-teste**

Após a análise individual dos resultados da performance dos alunos no pré-teste e no pós-teste, apresentamos em seguida a análise comparativa dos dois momentos de avaliação. Os resultados do pós-teste revelam-se inferiores em média aos do pré-teste.

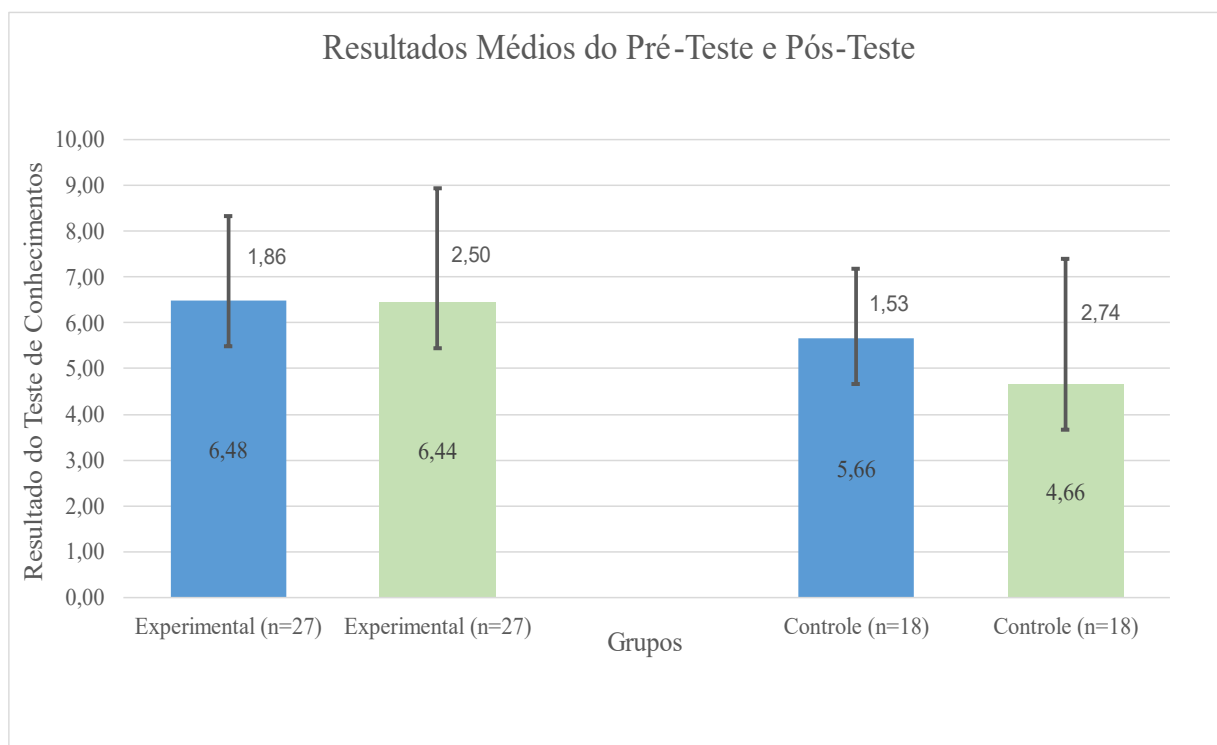
No grupo experimental essa diferença é relativamente baixa (0,04), no entanto, no grupo de controle a diferença é mais significativa (1,00). Assim, pode-se inferir que a experiência pedagógica com recurso ao ambiente de programação visual MIT *App Inventor* permitiu aos alunos manterem a performance em termos de conhecimentos de programação em oposição aos alunos que usaram apenas a linguagem textual.

Com o objetivo de analisar a significância estatística da diferença entre os valores médios obtidos nos dois momentos de avaliação procedeu-se a aplicação de testes de análise comparativa de médias *t-Student* para amostras emparelhadas entre o pré e pós teste considerando o total de participantes e, ANOVA para análise dos resultados considerando a variável independente grupo (experimental e controle) como é apresentado na figura 28.

O resultado do teste *t-Student* revelou não existirem diferenças estatisticamente significativas entre as médias do pré e do pós-teste ( $t(44)=1,02$ ;  $p=0,32$ ). Relativamente à análise considerando a distribuição dos alunos pelo grupo experimental e de controle, o teste ANOVA revelou que as diferenças são também não significativas em termos estatísticos ( $F(1,43)=1,30$ ;  $p=0,26$ ).

**Figura 28**

*Análise comparativa dos resultados médios no pré e pós-teste de conhecimentos de programação calculados para o grupo experimental e para o grupo de controle. Os valores são apresentados como Média  $\pm$  Desvio Padrão*



Apesar de os resultados não apresentarem significância estatística, importa apresentar um olhar mais detalhado sobre os resultados de modo a obter uma visão mais individualizada deles. Na tabela 18, apresentam-se os resultados dos estudos nos dois momentos sinalizando-as as diferenças positivas e negativas da performance dos alunos.

**Tabela 18***Diferenças entre os resultados obtidos por cada aluno no pré e pós-teste*

| Aluno | Resultado Pré-teste | Resultado Pós-Teste | Diferença | Aluno | Resultado Pré-teste | Resultado Pós-Teste | Diferença |
|-------|---------------------|---------------------|-----------|-------|---------------------|---------------------|-----------|
| GE1   | 7                   | 3                   | -4        | GC1   | 6                   | 10                  | 4         |
| GE2   | 3                   | 5                   | 2         | GC2   | 7                   | 4                   | -3        |
| GE3   | 5                   | 4                   | -1        | GC3   | 5                   | 9                   | 4         |
| GE4   | 3                   | 10                  | 7         | GC4   | 3                   | 2                   | -1        |
| GE5   | 6                   | 7                   | 1         | GC5   | 8                   | 7                   | -1        |
| GE6   | 6                   | 6                   | 0         | GC6   | 7                   | 1                   | -6        |
| GE7   | 7                   | 9                   | 2         | GC7   | 4                   | 4                   | 0         |
| GE8   | 8                   | 7                   | -1        | GC8   | 5                   | 2                   | -3        |
| GE9   | 2                   | 2                   | 0         | GC9   | 5                   | 4                   | -1        |
| GE10  | 8                   | 8                   | 0         | GC10  | 4                   | 2                   | -2        |
| GE11  | 7                   | 5                   | -2        | GC11  | 5                   | 6                   | 1         |
| GE12  | 7                   | 3                   | -4        | GC12  | 7                   | 7                   | 0         |
| GE13  | 8                   | 8                   | 0         | GC13  | 6                   | 8                   | 2         |
| GE14  | 8                   | 5                   | -3        | GC14  | 4                   | 3                   | -1        |
| GE15  | 8                   | 8                   | 0         | GC15  | 4                   | 3                   | -1        |
| GE16  | 8                   | 9                   | 1         | GC16  | 7                   | 7                   | 0         |
| GE17  | 7                   | 7                   | 0         | GC17  | 8                   | 2                   | -6        |
| GE18  | 6                   | 9                   | 3         | GC18  | 7                   | 3                   | -4        |
| GE19  | 8                   | 9                   | 1         |       |                     |                     |           |
| GE20  | 8                   | 7                   | -1        |       |                     |                     |           |

| Aluno | Resultado Pré-teste | Resultado Pós-Teste | Diferença | Aluno | Resultado Pré-teste | Resultado Pós-Teste | Diferença |
|-------|---------------------|---------------------|-----------|-------|---------------------|---------------------|-----------|
| GE21  | 7                   | 5                   | -2        |       |                     |                     |           |
| GE22  | 6                   | 6                   | 0         |       |                     |                     |           |
| GE23  | 3                   | 10                  | 7         |       |                     |                     |           |
| GE24  | 7                   | 3                   | -4        |       |                     |                     |           |
| GE25  | 8                   | 7                   | -1        |       |                     |                     |           |
| GE26  | 5                   | 2                   | -3        |       |                     |                     |           |
| GE27  | 9                   | 10                  | 1         |       |                     |                     |           |

A análise realizada na tabela 18 ilustra a diferença obtida nos resultados por cada questão referente ao pré e pós-teste, com objetivo de analisar a significância da performance dos alunos do grupo experimental. Perante os resultados apurados referente às questões analisadas no momento da avaliação, onde se verificou uma diferença positiva no desempenho, percebe-se relativamente nas questões GE2, GE4, GE5, GE7, GE16 com (27,78 %). Os resultados obtidos através da análise nas questões no momento da avaliação onde ocorreu de forma negativa o desempenho, foram as questões GE1, GE3, GE8, GE11, GE12, GE14, GE18 com (38,89%). Na análise observou-se que houve questões no momento da avaliação onde verificou uma diferença neutra por não haver alteração no desempenho nas questões GE6, GE9, GE10, GE13, GE15, GE17 com (33,33%). Relativamente na análise realizada estatisticamente ao grupo de controle, observa-se que a aprendizagem dos alunos teve um aumento de (22,21%) nos acertos das questões entre a avaliação inicial e o pós-teste, nas seguintes questões GC1, GC3, GC11, GC13. Analisando o resultado, percebe-se que houve de forma negativa as questões GC2, GC4, GC5,

GC6, GC8, GC9, GC10, GC14, GC15, GC17, GC18 com (61,12%). Verificou-se que houve de forma neutra estatisticamente as questões GC7, GC12, GC16 com (16,67 %).

Pode-se compreender que a análise comparativa entre os grupos experimental e controle, referente à performance dos alunos em percentagem, manteve-se positivamente em todas as questões analisadas no grupo experimental.

## **8.4 Motivação para a Aprendizagem**

Para a análise da motivação, assim como no tópico anterior, organizou-se em três etapas, a saber: pré-teste, pós-teste e comparação entre ambos. Para isso, recorreu-se ao questionário MSLQ, apresentado no quinto capítulo, que permitiu aplicar a escala de Motivação. A análise da confiabilidade do questionário revelou índices elevados baseados no cálculo do coeficiente *Alfa de Cronbach* ( $\alpha_{pre}=0,89$ ; ( $\alpha_{pos}=0,82$ ).

Nos tópicos seguintes apresentam-se os resultados da motivação dos alunos no pré e pós-teste, bem como o da análise comparativa. Em um outro tópico focaremos os resultados sobre os efeitos da motivação nos conhecimentos de programação dos alunos.

### **8.4.1 Etapa 1: Pré-teste**

Para a análise desta questão aplicou-se o questionário de motivação MSLQ, traduzido para o Ensino Médio pelos pesquisadores Salvador et al. (2017), o instrumento possui 81 itens, sendo composto por duas seções. Neste estudo utilizou-se apenas a primeira seção sobre motivação constituída por 31 itens, agrupados em 6 constructos descritos no capítulo da Metodologia.

Mediante isso, é apresentado na tabela 19 a distribuição dos resultados da motivação antes da intervenção pedagógica e dos trabalhos experimentais.

A motivação dos alunos revelou-se diferente entre os dois grupos, sendo superior no grupo experimental ( $M=5,19 \pm 0,62$ ), relativamente ao grupo de controle ( $M=5,06 \pm 0,89$ ).

Mediante o resultado no pré-teste, constatou-se que a motivação dos alunos para a aprendizagem na disciplina de Programação I, eram relativamente equivalentes facultando que, embora o grupo experimental tenha apresentado um valor médio mais elevado em comparação com o grupo de controle, essa diferença não foi estatisticamente significativa.

**Tabela 19**

*Estatísticas descritivas dos resultados da motivação dos alunos antes do experimento*

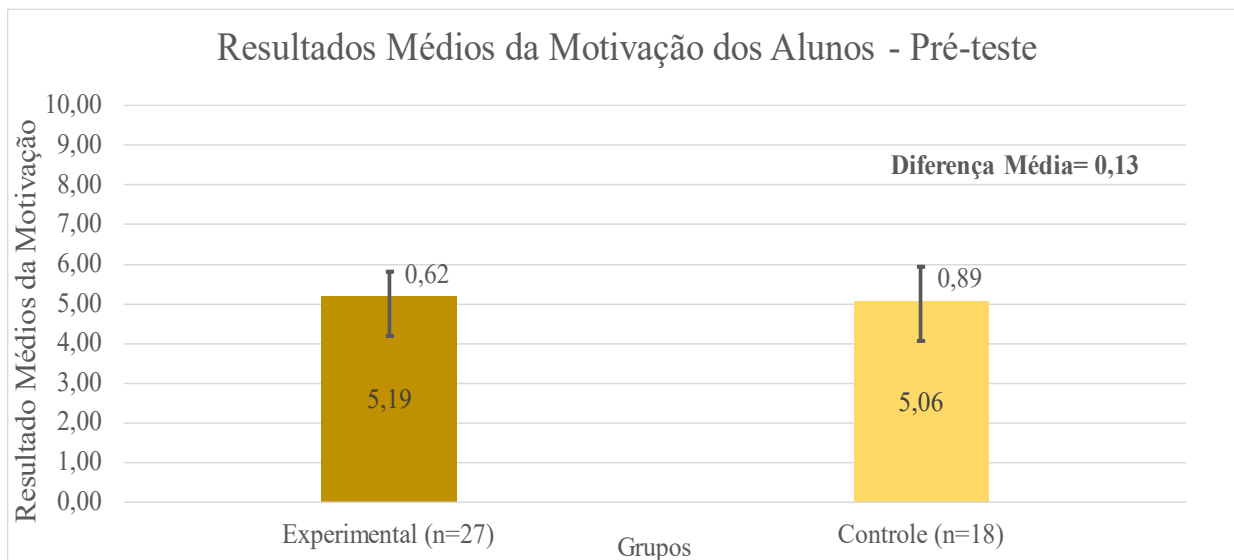
| <b>Resultados Motivação<br/>(Pré-teste)</b> | <b>Grupo<br/>Experimental</b> | <b>Grupo de<br/>Controle</b> |
|---|-------------------------------|------------------------------|
| N   | 27                            | 18                           |
| Média                                       | <b>5,19</b>                   | <b>5,06</b>                  |
| Desvio Padrão                               | <b>0,62</b>                   | <b>0,89</b>                  |
| Erro Médio Padrão                           | 0,12                          | 0,21                         |
| Mediana                                     | 5,29                          | 5,16                         |
| Variância                                   | 0,38                          | 0,80                         |
| Assimetria                                  | 0,02                          | -0,99                        |
| Curtose                                     | -0,70                         | 2,47                         |

Ao analisar os valores médios da tabela 19 a partir da estatística descritiva dos resultados da motivação dos alunos no pré-teste, nota-se que a média da motivação foi ligeiramente superior no grupo experimental ( $M=5,19 \pm 0,62$ ) relativamente ao grupo de controle ( $M=5,06 \pm 0,89$ ) valores. O valor da mediana revela-se superior no grupo experimental, por outro lado o

valor da variância foi superior no grupo de controle, ou seja, foi no grupo de controle que se verificaram valores mais afastados da média, como é apresentado na figura 29.

### Figura 29

*Resultados médios da motivação dos alunos antes do experimento calculados para o grupo experimental e para o grupo de controle. Os valores são apresentados como Média  $\pm$  Desvio Padrão*



Para analisar se as diferenças entre os *scores* médios do teste obtidos nos dois grupos, relativos à motivação, se revelavam estatisticamente significativas, procedeu-se à aplicação do teste *t-Student* para amostras independentes.

O teste de *Shapiro-Wilk* ( $SW(27)=0,98$ ;  $p=0,82$ ;  $SW(18)=0,93$ ;  $p=0,22$ ) revelou que as distribuições são normais, e teste de *Levene* baseado na mediana ( $F(1,43)=0,52$ ;  $p=0,47$ ) indicou

igualdade de variâncias, pelo que se afigurou possível a aplicação do teste de comparação de médias.

A aplicação do teste *t-Student* mostrou que as diferenças não se apresentam estatisticamente significativas ( $t(43)=0,59$ ;  $p= 0,56$ ). Os alunos do grupo experimental indicaram estar mais motivados em média 0,13 pontos que os colegas do grupo de controle, embora essas diferenças não tenham significância estatística. Assim, a análise dos resultados permitiu constatar que a motivação prévia dos alunos era relativamente equivalente.

A análise dos resultados médios da motivação considerando as 6 dimensões da escala encontram-se discriminados na tabela 20. Apesar de não se terem encontrado diferenças significativas, considerou-se importante apresentar esta análise mais detalhada dos resultados em ambos os grupos.

No grupo experimental os valores médios são superiores a 5 em todas as dimensões, destacando-se a dimensão “Orientações a Metas Extrínsecas” com o valor médio mais elevado ( $M=5,44 \pm 1,05$ ). Em relação ao grupo de controle, apenas a dimensão “Autoeficácia para o Aprendizado” apresenta valores inferiores a 5 ( $M=4,57 \pm 1,16$ ), verificando-se igualmente valores médios superiores na dimensão “Orientações a Metas Extrínsecas” ( $M=5,47 \pm 1,18$ ). Verificou-se que as dimensões com valores médios superiores e inferiores foram as mesmas em ambos os grupos.

Constata-se que os alunos de ambos os grupos apresentam valores médios de motivação favoráveis em todas as dimensões.

**Tabela 20**

*Estatísticas descritivas dos resultados da motivação dos alunos antes do experimento, apresentados por dimensão da escala*

| Dimensão      | Grupo Experimental (N=27) |       |       |       |       |       | Grupo de Controle (N=18) |       |       |       |       |       |
|---------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|               | OMI                       | OME   | VAT   | CAP   | AEA   | ATE   | OMI                      | OME   | VAT   | CAP   | AEA   | ATE   |
| Média         | 5,08                      | 5,44  | 5,41  | 5,32  | 5,00  | 5,06  | 5,03                     | 5,47  | 5,00  | 5,29  | 4,57  | 5,46  |
| Desvio Padrão | 0,96                      | 1,05  | 0,96  | 0,91  | 1,06  | 1,37  | 1,04                     | 1,18  | 1,13  | 1,37  | 1,16  | 1,26  |
| Mediana       | 5,00                      | 5,50  | 5,17  | 5,25  | 4,87  | 5,40  | 5,12                     | 5,63  | 5,25  | 5,75  | 4,63  | 5,80  |
| Variância     | 0,92                      | 1,11  | 0,92  | 0,83  | 1,13  | 1,88  | 1,07                     | 1,40  | 1,28  | 1,88  | 1,35  | 1,59  |
| Assimetria    | 0,58                      | -0,24 | 0,06  | 0,06  | -0,24 | -0,98 | -0,63                    | -0,90 | -0,39 | -1,47 | -0,38 | -1,33 |
| Curtose       | 0,05                      | -0,90 | -1,33 | -0,40 | -0,39 | 1,45  | -0,04                    | 0,54  | -1,14 | 2,13  | -0,78 | 1,42  |

*Nota.* Dimensão **OMI** – Orientação a Metas Intrínsecas; Dimensão **OME** – Orientação a Metas Extrínseca; Dimensão **VAT** – Valorização da Atividade; Dimensão **CAP** – Controle do Aprendizado; Dimensão – **AEA** Autoeficácia para Aprendizado; Dimensão **ATE** – Ansiedade em Testes.

### **8.4.2 Etapa 2: Pós-teste**

No final do trabalho experimental voltamos a aplicar a escala de motivação em ambos os grupos de modo a compreender a influência das atividades desenvolvidas na motivação dos alunos para a aprendizagem de programação. Os resultados encontram-se descritos na tabela 21 e resumidas na figura 30 para os grupos experimental e de controle.

Pela análise dos dados apresentados na tabela 21 constata-se que os alunos do grupo experimental apresentam valores médios superiores ( $M=5,26 \pm 0,42$ ) relativamente ao grupo de controle ( $M=4,82 \pm 0,72$ ), sendo o valor da variância igualmente superior no grupo experimental.

**Tabela 21**

*Estatísticas descritivas dos resultados da motivação dos alunos após o experimento*

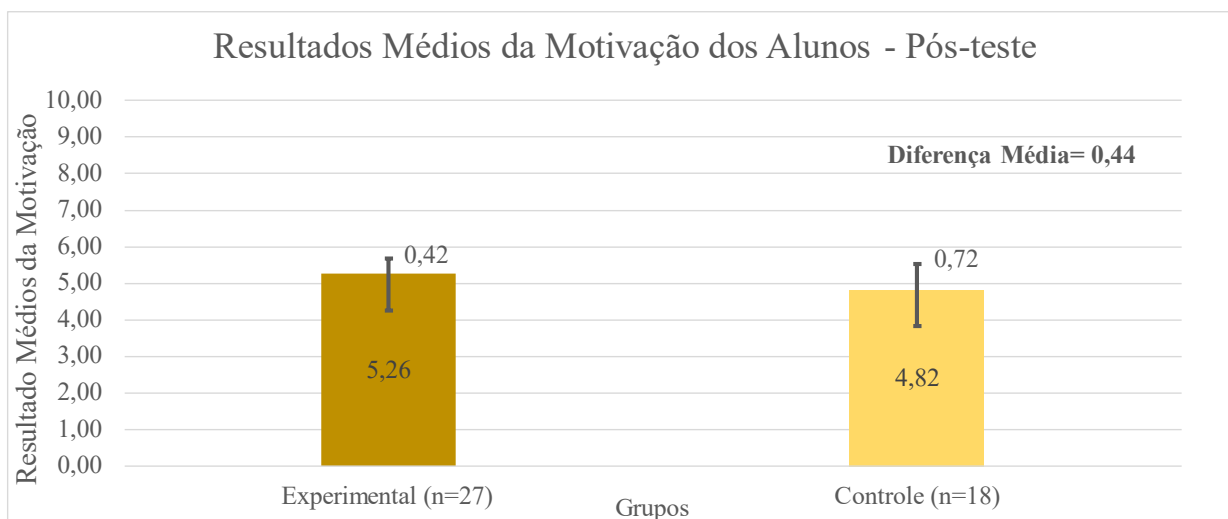
| <b>Resultados<br/>Motivação (Pós-teste)</b> | <b>Grupo<br/>Experimental</b> | <b>Grupo de<br/>Controle</b> |
|---|-------------------------------|------------------------------|
| N   | 27                            | 18                           |
| Média                                       | <b>5,26</b>                   | <b>4,82</b>                  |
| Desvio Padrão                               | <b>0,42</b>                   | <b>0,72</b>                  |
| Erro Médio Padrão                           | 0,80                          | 0,17                         |
| Mediana                                     | 5,19                          | 4,72                         |
| Variância                                   | 0,17                          | 0,52                         |
| Assimetria                                  | 0,28                          | 0,64                         |
| Curtose                                     | -1,012                        | -0,18                        |

De igual modo ao efetuado para o pré-teste procurou-se analisar se os valores médios de motivação dos alunos após o desenvolvimento dos trabalhos experimentais se revelavam significativos. A análise dos pressupostos para aplicação do teste *t-Student* revelou que as amostras seguem uma distribuição normal ( $SW(27)=0,94$ ;  $p=0,12$ ;  $SW(18)=0,93$ ;  $p=0,18$ ), sendo que as variâncias revelaram-se não homogêneas ( $(F(1,43)=5,87$ ;  $p=0,020$ ).

Como referimos anteriormente o teste *t-Student* revela-se suficientemente robusto mesmo quando não estão garantidos os pressupostos anteriores, pelo que procedemos à sua aplicação. Os resultados do teste *t* revelam que após a experiência pedagógica as diferenças na motivação dos alunos são estatisticamente significativas ( $(t(43)=2,33$ ;  $p=0,03$ ), sendo que os alunos do grupo experimental revelaram estar mais motivados em média 0,44 pontos que os colegas do grupo de controle, após a realização do trabalho experimental.

**Figura 30**

*Resultados médios da motivação dos alunos após o experimento calculados para os grupos experimental e de controle. Os valores são apresentados como Média  $\pm$  Desvio Padrão*



De modo semelhante ao analisado no pré-teste procedeu-se à análise dos resultados médios da motivação considerando as 6 dimensões da escala, que se apresentam discriminados na tabela 22.

**Tabela 22**

*Estatísticas descritivas dos resultados da motivação dos alunos após o experimento, apresentados por dimensão da escala*

| Dimensão      | Grupo Experimental (N=27) |      |      |      |      |      | Grupo de Controlo (N=18) |      |      |      |      |      |
|---------------|---------------------------|------|------|------|------|------|--------------------------|------|------|------|------|------|
|               | OMI                       | OME  | VAT  | CAP  | AEA  | ATE  | OMI                      | OME  | VAT  | CAP  | AEA  | ATE  |
| Média         | 5,19                      | 5,73 | 5,37 | 5,21 | 5,00 | 5,23 | 4,65                     | 5,74 | 4,81 | 4,68 | 4,13 | 5,46 |
| Desvio Padrão | 0,87                      | 0,75 | 0,53 | 0,80 | 0,79 | 1,04 | 1,00                     | 1,04 | 0,92 | 1,09 | 1,20 | 1,40 |
| Mediana       | 5,00                      | 5,75 | 5,33 | 5,25 | 4,86 | 5,40 | 4,75                     | 6,00 | 4,83 | 4,63 | 3,81 | 6,00 |

|            | Grupo Experimental (N=27) |       |       |       |       |       | Grupo de Controlo (N=18) |       |       |       |      |      |
|------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|-------|------|------|
| Variância  | 0,76                      | 0,56  | 0,28  | 0,65  | 0,63  | 1,09  | 1,01                     | 1,09  | 0,85  | 1,19  | 1,45 | 1,96 |
| Assimetria | 0,28                      | -0,22 | 0,41  | -0,39 | -0,12 | -1,61 | -0,11                    | -0,79 | -0,31 | 0,24  | 0,78 | 0,54 |
| Curtose    | -0,36                     | -0,24 | -0,76 | 0,97  | 1,39  | 4,38  | -0,53                    | -0,02 | -0,92 | -0,43 | 0,34 | 1,04 |

*Nota.* Dimensão **OMI** – Orientação a Metas Intrínsecas; Dimensão **OME** – Orientação a Metas Extrínseca; Dimensão **VAT** – Valorização da Atividade; Dimensão **CAP** – Controle do Aprendizado; Dimensão – **AEA** Autoeficácia para Aprendizado; Dimensão; Dimensão **ATE** – Ansiedade em Testes

De acordo com os dados da tabela 22, no grupo experimental os valores médios são superiores a 5 em todas as dimensões, destacando-se a dimensão ‘Orientações a Metas Extrínsecas’ com o valor médio mais elevado ( $M=5,73 \pm 0,75$ ). Em relação ao grupo de controle, apenas as dimensões ‘Orientações a Metas Extrínsecas’ e ‘Ansiedade em Testes’ apresentam valores superiores a 5 ( $M=5,74 \pm 1,04$ ;  $M=5,46 \pm 1,40$ ). Constata-se que os alunos de ambos os grupos apresentam valores médios de motivação favoráveis em todas as dimensões, verificando-se, no entanto, uma redução dos valores médios do grupo de controle em algumas dimensões (OMI, VAT, CAP) em relação ao pré-teste. No grupo experimental verificaram-se melhorias nos valores médios das dimensões OMI, OME, VAT, e ATE relação aos valores recolhidos antes da experiência pedagógica.

### **8.4.3 Etapa 3: Análise Comparativa dos Resultados do Pré-teste e Pós-teste**

Tendo em vista as análises no pré-teste e pós-teste, foi realizada uma comparação dos resultados procurando identificar a existência de diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Na figura 31 é apresentada a comparação dos resultados médios de motivação dos alunos dos grupos experimental e de controle distribuídos pelos dois momentos (pré e pós-teste).

Comparando os resultados do grupo experimental nos dois momentos verifica-se um ligeiro aumento dos valores médios de 0,07 dos resultados medidos antes e depois dos trabalhos experimentais. Em sentido contrário, no grupo de controle, verificou-se que entre os resultados medidos no início e final da experiência houve uma diminuição de 0,24 pontos.

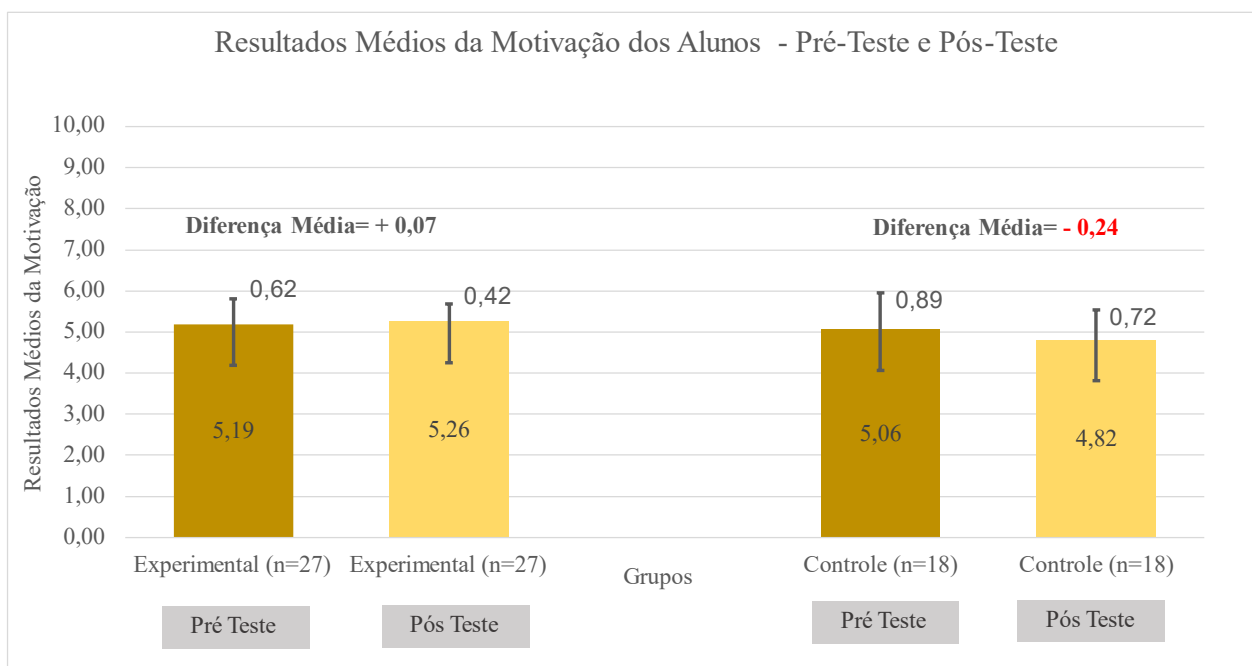
De modo a analisar a significância estatística da diferença entre os valores médios de motivação obtidos nos dois momentos procedeu-se a aplicação de testes de análise comparativa de médias *t-Student* para amostras emparelhadas entre os resultados antes e após a experiência considerando o total de participantes e ANOVA para análise dos resultados considerando a variável independente grupo (experimental e controle).

O resultado do teste *t-Student* revelou não existirem diferenças estatisticamente significativas entre as médias do pré e do pós-teste ( $t(44)=-,50$ ;  $p=0,62$ ).

Relativamente à análise considerando a distribuição dos alunos pelos grupos experimental e de controle, o teste ANOVA revelou que as diferenças são também não significativas em termos estatísticos no grupo experimental ( $F(1,43)=0,349$ ;  $p=0,56$ ), no entanto no grupo de controle as diferenças apresentam significância estatística ( $F(1,43)=6,66$ ;  $p=0,01$ ). Deste modo, constata-se que a motivação dos alunos do grupo de controle se revelou inferior no pós-teste relativamente ao pré-teste sendo essa diferença, ou seja, com o decorrer das atividades a motivação dos alunos veio a diminuir. Em sentido oposto, a motivação no grupo de controle aumentou ligeiramente, no entanto, sem significância estatística o que é revelador que a experiência pedagógica permitiu aos alunos manterem os níveis de motivação aproximados aos iniciais.

**Figura 31**

*Análise comparativa dos resultados médios da motivação dos alunos calculados para o grupo experimental e para o grupo de controle antes e após o trabalho experimental. Os valores são apresentados como Média  $\pm$  Desvio Padrão*



## 8.5 Efeitos da Motivação para a Aprendizagem nos Conhecimentos sobre Programação

Com o objetivo de perceber os possíveis efeitos da motivação nos conhecimentos de programação dos alunos procuramos analisar se a variável independente Motivação consegue prever os resultados da variável dependente Conhecimentos de Programação. Para tal recorreu-se à análise do modelo de regressão linear simples das variáveis considerando a amostra correspondente ao total de participantes (N=45) no pré-teste e pós-teste.

Previamente à realização da regressão linear simples analisaram-se os pré-requisitos, nomeadamente a garantia de uma amostra superior a 20 participantes, valores independentes nas variáveis, a relação de tendência linear entre a variável dependente e a variável independente, resíduos independentes que seguem uma distribuição normal e ausência de *outliers*.

Garantidos os pré-requisitos, o modelo de regressão linear simples mostrou que a motivação dos alunos não se assume como preditor dos conhecimentos de programação dos alunos, quer no pré-teste quer no pós-teste ( $F(1,43)=0,06$ ;  $p=0,80$ ;  $R^2=0,01$ ; ( $F(1,43)=0,34$ ;  $p=0,56$ ;  $R^2=0,08$ ). O modelo revelou através do  $R^2$  que a motivação apenas consegue prever 1% e 8% da variação dos conhecimentos dos alunos respectivamente no pré-teste e pós-teste, sendo esta variação não significativa.

## **8.6 Efeitos de Outras Variáveis nos Conhecimentos sobre Programação e na Motivação para a Aprendizagem**

Considerou-se pertinente na análise dos dados perceber a influência de diferentes variáveis independentes de cariz sociodemográfico nos conhecimentos de programação e na motivação dos estudantes, considerando os resultados do pré e do pós-teste. Para tal, recorrendo ao teste *t-student* procedeu-se à análise dos resultados médios das variáveis dependentes considerando o Sexo, a Idade e a Instituição (pública ou privada) dos participantes.

Primeiramente procedemos à análise dos resultados considerando a organização da amostra por sexo, que se encontra representada na tabela 23. Verificaram-se diferenças nos *scores* médios nos diferentes grupos, destacando no pós-teste de Conhecimentos um resultado

mais elevado dos alunos do sexo masculino (M=6,00; M=5,00) e na Motivação prévia o destaque apontou para os alunos do sexo feminino (M=5,42; M=5,04).

Contatou-se ainda que a Motivação após a experiência foi ligeiramente superior no sexo masculino. No entanto, a análise comparativa de médias para amostras independentes revelou que as diferenças entre os distintos grupos não se revelam significativas com todos os valores se  $p$  superiores a 0,05.

### Tabela 23

*Estatísticas descritivas dos resultados dos conhecimentos de programação dos alunos e de motivação considerando o gênero dos participantes (N=45)*

| Variáveis     | Gênero    | N  | Média | Desvio-Padrão | $t$   | $p$ -value |
|---------------|-----------|----|-------|---------------|-------|------------|
| Conhecimentos | Masculino | 33 | 6,15  | 1,86          |       |            |
| Programação   | Feminino  | 12 | 6,17  | 1,57          | -0,25 | 0,98       |
| (Pré-teste)   |           |    |       |               |       |            |
| Conhecimentos | Masculino | 33 | 6,00  | 2,68          |       |            |
| Programação   | Feminino  | 12 | 5,00  | 2,80          | 1,09  | 0,28       |
| (Pós-teste)   |           |    |       |               |       |            |
| Motivação     | Masculino | 33 | 5,04  | 0,76          |       |            |
| (Pré-teste)   | Feminino  | 12 | 5,42  | 0,58          | -1,54 | 0,13       |
| Motivação     | Masculino | 33 | 5,12  | 0,57          |       |            |
| (Pós-teste)   | Feminino  | 12 | 4,95  | 0,66          | 0,86  | 0,43       |

Em segunda análise, procurou-se analisar os resultados tendo como variável independente da Idade dos participantes, que se encontram distribuídos por dois grupos entre (13 a 15) anos e entre (16 a 18), sendo que 13 é a idade mínima para frequentar este tipo de curso e 18 a idade máxima.

A análise da tabela 24 revela dados interessantes, relativamente aos conhecimentos prévios de programação dos alunos são os alunos mais novos (13 a 15) anos que apresentam resultados mais elevados ( $M=6,73$ ;  $M=5,36$ ). No entanto, nos conhecimentos após a experiência pedagógica são os alunos mais velhos (16 a 18) anos que revelam resultados ligeiramente mais elevados ( $M=5,84$ ;  $M=5,65$ ). O mesmo pode observar em relação à variável dependente Motivação. O resultado do teste *t-Student* revelou que apenas na variável dependente Conhecimentos de Programação no pré-teste essas diferenças se revelaram significância estatística ( $p=0,009$ ), sendo a magnitude da diferença, calculada pelo *d* de Cohen, elevada ( $d=0,80$ ).

**Tabela 24**

*Estatísticas descritivas dos resultados dos conhecimentos de programação dos alunos e de motivação considerando a idade dos participantes (N=45)*

| Variáveis               | Idade        | N  | Média | Desvio-Padrão | <i>t</i> | <i>p-value</i> | <i>d Cohen</i> |
|-------------------------|--------------|----|-------|---------------|----------|----------------|----------------|
| Conhecimentos           | 13 a 15 anos | 26 | 6,73  | 1,37          |          |                |                |
| Programação (Pré-teste) | 16 a 18 anos | 19 | 5,36  | 1,98          | 2,73     | 0,009          | 0,80           |
| Conhecimentos           | 13 a 15 anos | 26 | 5,65  | 2,46          |          |                |                |
| Programação (Pós-teste) | 16 a 18 anos | 19 | 5,84  | 3,10          | -0,22    | 0,82           |                |
| Motivação (Pré-teste)   | 13 a 15 anos | 26 | 5,13  | 0,80          |          |                |                |
| Motivação (Pré-teste)   | 16 a 18 anos | 19 | 5,17  | 0,66          | -0,19    | 0,85           |                |
| Motivação (Pós-teste)   | 13 a 15 anos | 26 | 5,19  | 0,60          |          |                |                |
| Motivação (Pós-teste)   | 16 a 18 anos | 19 | 4,92  | 0,56          | 1,53     | 0,13           |                |

A análise dos resultados dos alunos considerando a tipologia da instituição de proveniência dos alunos Tabela 25 revelou *scores* médios diferentes. No pré-teste de conhecimentos foram os alunos que proveem de escolas privadas que apresentam melhores resultados (M=6,46; M=5,81) e os alunos da escola pública que se apresentam mais motivados (M=5,31; M=5,00). Relativamente ao pós-teste, foram os alunos que proveem de escolas públicas que apresentaram melhores resultados no teste de conhecimentos de programação (M=6,14; M=5,34), sendo que relativamente à motivação os alunos oriundos de escolas públicas mantiveram scores ligeiramente mais elevados. Contudo, a análise comparativa de médias para amostras independentes revelou que as diferenças entre os diferentes grupos não se revelam significativas com todos os valores se *p* superiores a 0,05.

### Tabela 25

*Estatísticas descritivas dos resultados dos conhecimentos de programação dos alunos e de motivação considerando a tipologia de instituição de proveniência dos participantes (N=45)*

| Variáveis                                   | Instituição | N  | Média | Desvio-Padrão | <i>t</i> | <i>p-value</i> |
|---|-------------|----|-------|---------------|----------|----------------|
| Conhecimentos<br>Programação<br>(Pré-teste) | Privada     | 24 | 6,46  | 1,72          | 1,23     | 0,22           |
|   | Pública     | 21 | 5,81  | 1,81          |          |                |
| Conhecimentos<br>Programação<br>(Pós-teste) | Privada     | 24 | 5,34  | 2,63          | -0,95    | 0,35           |
|   | Pública     | 21 | 6,14  | 2,82          |          |                |
| Motivação<br>(Pré-teste)                    | Privada     | 24 | 5,00  | 0,79          | -1,43    | 0,16           |
|   | Pública     | 21 | 5,31  | 0,64          |          |                |
| Motivação<br>(Pós-teste)                    | Privada     | 24 | 5,06  | 0,61          | -0,20    | 0,84           |
|   | Pública     | 21 | 5,10  | 0,58          |          |                |

Concluímos que apenas a variável Idade revelou exercer diferenças estatisticamente significativas nos conhecimentos prévios dos alunos sobre programação, sendo que os alunos mais novos apresentaram valores médios 1,37 superiores em relação aos alunos mais velhos.

## **8.7 Resultados Relativos à Metodologia de Ensino Utilizada**

Santos et al. (2008) relatam em sua pesquisa acerca da metodologia PBL no ensino de programação, que a PBL estimula não somente a autonomia e a resolução de problemas a serem desenvolvidas, como também impulsiona o desenvolvimento outras habilidades importantes, na realidade da vivência do aluno como expressão oral, colaboração e trabalhos a serem realizados em grupo no contexto educacional.

Mediante a fase final do estudo, entendeu-se necessário verificar como os alunos do grupo experimental avaliaram a metodologia BPL aplicada e a forma como ela foi planejada e organizada na disciplina de uma forma geral, sendo que no grupo de controle se procurou avaliar junto dos alunos as estratégias e metodologias seguidas nesse grupo.

Para além da análise referente à metodologia procurou-se igualmente questionar os alunos sobre a disciplina de programação I e ferramentas e ambientes utilizadas. Assim sendo, foi realizada uma análise comparativa da metodologia utilizada no grupo experimental e no grupo de controle.

Recordando-se que os questionários com suas respectivas respostas foram recolhidos com base na apresentação do grau de concordância dos estudantes em uma escala de *likert* 7 pontos [1. Nada verdadeiro para mim 2. Muito pouco verdadeiro para mim 3. Pouco verdadeiro para mim 4. Indiferente para mim 5. Verdadeiro para mim 6. Muito verdadeiro para mim 7.

Totalmente verdadeiro para mim], apresentam-se em seguida os principais resultados com base na análise da frequência de respostas dos alunos a cada item figura 32.

Os alunos do grupo experimental (N=27), no qual decorreu a experiência pedagógica organizada de acordo com a metodologia de aprendizagem baseada em problemas, consideram em larga maioria que aprender a programar com esta metodologia é muito motivador (77,78%), que a metodologia proporcionou a que colaborassem mais com os colegas (81,47%) e que comparando com metodologias utilizadas com outras disciplinas está se mostrou mais motivadora para a aprendizagem (66,66%), sentiram ainda que a forma como se trabalhou na disciplina lhes permitiu desenvolver a sua criatividade (74,07%).

Conclui-se que os alunos valorizaram a metodologia de ensino utilizada e consideram que ela é importante para a sua aprendizagem, em particular na programação.

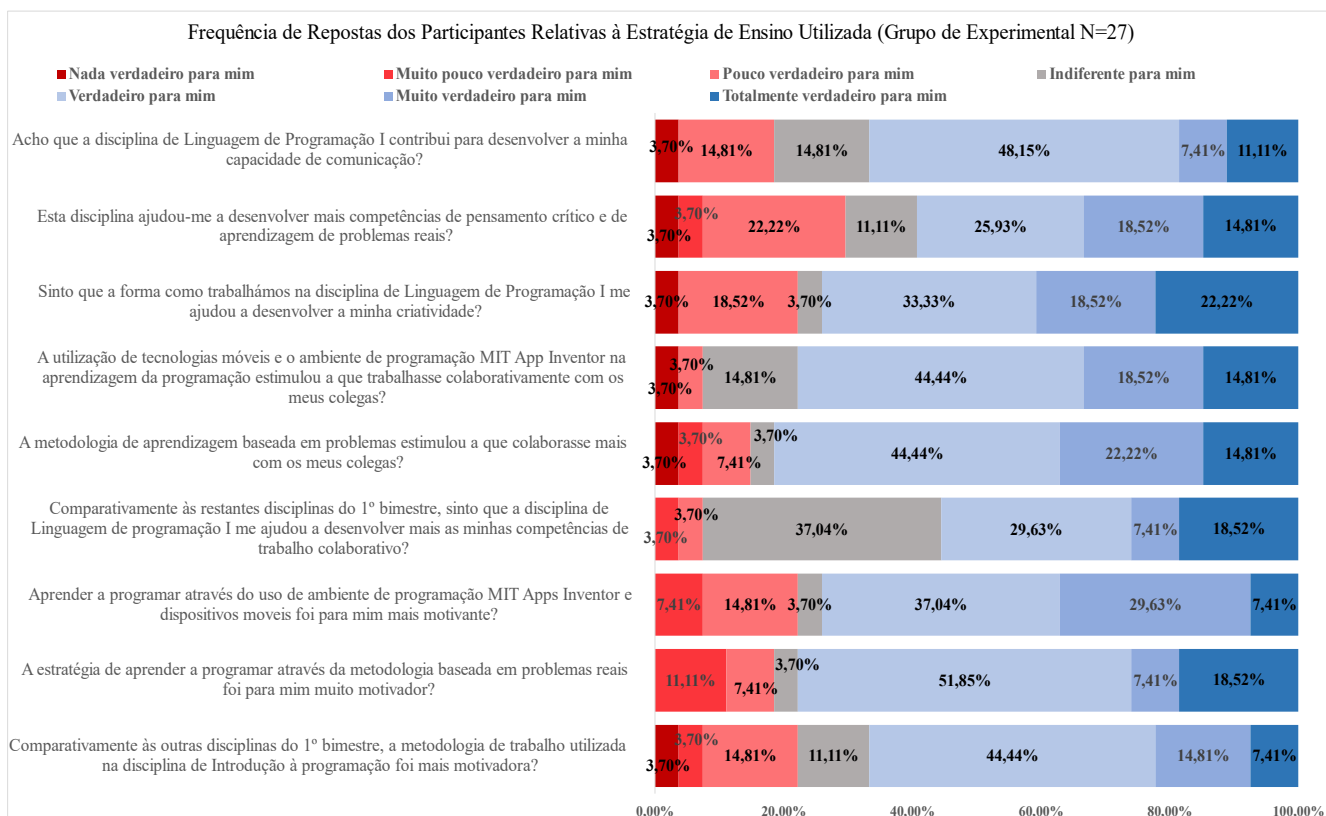
Relativamente à disciplina de Programação I, os alunos consideram que ela contribuiu de forma positiva para desenvolver capacidade de comunicação (66,67%), competências de pensamento crítico e de resolução de problemas reais (59,26%), e ajudou a desenvolver competências de trabalhos colaborativos (77,77%), quando comparada com outras disciplinas.

No entanto, salienta-se que relativamente a este último item, 37,04% dos alunos referiram ser indiferente, ou seja, não conseguem afirmar que a esta disciplina lhe permita desenvolver mais a competência de trabalho colaborativo que outras disciplinas do curso.

Por último, relativamente ao ambiente de programação *MIT App Inventor* os alunos consideram maioritariamente que aprender a programar através deste ambiente é mais motivador para si (74,08%) e que ele estimulou que trabalhassem mais colaborativamente com os colegas (81,47%).

**Figura 32**

*Frequência de respostas dos participantes relativas à estratégia de ensino utilizada (Grupo Experimental N=27)*

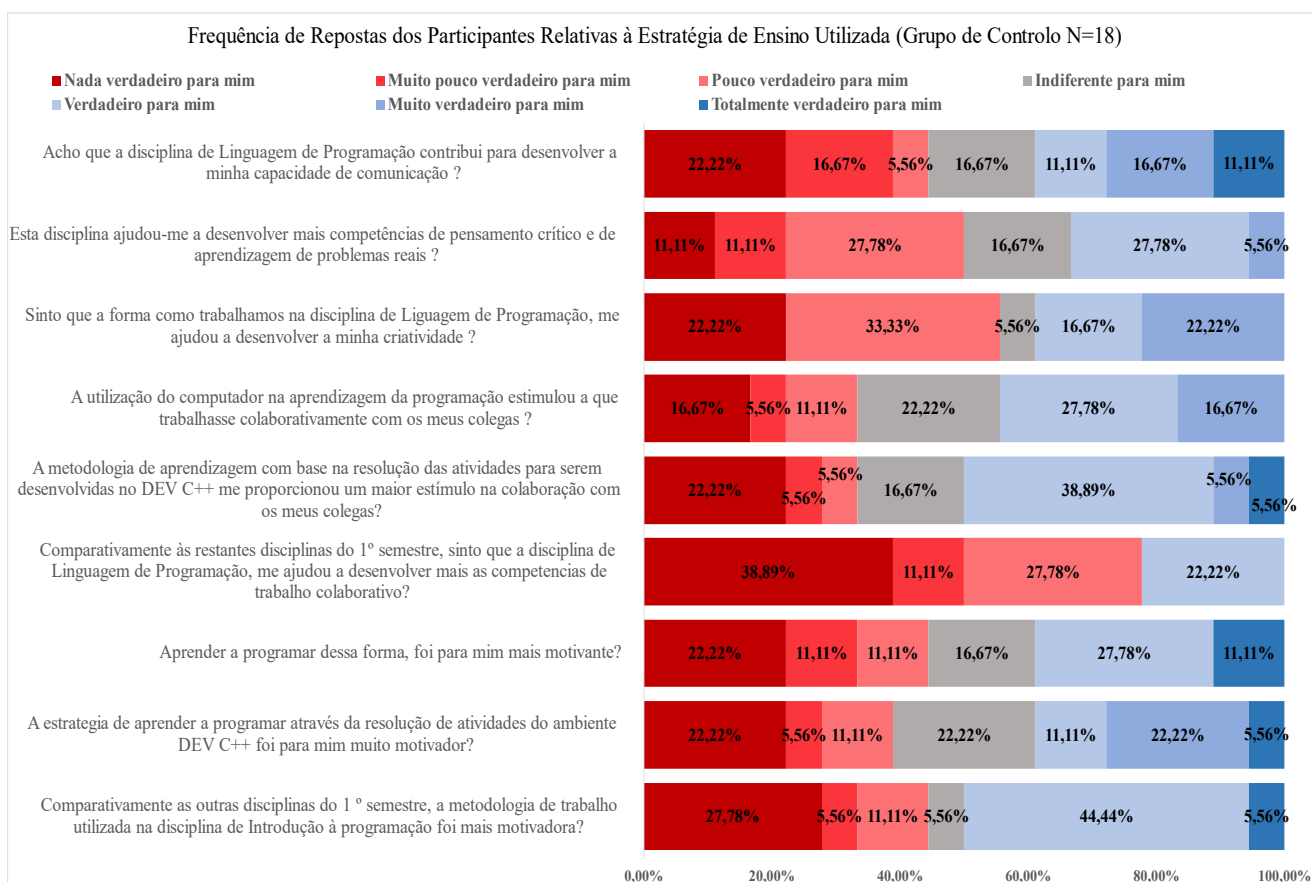


Seguidamente, apresenta-se a mesma análise para o grupo de controle (N=18), igualmente com base na frequência de respostas dos alunos a cada um dos itens. Uma análise global dos resultados da figura 33 permite referir que, em comparação com os colegas do grupo experimental, os alunos consideram menos positivo o trabalho desenvolvido na disciplina considerando as três dimensões em análise, a metodologia, a disciplina e o ambiente de programação utilizado. Relativamente à forma (métodos, estratégias e atividades) como trabalharam na disciplina apenas 38,89% dos alunos consideram que ajudou a desenvolver a

criatividade, a mesma percentagem considera que foi mais motivante, e 44,45% consideram que estimulou o trabalho colaborativo entre os alunos.

### Figura 33

*Frequência de respostas dos participantes relativas à estratégia de ensino utilizada (Grupo de Controle N=18).*



Analisando os dados relativos à disciplina de programação I, apenas 38,89% dos alunos consideram que ela contribuiu para desenvolver capacidades de comunicação, 33,34% consideram

que ajudou a desenvolver competências de pensamento crítico e de resolução de problemas reais e, 22,22% sentem que estimulou o desenvolvimento de trabalho colaborativo.

Por fim, 50% consideraram que as atividades desenvolvidas no IDE Dev C++ proporcionou um maior estímulo à colaboração e apenas 38,89% consideraram que a resolução de atividades usando este IDE foi motivador.

Para concluir, a análise dos resultados nos dois grupos parece indicar que os alunos do grupo experimental apresentaram um sentimento mais positivo considerando a importância da metodologia de aprendizagem utilizada, o contributo da disciplina de programação para o desenvolvimento de competências essenciais como a comunicação, o pensamento crítico, a criatividade e a colaboração. Consideraram ainda que o ambiente de programação utilizado pode ser mais motivador e pode também auxiliar o desenvolvimento dessas mesmas competências.

## 9. Discussão dos Resultados

Este capítulo abordará os resultados encontrados em todas as análises descritas anteriormente. O intuito aqui é trazer os resultados que procuram responder aos objetivos delineados por esta pesquisa.

Considerando o **primeiro objetivo** que pretendia identificar as limitações e dificuldades dos alunos no processo de ensino e na aprendizagem, verificou-se que o conhecimento prévio dos alunos era insuficiente para determinar qual metodologia seria viável a fim de levá-los à reflexão das problemáticas apresentadas em aula bem como a motivação na aprendizagem de programação ineficaz. O uso do teste prévio foi utilizado nos grupos para verificar possibilidades na adoção de estratégias adequadas no envolvimento e proximidade entre o professor e os alunos no contexto educacional (Gil, 2010). A avaliação pré-teste foi realizada antes da experiência pedagógica. Observou-se no instrumento que comparando o pré-teste entre os grupos experimental e de controle, ocorreu o maior percentual de acertos no grupo experimental relacionado com as questões de Lógica em detrimento das questões que envolveram Resoluções de Problemas. O resultado em porcentagem de acertos e erros ocorreu tanto no grupo experimental como no grupo de controle. Gomes et al. (2008) explicam que um dos grandes fatores limitantes na vida escolar de um aluno, na disciplina de Linguagem de Programação é a noção do que é variável, tipos de dados, memória dinâmica, entre outros assuntos pertinentes à disciplina, por não fazerem parte de sua vida cotidiana. Cabe ressaltar que o primeiro contato da maioria dos alunos com programação se deu apenas dentro do contexto do Ensino Médio/Técnico. Eles manifestaram não ter noção dos conhecimentos necessários para desenvolver algoritmos. A falta de conhecimento prévio nesta área dificultou o entendimento e a

aprendizagem para o desenvolvimento de programação, isto é, percepção e desempenho para resolver problemas, cálculos matemáticos, e análise na sintaxe necessária para construção de programas.

No processo de revisão de literatura foram analisados alguns trabalhos e pesquisas desenvolvidas sobre o ensino de programação, grande parte destes, abordam as dificuldades de aprendizado encontradas nesta área científica, o que já ocorre por décadas. Isso engloba compreensão de lógica, abstração na complexidade do pensamento algoritmo e em cálculos matemáticos necessários para elaborar e solucionar problemas práticos (Costa & Piedade, 2020; Durak, 2019; Gökçe et al., 2017; Hsu & Ching, 2013; Jenkins, 2002; Papadakis & Orfanakis, 2018; Robins, 2003). Os resultados do pré-teste permitiram corroborar algumas destas dificuldades que vêm sendo identificadas na literatura.

Além disso, Fernandes e Freitas (2016) afirmam em sua pesquisa que a programação não é um assunto fácil, requer níveis elevados de abstração, e para confirmar esta constatação apresentada, observemos uma pesquisa realizada no início do ano letivo, com média de 50 alunos em uma turma, que ao término do primeiro período, verifica-se um número expressivo alcançado de 60% de desistência e/ou reprovação.

Robins (2003) reforça em seu estudo que alunos iniciantes em programação trazem em sua bagagem conhecimento raso que os limitam quanto ao desenvolvimento de modelos mentais mais elaborados. Para a construção de programação no computador, se faz necessário habilidade na codificação do programa e o processamento pelo PC; é preciso entender a resolução do problema e domínio, pois a solução pode ser realizada de várias maneiras (Lima & Leal, 2012).

Para o desenvolvimento das atividades realizadas no projeto, houve ocorrência de alguns alunos com dificuldade de interpretar a resolução do problema e desenvolver o programa por

completo, percebendo que alguns alunos ficavam tímidos e não pediam auxílio a docente, mas com o decorrer das aulas houve evolução nas atividades realizadas. Isso ocorreu em alguns encontros, mas quando eles perceberam a capacidade de desenvolver suas aplicações e o domínio no ambiente de desenvolvimento, apesar de em alguns momentos haver limitações, mas não desistiram e foram incentivados e apoiados pelos colegas da classe e pela professora/pesquisadora, para completarem as aplicações e apresentarem os *apps* nos *smartphones*.

Nessa perspectiva Gomes et al. (2008), corroboram apresentando em sua pesquisa que para o aluno conseguir desenvolver as resoluções de problemas propostos e adquirir conhecimento e aprendizado, se faz necessário recorrer a realização das atividades extraclasse dedicando um tempo significativo para a realização das aplicações. Desse modo, para que ocorra um bom desempenho nas atividades se faz necessário planejamento, tempo médio e horas para o desenvolvimento delas, pois alguns alunos são iniciantes e não possuem o domínio exigido no processo de programar.

Os mesmos autores relatam também, que a programação é um dos principais assuntos abordados no início do curso de tecnologia, por sua vez sendo de difícil entendimento para alguns alunos, ocorre também a transição do Ensino Fundamental para o Ensino Médio/Técnico, concentrando uma carga horária maior de disciplinas, implicando mais esforços e responsabilidade para assimilar o novo compromisso referente à transição.

De acordo com Castro et al. (2020), o ensino da computação é voltado para a programação, mas não se limita meramente à programação e tem como finalidade o desenvolvimento das habilidades mentais básicas para a criação de programas. “Habilidades que independem de uma linguagem de programação ou máquina específica, são gerais, servem para

resolução de problemas dos mais diversos contextos” (p.9). Mediante isso, para que ocorra uma dessas habilidades vai depender da justificativa defendida para o ensino de Computação.

A inserção do currículo da computação na Educação Básica é debatida mundialmente e não é algo recente, tendo como exemplo a Austrália que realizou a reforma Nacional da Educação a partir de 2008 e foi concluída em 2010, com sua primeira versão introduzida no currículo do país. Enquanto o Reino Unido com um currículo Nacional de computação voltado para ensinar a todos os alunos com idade entre (6 a 14) anos sendo disciplina obrigatória (Castro et al., 2020). Em contrapartida no Brasil, como é apresentado por Ribeiro e colaboradores (2017, p.5) em sua pesquisa que desde o ano de “1997 o documento apresentado pelo Ministério da Educação (MEC), em parceria com Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), intitulado “Informática para Educação Básica: um currículo para escolas” (MEC, 1997)”, já manifestava a importância das escolas públicas brasileiras integrarem em seus currículos o pensamento e a prática sobre os fundamentos de programação de computadores.

No fim do ano de 2017, ocorreu a promulgação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) por se tratar de um documento normativo que tem como objetivo orientar e definir de forma progressiva o que é essencial para a formação e aprendizagem do aluno no decorrer de sua formação na Educação Básica. Ela interage e se desdobra nas três fases essenciais da Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio). Dentre as práticas trabalhadas, conhecimentos, habilidades e princípios a BNCC apresenta dez competências gerais e é classificada através da mobilização dos conhecimentos, habilidades, princípios para desempenhar as complexidades que ocorrem na vida cotidiana e no meio social, onde o aluno está inserido. Dessa forma, destaca-se a competência cinco que está vinculada às tecnologias que

são: compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares), para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BNCC, 2017). Em outubro de 2022, ocorreu a definição das normas sobre a computação na Educação Básica em complemento à BNCC, cabe as instituições públicas estabelecerem parâmetros e abordagens pedagógicas no ensino de computação que faz parte do currículo do Ensino Fundamental (BNCC, 2022).

Como foi apresentado por vários autores e documentos normativos a respeito de Políticas Públicas e Educação, cabe destacar que ainda existem aspectos a serem ajustados e aprimorados para que as tecnologias digitais, possam realmente fazer parte das práticas pedagógicas os fundamentos de programação de computadores no Ensino Básico brasileiro.

Por isso, se faz necessário a elaboração de currículo de instituições públicas brasileiras, de forma adequada para que alunos aprendam na sociedade da informação, isto é, o professor precisa ter capacidade e estar engajado nas tecnologias, com o desejo e possibilidades de impulsionar o aluno nas novas formas de aprender dentro e fora de sala de aula (Castro et al., 2020; Guimaraes, et al., 2022; Ribeiro et al., 2017).

Outra causa descrita nesta tese que prejudicou a resolução das atividades no teste individual, se deve a alguns alunos não possuírem celular, era necessário a professora/pesquisadora emprestar seu *smartphone* ou quando um colega ao término de suas tarefas emprestava o seu aparelho. Outra ocorrência que causou atraso nas aulas, se deve ao fato dos alunos que tinham celular, mas não possuíam internet para acessar a aplicação apresentada, desta forma, muitos desenvolviam no computador e apresentavam as aplicações através do emulador.

Por fim, a falta de conhecimento do curso, possibilitou em alguns momentos o desinteresse pela aula, por haver alguns alunos com dificuldades de não conseguirem compreender o conteúdo, além da falta de noção do que realmente poderiam aprender na disciplina. Constatou-se melhorias de aceitação desses alunos quando começaram a participar das atividades em grupos, desta maneira, era necessário fazer pesquisas no material de apoio ou on-line, realizar debates entre os grupos para desenvolverem as tarefas. A partir do envolvimento dos alunos e do ambiente de programação com a finalidade de melhorar as atividades, sendo realizadas através do domínio e dos recursos presentes na plataforma, percebeu-se melhorias no desempenho e na motivação dos alunos.

Outro instrumento foi aplicado na turma, o questionário de Motivação MSLQ que foi apresentado no capítulo cinco, elaborado por (Pintrich et al., 1991) alterado e modificado por (Salvador et al., 2017) que tinha como objetivo, verificar a motivação prévia dos alunos, na aprendizagem de programação, com turmas formadas do Ensino Médio/Técnico. Nesse aspecto, a motivação é apresentada pelos pesquisadores como um processo interno que ocorre no sujeito que é impulsionado a uma ação, onde os motivos terão a responsabilidade de despertar e ativar o organismo para que ocorra de alguma forma uma operação (Siqueira & Wechsler, 2006).

Os autores contribuem ainda, informando que a motivação em sala de aula atribui efeitos imediatos ou finais e apresentam que os efeitos imediatos são os que envolvem os alunos em ações de participação no desenvolvimento das atividades; enquanto os efeitos finais são os esforços, a construção e o desempenho da atividade, as habilidades adquiridas, ou seja, a aprendizagem sendo construída e desenvolvida no contexto educacional (Machado et al., 2006).

Observa-se assim neste estudo a análise realizada no pré-teste, onde ocorreu uma comparação do grupo experimental e de controle, onde houve um aumento significativo do

resultado no grupo experimental em detrimento ao outro, com relação aos valores médios resultantes de uma estatística descritiva dos resultados da motivação dos alunos na disciplina de Linguagem de Programação, com o objetivo de analisar a influência dos mesmos referente à aprendizagem dos conteúdos estudados nesta disciplina.

Nessa direção, Tsai (2019) salienta em sua pesquisa, ao comparar através do ambiente MIT *App Inventor*, a motivação entre os grupos no pré-teste e destaca informando que ocorreram melhorias no entendimento de conceitos básicos de programação entre estudantes de diferentes níveis de motivação no grupo experimental.

Já o estudo de Nikou e Economides (2014), com alunos do Ensino Médio de uma instituição grega, comparou estatisticamente no pré-teste os grupos experimental e de controle observando que na orientação motivacional para aprender programação, o resultado foi um índice mais alto de satisfação no grupo experimental.

Tendo em consideração **o segundo objetivo**, que analisou os efeitos da utilização do ambiente MIT *App Inventor* para ensino e aprendizagem de programação dos alunos pertencentes ao grupo experimental, constatou-se que os valores encontrados na análise das respostas revelaram indicativos elevados nas respostas do pós-teste de conhecimentos de programação, que numa forma global, houve um registro de melhoria, estatisticamente significativa, nas questões que envolveram a resolução de problemas. Pode ser analisado no ambiente MIT *App Inventor* os efeitos encontrados no desenvolvimento das aplicações, onde o aluno assume o papel de autor programando, criando e compartilhando seus *apps*, utilizando de forma criativa conceitos matemáticos e computacionais, possibilitando desenvolver relacionamentos e aprendizado no ambiente educacional, quando esse ambiente é preparado e

estruturado por professores totalmente preocupados com o desempenho e a motivação dos alunos.

Assim sendo, foi possível observar o desenvolvimento de habilidades nos alunos no momento de participar dos grupos, eles adquiriram mais confiança no decorrer das aulas, quando perceberam que o ambiente visual era de fácil utilização e ao final de cada tarefa conseguiam criar e testar seus *apps*. Outro momento importante para ser apresentado foi quando as características de colaboração e cooperação foram demonstradas pelos alunos, a professora/pesquisadora observou o esforço deles nos projetos e o cuidado e preocupação mútuo para melhor compreensão deles. Houve também o momento em que os grupos preencheram um questionário de avaliação formativa, no final de cada aula realizada, onde o grupo informava quais eram as dificuldades e limitações, onde pesquisavam o conteúdo abordado na aula e como ocorria o desenvolvimento da tarefa entre o grupo. Os relatos dos alunos indicaram que em algumas atividades com problemáticas mais simples, e através do debate no grupo, eles chegavam rapidamente a uma solução, em outros momentos precisavam recorrer à internet para pesquisar o assunto, por ser mais complexo, ou as fórmulas matemáticas, ou conteúdos novos a serem abordados. Existiram momentos em que solicitaram ajuda à professora/pesquisadora, mas em todas as atividades trabalhadas nos bimestres de acordo com o projeto, todos os alunos realizaram as atividades em grupos e individualmente de forma autônoma.

Tsai (2019) e Xinogalos et al. (2015) sinalizaram no seu estudo que o uso de ambiente de programação MIT *App Inventor* permitiu melhorar o aprendizado, a motivação e a performance dos alunos iniciantes em lógica de programação e no desenvolvimento de programas.

Buscou-se refletir sobre os possíveis fatores referentes ao uso do ambiente visual para as resoluções dos problemas em cada etapa das atividades propostas no projeto, observou-se que no

início, os alunos encontraram-se empolgados e atentos ao aperfeiçoamento das tarefas. Alguns alunos precisaram de mais atenção e orientações referentes ao ambiente e ao desenvolvimento das aplicações, tais como a montagem do *layout* e a estrutura dos blocos, mas quando ocorreu a percepção do uso do ambiente de desenvolvimento e da aplicabilidade do dispositivo móvel, os trabalhos começaram a receber melhorias e a ser testados, sempre sob a supervisão da professora/pesquisadora. Nessa mesma visão, Dolgopolovas et al. (2017) corroboram explicando que o uso do ambiente de programação MIT *App Inventor* se distingue da linguagem de programação textual em que por norma recorre ao uso de muitas funções, regras de sintaxe que por vezes leva a ocorrência de muitos erros na estrutura do programa. Na programação visual e por blocos a cor e a forma dos blocos referentes aos seus encaixes, facilitam a estruturação do programa. Estudos relacionados indicam que os ambientes de programação visual por blocos ajudam a colmatar algumas dessas dificuldades e permitem, no processo de aprendizagem inicial, uma melhor compreensão de projetos e aplicações (Dolgopolovas, et. al., 2017; Loukatos et al., 2019; Hsu & Ching, 2013; Nikou & Economides, 2014; Park et al., 2019; Wangenheim et al, 2018).

Constata-se ainda nos relatos de experiência de Loukatos e Arvantis (2019) que o uso do ambiente MIT *App Inventor* para iniciantes pode ser uma excelente solução para auxiliar na aprendizagem de programação e permitir que o aluno construa de forma imediata através de blocos de diferentes cores, programas, proporcionando experiências agradáveis, reduzindo as frustrações e limitações no aluno.

Em complemento, Leôncio et al. (2017) apresentaram um relato de experiência que utilizou o ambiente MIT *App Inventor* para ensinar os conceitos de programação proporcionando a interatividade em um ambiente lúdico de forma atraente e motivador para alunos do Ensino

Médio. As atividades desenvolvidas foram realizadas em grupos possibilitando melhor acompanhamento na aprendizagem.

Mediante o projeto em desenvolvimento, as atividades elaboradas no grupo experimental caracterizaram-se através de conteúdos práticos e teóricos trabalhando a aprendizagem com problemas com o intuito de aprimorar a capacidade do raciocínio lógico e das questões matemáticas nas aplicações desenvolvidas, permitindo desenvolver os fundamentos básicos da programação (Silva & Borges, 2016).

Ao término de cada aula pode ser observado que o uso do ambiente MIT *App Inventor* proporcionou no processo de aprendizagem dos alunos iniciantes em programação, melhorias no nível de conhecimento e aprendizagem, possibilitou uma maior interação nos grupos. Com o decorrer das atividades desenvolvidas iniciaram-se as etapas mais complexas conforme os requisitos apresentados aos grupos no laboratório no momento ao qual observou-se que alguns grupos possuíam mais dificuldades que outros para estruturar os elementos no *layout* até chegar ao desenvolvimento da programação que ocorria através do editor de blocos, utilizando sequência lógica para a criação da aplicação, todos os grupos foram capazes de a cada atividade semanal, entregar suas aplicações.

Salienta-se ainda, que referente às criações independente das aplicações e dos aplicativos, foi positivo, por haver unidade entre os alunos, no momento que havia dúvidas e dificuldades para a realização das tarefas; entre os alunos ocorria ajuda para sanar os problemas, por muitas vezes, conseguiam concluir os exercícios sem a interferência da professora/pesquisadora, que dessa maneira, pode contemplar o desempenho de cada aluno percebendo o nível de conhecimento e aprendizado e conhecimento entre eles.

De acordo com Costa e Piedade (2020), na pesquisa realizada através da revisão sistemática no período de 2011 a 2020, referente ao ensino de programação, observou-se que a análise evidenciou relatos de vários autores que apresentaram o ambiente MIT *App Inventor* com a finalidade de facilitar o desenvolvimento e a aprendizagem de programação para alunos iniciantes, informou também que muitos não possuíam conceitos prévios na área da Ciência da Computação ou apresentavam dificuldades em desenvolver o raciocínio lógico matemático, sendo assim, esse ambiente demonstrou ser de fácil utilização e compreensão por ser desenvolvido através de blocos de encaixes.

Essa ideia é reforçada por Leôncio et al. (2017), que corroboram informando que o ambiente MIT *App Inventor* possui um diferencial por ser uma plataforma *Android* que facilita a programação sendo descomplicada e por não exigir um maior conhecimento para iniciantes, o que não acontece em outros ambientes com o *Android Studio*.

Outro fator referente ao ambiente visual por possuir a inovação tecnológica juntamente com dispositivos móveis e que amplia possibilidades à mobilidade dos alunos é a portabilidade do equipamento, poder de computação relativamente forte em seu pequeno dispositivo e conectividade sempre ativa. Essas possibilidades ganham popularidade na educação devido à disponibilidade de variedades de aplicativos que podem ser baixados e utilizados de forma gratuita. No entanto, muitas aplicações relevantes e adequadas para a educação nem sempre estão disponíveis para serem utilizados. Mediante isso, esses motivos levam às necessidades de professores se beneficiarem do uso de ambientes de programação visual para o ensino e desenvolvimento de programas (Hsu & Ching, 2013). No entanto ensinar programação para alunos iniciantes do Ensino Médio/Técnico em programação textual, requer tempo e esforço,

onde ocorre desânimo e desmotivação por parte de muitos alunos. Felizmente, já ocorre o uso de ambientes de programação com o foco voltado para essa necessidade e desafio educacional.

Ainda assim, neste estudo, em análise, verificou-se que no grupo experimental ocorreu uma melhoria estatisticamente significativa quando comparada todas as questões analisadas no pré-teste e no pós-teste, referente à “Lógica e Resolução de Problemas”, houve um percentual contínuo elevado nas questões. Concluiu-se que os alunos do grupo experimental obtiveram melhor desempenho no pré e pós-teste relacionado à Lógica em questões voltadas a exemplos referentes ao cotidiano dos alunos. Ao verificar o desempenho dos alunos dos grupos experimental e de controle referente ao pré-teste e pós-teste, e analisando o percentual de cada questão relacionado à “Lógica e Resolução de Problemas”, constatou-se que no pré-teste ocorreu um maior percentual em uma questão de “Lógica”, já no grupo de controle houve maior percentual em duas questões de “Lógica”. Quanto à análise realizada no pós-teste no grupo experimental, esta demonstrou que houve de forma global, um maior percentual em uma questão relacionada à “Resolução de Problemas”, já no grupo de controle, da mesma forma, ocorreu um maior percentual em uma questão de “Resolução de Problemas”.

Assim no momento final, após a análise dos resultados das questões de programação entre os grupos, foi possível identificar através da percentagem que o grupo de controle apresentou maiores dificuldades relativas entre os conteúdos abordados no desenvolvimento de programação quando comparado com o grupo de controle no pré e pós-teste.

Os resultados dessa tese ratificam a conclusão dos autores supracitados. O mesmo não aconteceu com os alunos pertencentes ao grupo de controle, haja vista a utilização de um ambiente distinto no processo de ensino e aprendizagem, IDE Dev C++, recorrendo a uma

linguagem de programação textual. Constatou-se que os alunos deste último grupo mencionado tiveram mais dificuldades em acertar nas questões referentes ao pós-teste.

O **terceiro objetivo**, examinou a motivação para aprendizagem no ambiente MIT *App Inventor*, para a identificação da ocorrência dos resultados relativos a esse objetivo. Se faz necessário lembrar que no objetivo anterior, foi relatado o uso do instrumento MSLQ com a finalidade de analisar a motivação prévia dos alunos na disciplina de Linguagem de programação.

Boruchovith (2008, p.30) descreve que a motivação para a aprendizagem, está ligada diretamente ao desempenho e rendimento escolar dos alunos. Dessa maneira, o autor afirma que a motivação “dirige e integra o comportamento, sendo um dos principais determinantes do modo como uma pessoa se comporta”.

Hariri et al. (2021) sinalizam que é preciso que os professores conheçam as características de cada aluno em termos de sua motivação intrínseca e extrínseca, valor das atividades que lhes serão atribuídas, permitindo assim que os alunos se sintam valorosos, isso fará emergir sua motivação e melhorará quando eles sentirem que aprendem é valioso.

Ao utilizar o ambiente de programação MIT *App Inventor* verificou-se que ocorreu facilidade para desenvolver as atividades reduzindo os obstáculos na síntese e sintaxe, desta forma possibilitou a motivação e o processo de aprendizagem com objetivo de aprender efetivamente (Dolgopolovas, et al., 2017; Tóth & Lovászová, 2021; Rodrigues, et al., 2017; Tsai, 2019).

Na aplicação do *t-Student* as diferenças entre os dois grupos não se destacaram significativas. Contudo, realizou-se a análise dos resultados médios da motivação considerando as 6 dimensões da escala, que se mostraram superior a 5 em todas as dimensões para o grupo

experimental. O mesmo não ocorreu para o grupo de controle, pois obteve valor médio inferior a 5 nas dimensões “Autoeficácia para aprendizado” e “Ansiedade de testes”.

Por isso, fica evidente a importância do uso de ambientes de programação, na motivação dos alunos, para aprendizagem de programação no contexto educacional.

De acordo com Deci et al. (1981), um aluno motivado possuirá todas as características necessárias para se envolver em atividades desafiadoras, cumprir com as metas e objetivos propostos, e se sentirá realizado.

Os resultados relativos à motivação dos alunos provenientes de instituições públicas no pré-teste, revelaram-se ligeiramente mais elevadas em comparação aos alunos provenientes de instituições privadas. Em contrapartida no pós-teste foram os alunos provenientes de instituições privadas que apresentaram valores médios mais elevados. No mesmo sentido, Lima e Leal (2012) citam em sua pesquisa as evidências referentes à motivação dos alunos e apresentam que as deficiências de formação observadas no Ensino Fundamental, o desconhecimento do currículo do curso, as exigências e o baixo rendimento são fatores negativos para a motivação para a aprendizagem de programação.

Os autores ainda contribuem em seu relato que um dos quesitos para ocorrer a motivação seria o relacionamento adequado entre professor/aluno, com proposta de superar os desafios, as dificuldades e auxiliar os alunos no desenvolvimento das inúmeras dificuldades apresentadas (Lima & Leal, 2012).

De fato, vários estudos têm demonstrado ao longo dos últimos anos, uma maior percepção na motivação e na aprendizagem dos alunos sobre o uso de ambientes de programação visual, como fatores predominantes que podem contribuir nas ações dos docentes em seus

conteúdos que serão ministrados em sala de aula (Gomes & Mendes, 2008; Nikou & Economides, 2014; Papadaski, 2015; Park et al., 2019; Tsai, 2019).

No **quarto objetivo**, verificou-se os efeitos de variáveis sociodemográficas (**Sexo, Idade e Tipologia de Instituição de Proveniência**) para os conhecimentos de programação e a motivação para a aprendizagem. Na variável **Sexo, Idade e Instituição** recorreu-se ao teste t-*Student* para a análise dos resultados médios.

Referente a variável **Sexo**, em sua composição formaram-se 6 grupos, observou-se que em algumas atividades havia algumas meninas desestimuladas por não conseguirem desenvolver toda a estrutura na resolução do problema, permitindo desta forma, o mau desempenho no *design* e na programação em blocos, esse fato ocorreu em algumas tarefas no momento de desenvolver os trabalhos individuais, mas quando era o momento do desenvolvimento da tarefa em grupo, onde ocorria a colaboração e o envolvimento de outros alunos o desempenho feminino era melhor, a professora/pesquisadora acompanhava e observada os grupos e as atividades em desenvolvimento, caso fosse necessário, ela os ajudava através de orientações.

Assim sendo, nesta tese na variável **Sexo**, não foi identificada evidência de diferença estatisticamente significativa nos conhecimentos de programação.

Relativamente à análise realizada na variável organizada na amostra por sexo, sendo em destaque no pós-teste de conhecimentos de programação, obtiveram um resultado mais elevado os alunos do sexo masculino.

A análise do questionário motivação no pré-teste referente a variável sexo apresentou resultados mais elevados para o sexo feminino, em contrapartida, ao ser realizada a experiência, no pós-teste ocorreu um aumento na motivação dos alunos para aprendizagem do sexo masculino.

A diferença entre as médias obtidas estatisticamente referente à motivação dos alunos em programação, realizada no pós-teste, revelou um leve aumento positivo no sexo masculino.

Na pesquisa realizada por Tsai (2019), que desenvolveu um projeto com alunos novatos que utilizou conceitos básicos de programação, onde se evidenciou que os alunos do sexo masculino apresentaram um resultado mais elevado em termo de interesse por programação.

A análise realizada pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), revela que no ano de 2019 a taxa de participação de mulheres com 15 anos ou mais de idade, no mercado de trabalho, obteve 54,5 %, relativamente para os homens, houve um valor de 73,7 %, ocorrendo uma diferença de 19,2 pontos percentuais. Dessa forma, apesar dos avanços significativos referentes à inserção da mulher no mercado de trabalho, ainda é baixa a participação e o aproveitamento da capacidade laboral para a classe feminina (IBGE, 2021).

Relativamente aos aspectos motivacionais associados ao sexo feminino, tem-se apresentado um nível baixo referente à aprendizagem de programação. Como pode ser apresentado em um estudo desenvolvido por Lima (2017), onde o autor apresenta em sua pesquisa que há uma ocorrência demasiadamente baixa de mulheres motivadas para aprendizagem de programação nas instituições de ensino.

A PNAD mostrou que a proporção de mulheres foi de 13,3 % no ano de 2021, no número de profissionais na área de tecnologia, informando uma diferença expressiva porção de mulheres foi de 13,3 %, informando uma diferença expressiva na produção de estatística de gênero (IBGE, 2021).

De acordo com o contexto mencionados acima, os resultados vãos de encontro com a pesquisa de Castro (2016), onde o autor relata que profissionais na área de tecnologia correspondem com um número muito reduzido para o sexo feminino.

Na análise realizada na pesquisa de Barbosa (2014), a autora apresenta que há uma relação entre sexo e a participação no mercado de trabalho para o grupo feminino e que ocorre um efeito negativo referente ao ciclo de vida da mulher.

Essa diferença significativa entre sexo e a ocorrência das taxas de participação dos homens, revelam desigualdade expressiva, devido haver a evolução em postos de trabalhos, as melhores condições laborais e salários, ainda não são destinadas para o sexo feminino (IBGE, 2021).

Considerou-se que o ambiente de programação visual divide opiniões entre os alunos. Houve em algumas atividades que estudantes do sexo masculino apresentavam desempenho mais avançado em programação, demonstravam ansiedade para ter contato a com linguagem de programação textual. Mas muitos alunos de forma global consideravam o ambiente de programação divertido e desafiador para desenvolver aplicações.

É comum que os alunos apresentem diferentes visões e opiniões sobre ambiente de programação, em particular a depender de seu conhecimento prévio em programação e/ou aptidão na disciplina. Dessa forma, se faz necessário que o professor por meio de sua observação em sala de aula, seja o potencializador possibilitando um espaço de troca, estímulos e desafios para aprendizagem dos alunos (Ribeiro et al., 2018).

Analisando os efeitos referentes à variável **Idade**, na motivação dos alunos para aprendizagem de programação, os resultados desenvolvidos registraram diferença estatisticamente significativa nas faixas etárias analisadas entre os grupos do trabalho

experimental, constatando-se que os alunos mais jovens encontravam-se mais motivados para a aprendizagem de programação, relativamente aos alunos mais velhos que apresentaram um nível de motivação mais baixo.

Na análise realizada no Curso Técnico em Informática, ocorreu um índice mais elevado em percentagem referente a idade dos alunos mais jovens, sendo 57,78 %, com faixa etária de (13 a 15) anos, enquanto os alunos mais velhos obtiveram 42,22 %, com faixa etária de (16 a 18) anos.

Os resultados trouxeram à evidência que a idade revelou exercer diferença estatisticamente e ser um fator importante no sentido de conhecimentos prévios dos alunos sobre programação.

A análise do impacto da variável **Instituição** revelou que a maior parte dos alunos que ingressou no Curso Técnico em Informática provém de instituição privada. A pesquisa mostrou ainda que a variável instituição de predominância apontou no pré-teste que os alunos das escolas privadas apresentaram melhores resultados nos conhecimentos de programação. Relativamente foi revelado que os alunos de instituição pública apresentaram no pós-teste, um nível mais elevado nos resultados de conhecimentos em programação.

Observou-se que entre a variável **Instituição** pública e privada ocorre um nível de qualificação de ensino desigual entre as variáveis analisadas. O que poderia ser constatado que ao realizar as atividades alguns alunos demoravam mais para desenvolver a tarefa por falta de conhecimento prévio na resolução do problema ou em outro momento, na estrutura lógica do programa, por ocorrer alguns tipos de dificuldades, alguns se sentiam desmotivados. Outros relataram que a instituição pública na qual eles cursaram o Ensino Fundamental, em algum momento do ano letivo, não aconteceram as aulas da disciplina de Matemática por falta de

professor habilitado e sem um outro profissional para a substituição já que este só pode fazer parte do corpo docente por meio de concurso público ou contrato, prejudicando a vida acadêmica de muitos alunos, esse fator é muito presente nas instituições públicas no contexto brasileiro.

A análise estatística apresentada, confirma através dos dados que os alunos que desejam buscar uma formação profissional na área de Informática, sofrem desvantagem na disputa pelo acesso às vagas em Escolas Públicas Federais, onde a maioria dos candidatos que participam do concurso, é proveniente de escola privada (Bertonha, et al., 2020).

Além disso, as informações encontradas em uma pesquisa realizada por Campello (2001), confirmam que ocorrem em maior número a desvantagem de entrada nas escolas técnicas federais, por processo seletivo, com alunos que realizaram todo o Ensino Fundamental em escola pública.

Na análise comparativa entre a variável **Instituição** pública e privada ocorre que de forma estatística no pré-teste, a variável **Motivação** apresentou relativamente um valor mais elevado, para as instituições privadas em análise. Na ocorrência do pós-teste, a variável **Conhecimentos de Programação** obteve no pré-teste seu valor mais elevado na instituição privada, enquanto no pós-teste essa elevação ocorreu na instituição pública.

Em considerações finais, a variável **Idade** revelou desempenhar distinção minuciosa na variável dependente **Conhecimentos de Programação** referente aos alunos mais novos, desta forma, os alunos mais velhos obtiveram valores menores.

Lima e Leal (2012) apontam em sua pesquisa que a ação docente apresenta um importante papel no incentivo e nas habilidades, referente ao desempenho e ao processo de ensino e aprendizagem de programação de computadores.

No **quinto objetivo**, esperava-se analisar os resultados relativos à metodologia de ensino PBL, na fase final da pesquisa a qual nomeamos de pós-teste, foi necessário verificar junto aos alunos a avaliação destes quanto à metodologia aplicada à disciplina de programação. E, é sobre isso que narrar-se-á esse último objetivo.

Neste contexto, constata-se na literatura que este tipo de projeto elaborado no ensino da programação abordando metodologia Ativa, apesar da diversidade de pesquisas, a maioria delas foram aperfeiçoadas no Ensino Superior, tendo seu aprimoramento no Ensino Médio/Técnico parcialmente como atividade extracurricular ou de extensão de projetos desenvolvidos em pesquisas universitárias no contexto brasileiro (Klein & Ahlert, 2019; Silva et al., 2016).

Machado et al. (2006) salientaram alguns cuidados importantes para as atividades criadas em sala de aula, e corroboraram apresentando que se o professor proporcionar oportunidades de autonomia, permitir que o ambiente de interação seja descontraído e interessante, os alunos terão maiores condições de desenvolver suas atividades com expectativas de melhorar o desempenho e a aprendizagem.

Nesta visão, a pesquisa foi concebida pela professora/pesquisadora abordando em sala de aula a possibilidade de trabalhar de acordo com as necessidades ou interesses individuais e em grupo de alunos, sendo a metodologia PBL utilizada com a finalidade de desenvolver e resolver problemas em programação, possibilitando a interação do aluno com a vida real. Em cada aula ocorria a abordagem do uso da PBL por ser uma metodologia instrutiva na área de ensino, destinada a resolver problemas em contextos reais com o objetivo de analisar e averiguar descobertas, a fim de assegurar que a aprendizagem acontecesse quando o aluno descobrisse e resolvesse problemas ativamente de forma significativa (Gonçalves et al., 2017; Klein & Ahlert, 2019; Meira et al., 2018; Silva, et al., 2016).

Meira et al. (2018) reforçam esta ideia de que se o aluno não possuir base adequada para a disciplina de programação ele terá dificuldade para desenvolver o raciocínio lógico, não conseguindo estruturar a lógica e seu rendimento será baixo, dessa forma, os autores explicam que a ocorrência deste problema em sala de aula e o baixo rendimento da turma, precisará de reestruturação por parte da pedagogia da instituição com proposta adequada diversificada no ensino com finalidade de motivar e incentivar os alunos na disciplina de Linguagem de Programação.

Com relação ao uso da metodologia aplicada no projeto em relação à disciplina de programação, o desenvolvimento do trabalho colaborativo ficou bem evidente na avaliação dos alunos, também destacaram que desenvolveram a capacidade de comunicação e competências para o pensamento crítico e resolução de problemas reais (Moran, 2018; Pereira et al., 2018).

Os autores corroboram que há fatores que podem facilitar a organização da sala de aula em grupos, aproximando relacionamentos entre professores e alunos em ambientes onde ocorra aprendizagem de programação. Esses fatores se apresentam em atividades a serem desenvolvidas de forma individual ou grupal (Meira et al., 2018).

Sendo assim, após a análise do grupo experimental, constatou-se que, sobre a metodologia em questão que, os alunos puderam ser mais colaborativos com seus pares, sentiram-se mais motivados tanto para programar quanto na realização das atividades propostas. Além disso, notou-se que a maioria dos alunos desenvolveu um perfil criativo na realização dos *apps*.

Neste sentido, a professora/pesquisadora tentou no desenvolvimento das atividades criar e compreender quais seriam os atributos necessários para serem abordados em cada encontro, através do ambiente de programação juntamente com a abordagem metodológica ativa, pois em

observação nas realizações das tarefas e os comportamentos característicos dos grupos, percebeu-se que os fatores motivacionais dos alunos estavam associados à atuação do professor no seu desempenho, maneira de trabalhar e condução do que deveria ser ensinado na aula.

Dessa forma, a professora/pesquisadora necessitou no início do projeto de estar recordando a importância sobre a utilização da metodologia PBL, e sua finalidade para trabalhar as tarefas para casa, pois no ambiente educacional ainda há um número expressivo de professores que utilizam a metodologia tradicional, e que preserva a transmissão e a reprodução de conhecimentos de forma linear. Mediante a organização dos grupos e sua formação, as atividades foram desenvolvidas no decorrer de cada encontro estabelecido no laboratório, quando havia a necessidade do auxílio da professora/pesquisadora nas atividades, ela mediava no que era importante para o desenvolvimento do aluno. Foi apresentado a proposta do projeto, e a maneira de como deveria ser a dinâmica das tarefas e o seu desenvolvimento; os alunos começaram a ter percepção e desempenho nas tarefas realizadas em cada encontro.

Quando a avaliação desta metodologia se relacionou ao ambiente MIT *App Inventor*, inferiu-se que o trabalho colaborativo obteve maior destaque, seguido da motivação pessoal para o aprendizado. Já para o grupo de controle, notou-se que ao considerar as três dimensões analisadas neste grupo, a metodologia, a disciplina e o ambiente de programação utilizado, a avaliação não foi tão positiva quanto a do grupo anterior. Gonçalves et al. (2017) explicam que o uso da metodologia tradicional no ensino que desenvolve aulas expositivas e quadro negro, possibilita estruturas para que o aluno possua uma base sólida teórica, mas deixando de ser trabalhadas as habilidades técnicas ou processuais específicas, contribuindo este tipo de ensino passível de memorizar ou de apresentar falta de habilidades em aplicações em contextos reais.

Segundo Gonçalves et al. (2017) em sua pesquisa acerca do uso da abordagem metodológica PBL no ensino de programação para a educação profissionalizante, através de um estudo de caso, verificaram-se resultados preliminares positivos em relação à autonomia desenvolvida pelos alunos e a motivação referente à resolução das tarefas realizadas, possibilitando aos alunos a abstração do problema a ser resolvido em um ambiente visual para *Android*.

Nesta pesquisa, ao ser analisado o uso da metodologia na aplicação da disciplina de programação, observou-se que os valores se mantiveram abaixo dos 50 %, com o destaque para o desenvolvimento da capacidade de comunicação seguida da competência do pensamento crítico e para solucionar problemas e, por último, o desenvolvimento do trabalho colaborativo.

Quanto à metodologia, o trabalho colaborativo apresentou um índice maior em relação ao desenvolvimento da criatividade. Contudo, os valores não ultrapassaram a 50% da totalidade analisada.

A partir das atividades que foram propostas e realizadas a cada semana, a professora/pesquisadora disponibilizava a atividade no ambiente de trabalho *Teams* e entregava um questionário com três perguntas no formato em papel com o objetivo de perceber como foi o desempenho dos alunos a respeito da problemática realizada e quais foram as dificuldades no decorrer de cada tarefa desenvolvida no projeto. As perguntas apresentadas aos alunos em cada encontro foram: i) Qual foi a dificuldade referente aos algoritmos apresentados? ii) Quais foram as estratégias utilizadas para desenvolver a aplicação? e iii) Quais foram suas percepções referentes ao desenvolvimento da aplicação?

Seguindo a PBL, os problemas foram apresentados as equipes participantes respeitando a ementa da disciplina. Nos relatos dos alunos para responderem a primeira indagação, alguns

alunos divulgaram problemas em abstrair informações que precisavam ser armazenadas ou trocadas através da variável, dificuldades na complexidade de como estruturar o corpo do programa e em cálculos matemáticos. Observou-se que os relatos exibidos referente aos obstáculos foram maiores quando as atividades seriam realizadas individualmente. Santos et al. (2008) explicam que a realização das atividades individuais na metodologia PBL tem como finalidade diagnosticar a aprendizagem e as limitações em alguns alunos.

No segundo relato, os alunos informaram que utilizaram a estratégia de analisar por partes o problema, dessa forma, seria mais fácil a compreensão e o desenvolvimento, ocorreu divisão na tarefa entre os grupos para que todos participassem da realização e não ocorresse exclusão de nenhum participante, pediram ajuda há monitoria que é feita por um aluno monitor em outras atividades, a serem realizadas como extraclasse, houve relatos de grupos que em algumas atividades não encontraram dificuldades para a tarefa ou dúvida. Os alunos tiveram a percepção da importância de desenvolver habilidades de aprendizagem fora do ambiente de sala de aula, fato que ocorria quando era preciso estudar conceitos novos com o objetivo de trazer para o contexto escolar as dúvidas, referentes aos conceitos analisados em casa, com a necessidade de ler e pesquisar para o próximo encontro, esse tempo era primordial como extraclasse. No decorrer do projeto, as aulas eram ministradas pela professora/pesquisadora, e havia um horário reservado extraclasse no laboratório para todos os alunos, uma vez por semana com a presença de monitoria, mas não era obrigatório, tinha como objetivo tirar dúvidas, pesquisar e desenvolver as atividades propostas pelo professor em sala de aula. O terceiro e último relato refere-se às percepções que os alunos tiveram a respeito do uso do ambiente MIT *App Inventor* e a abordagem PBL em sala de aula para desenvolver programas de computador. Alguns alunos informaram que a prática permite aprimorar o entendimento e o grau de

dificuldade fez com que eles necessitassem fazer várias pesquisas, nas primeiras atividades que manifestaram dificuldades, mas aos poucos houve entendimento e desenvolvimento das tarefas com a participação de todos do grupo, para a realização dos trabalhos houve dedicação, tempo e vontade de realizá-los. Os alunos apresentaram que o uso da metodologia ativa teve um papel importante na formação e desenvolvimento do seu conhecimento, foi algo novo construído nesta abordagem pedagógica, pois a forma de aprendizagem em todo o Ensino Fundamental, foi através do uso do método tradicional. (Ambrósio & Costa, 2010; Bigolin, et al., 2019; Diesel et al. 2016; Hariri, et al., 2021; Lima & Leal, 2012; Moran, 2018; Ribeiro, et al., 2018; Silva & Borges, 2016).

É interessante destacar que o uso da metodologia PBL no contexto educacional com alunos do Ensino Médio/Técnico, obteve melhor condições em seus relatos, houve a necessidade de pesquisar, discutir em equipe, e mostrar autonomia para vencer os obstáculos encontrados nas atividades realizadas. Os alunos desenvolveram programas de forma criativa, colaborativa e suas construções através de *apps* e os desafios lançados foram efetuados de forma concreta para motivá-los (Bigolin et al., 2019; Lima & Leal, 2012; Meira et al, 2018; Silva & Borges, 2016).

## 10. Considerações Finais

Este estudo foi desenvolvido para testar a eficácia e viabilidade do ambiente MIT *App Inventor* no ensino de programação e seus efeitos na Aprendizagem e na Motivação no contexto do ensino profissionalizante brasileiro. A pesquisa foi aplicada junto a 45 alunos do primeiro ano, da disciplina de Introdução à Programação I de uma instituição pública federal. Dessa forma, a elaboração desta tese partiu do seguinte questionamento: Qual o impacto da utilização do ambiente MIT *App Inventor* na aprendizagem de conceitos iniciais de programação e na motivação dos alunos do Ensino Médio/Técnico? Assim sendo, verificou-se que foi satisfatório o uso do ambiente de programação por blocos, por transmitir facilidades aos alunos no momento da resolução dos problemas reais.

Dessa maneira, buscou-se esclarecer sobretudo os objetivos a serem atingidos: identificar as dificuldades dos alunos no processo de ensino e na aprendizagem de programação, analisar os efeitos da utilização do ambiente MIT *App Inventor* para ensino e aprendizagem de programação dos alunos, examinar a motivação para aprendizagem no ambiente MIT *App Inventor*, verificar os efeitos de variáveis sociodemográficos nos conhecimentos de programação e a motivação para a aprendizagem e, analisar os resultados relativos à utilização da estratégia de ensino Aprendizagem Baseada em Problemas no contexto da experiência de ensino.

As políticas públicas educacionais brasileiras objetivam o investimento e incorporação das tecnologias digitais em sala de aula, mas ainda são poucas as iniciativas sistemáticas no país, referente ao ensino de computação no Ensino Fundamental. No ano de 2022, ocorreu a implementação das normas sobre a utilização da computação na Educação Básica em complemento da BNCC. Dessa forma, as instituições públicas no Brasil, terão maiores

abrangências no ensino da programação como em outros países apresentados neste projeto (BNCC, 2022).

Existem trabalhos, propostas e uma variedade de pesquisas e ações que viabilizam propagar o processo de conceber políticas educacionais no contexto tecnológico no Ensino Fundamental brasileiro (Castro et al., 2020). Diante disso, algumas considerações a respeito das limitações do projeto precisam ser feitas. Averiguou-se nos resultados iniciais a veracidade dos fatos que apresentaram falta de conhecimentos predecessores acerca dos conteúdos iniciais de lógica e dos conceitos de resolução de programas. Verificou-se a importância do domínio das informações e dos saberes cognitivos que os alunos possuem para que ocorra desempenho na aprendizagem e desenvolvimento de programação. Robins et al. (2003) contribuem em sua análise explicando que alunos novatos no ensino de programação, possuem dificuldades na concepção básica de algoritmo, na complexidade da estrutura e em certas características da linguagem de programação.

Dentre os diferentes ambientes de programação visual, utilizou-se o MIT *App Inventor* para desenvolver os problemas propostos no projeto, foi fundamentado neste ambiente por ocorrer a exibição de objetos e eventos de forma espontânea, por meio de entrada e saída de informações realizadas através de blocos com a finalidade de realizar aplicações. Sendo assim, o uso de uma linguagem de programação se estabelece de forma abstrata, os blocos de encaixes e sua visualização se configuram como componentes concreto-abstratos, isto é, manipulação virtual. A revisão da literatura sobre o uso do ambiente de programação MIT *App Inventor* permitiu traçar prováveis existências de relação entre a perspectiva metodológica ativa, motivação na aprendizagem e o ambiente de programação por blocos, que se constituiu como um espaço facilitador para a construção e criação de programas. Os ambientes de programação

introdutória devem envolver os alunos através do desenvolvimento de programas ligados aos seus interesses, que podem ser em jogos educativos e aplicações móveis (Durak, 2019; França & Tedesco, 2015; Gökçe et al., 2017; Papadakis & Orfanakis, 2018; Xinogalos et al., 2015).

Como já foi apresentado no objetivo anterior, os alunos do Ensino Médio/Técnico da disciplina de Linguagem de Programação, não possuem base previamente em conhecimentos de computação. O fato é que em ambos os grupos, não há diferenças nos valores médios obtidos na análise entre os dois momentos em que foram realizadas as avaliações de conhecimentos de programação. Em seguida, analisou-se cada questão referente ao pré e pós-teste, com o propósito de averiguar a importância do desempenho de cada aluno no experimento, compreendendo na análise final que através da comparação referente à performance dos alunos no grupo experimental, obteve-se valores positivos em todas as questões que foram examinadas.

A análise dos resultados verificou nesta investigação que os alunos do grupo experimental revelaram estar mais motivados em comparação ao grupo de controle, após a execução do pós-teste. Sinaliza-se, contudo, que a utilização do MIT *App Inventor* proporcionou o incentivo na utilização do ambiente, despertando nos alunos o desejo de programar através de um ambiente intuitivo e de fácil utilização, onde as aplicações são realizadas e transformadas em *apps*. Complementarmente, procedeu-se à análise comparativa referente aos grupos do experimento, onde a Dimensão (OMI) Orientação a Meta Intrínseca no grupo experimental apresentou o valor mais elevado que no grupo de controle, em contrapartida, o grupo de controle obteve maior valor na Dimensão (OME) Orientação Meta Extrínseca. Pozo (2002) corrobora ao referir que a motivação extrínseca se relaciona com a aprendizagem associativa por motivos externos em que o aluno desenvolverá a tarefa sem analisar sua significância, isto é, será realizada por obrigação e não por interesse próprio. No aspecto motivação para aprendizagem,

quando comparado entre os dois grupos no experimento, os resultados antes e após a experiência, constatam que a motivação dos alunos do grupo de controle revelou-se inferior no pós-teste em comparação ao resultado do pré-teste, ou seja, com a realização do projeto através das atividades propostas, a motivação dos alunos reduziu.

Com referência ao questionário de motivação, alguns alunos do grupo controle argumentaram qual era a necessidade de refazer o mesmo teste, foi necessário intervir explicando a importância da aplicação, após as atividades realizadas para ser feita a comparação do pré-teste com o pós-teste a fim de garantir a fidelidade dos dados.

A análise da influência sobre as variáveis independentes sociodemográficas foi analisada para mensurar a motivação e aprendizagem entre os perfis traçados diante do desempenho dos alunos do grupo masculino e feminino. Verificou-se no pré-teste o desempenho dos alunos do sexo masculino referente aos conhecimentos de programação que obtiveram escore médio mais elevado, enquanto na motivação para a aprendizagem destacou-se o sexo feminino. Entretanto, na experimentação houve um grau acentuado superior no sexo masculino.

Resultados significativos mostraram que alunos procedentes de instituição privada obtiveram os scores médios em conhecimentos de programação diferentemente dos alunos provenientes de instituição pública que mostraram-se mais motivados.

Quanto à idade, os alunos mais novos com conhecimentos cognitivos prévios em programação, alcançaram resultados mais elevados; no entanto, os alunos mais velhos, após o experimento, apresentaram resultados moderados. Em motivação, os alunos mais velhos conseguiram resultados mais satisfatórios na experiência, em contrapartida, os alunos mais novos atingiram valores mais expressivos na amostragem.

Iniciando a fase final da pesquisa que recebeu o nome de pós-teste, verificou-se junto aos alunos a metodologia aplicada à disciplina de programação. A PBL apresentada demonstrou colaboração entre os pares de alunos que desenvolveram criatividade nas atividades de resolução de problemas reais. O pensamento crítico dos alunos destacou-se no desenvolvimento, na capacidade de comunicação e competências (Moran, 2018). Apresentou-se com ênfase o trabalho colaborativo, em seguida; a motivação para o aprendizado com estímulo na autonomia, a importância através das tarefas desenvolvidas em grupo ou individualmente, oferece aos alunos habilidades reais para ser vivida no contexto social. No grupo de controle as dimensões: metodologia, disciplina e ambiente de programação não foram tão favoráveis em relação ao grupo experimental. Verificando-se que o uso da metodologia utilizada em sala de aula, é tradicional e permanece com a estrutura de conteúdos meramente reproduzidos (Pozo, 2002). Em se tratando de metodologia, apresentou-se o trabalho colaborativo mostrando índice superior em relação ao desenvolvimento da criatividade embora, sem ultrapassar os 50% da totalidade. Já na disciplina de Programação, os valores mantiveram-se abaixo dos 50%. Em contrapartida, a aprendizagem baseada em problemas é um método de ensino que procura ensinar conteúdos curriculares, utilizar situações reais e possibilita a colaboração entre os alunos. Ela manifesta habilidade de trabalhar as atividades em grupos, de modo cooperativo e desenvolver aplicações como resultado de seus esforços e dedicação. Dessa maneira, a metodologia PBL possibilita as competências e habilidades necessárias aos desafios sociais encontrados pelos alunos, tais como criatividade, trabalho em equipe, resolução de problemas e pensamento crítico (Oliveira, et al., 2020).

A pesquisa partiu da hipótese **H1** que utilizou o ambiente de programação MIT *App Inventor*, associada a uma estratégia instrutiva baseada em problemas e com maior impacto na

aprendizagem inicial de programação quando comparada com as linguagens textuais tradicionais, após o experimento pedagógico, revelou-se que o desempenho dos alunos apresentou-se elevado no uso da tecnologia em blocos, associada ao método utilizado em sala de aula, por ocorrer um interesse maior devido à condição de saída da estrutura linear tradicional e pela possibilidade de realizar as tarefas em grupo.

Na segunda hipótese **H2** confirmou-se que a utilização do ambiente de programação MIT *App Inventor*, associado a uma estratégia instrutiva baseada em problemas, tem maior impacto na motivação para a aprendizagem quando comparada com as linguagens textuais tradicionais, o resultado referente ao uso do ambiente de aprendizagem possibilitou de forma positiva o trabalho dos alunos por dar a eles maior confiança e segurança na resolução das atividades. Os alunos acharam prazeroso o ato da busca pelas respostas não havendo a necessidade de imposição, pois a motivação surgia naturalmente aos debates ocorridos em sala de aula.

Dessa forma, as considerações tecidas nesta investigação sobre o uso do MIT *App Inventor* para alunos iniciantes em um ambiente de desenvolvimento e aprendizagem em programação, promovem a motivação e o desejo de criar aplicações intuitivas.

Os resultados apresentados através dos blocos de encaixes com o uso da PBL como mediação em aprendizagem, permitem concluir que o planejamento e o uso de diferentes estratégias de ensino, possibilitam condições para o desenvolvimento favorecendo o ensino e aprendizagem na área científica, em torno de alunos iniciantes em programação e em turmas do primeiro ano do Ensino Médio/Técnico no contexto educacional brasileiro.

## 11. Limitações e Considerações Futuras

Neste último capítulo serão apresentadas as limitações e considerações futuras que podem ser realizadas em novas e mais profundas pesquisas. Se faz necessário, nesse sentido, investigar as causas dos índices que mostraram as limitações relativas à revisão da literatura abordada, seguindo pelo desenvolvimento do estudo, percorrendo pelos argumentos metodológicos e em seguida, observando o diagnóstico concernente à análise e as argumentações levantadas nos resultados.

Desse modo, ocorreu limitação realizada na revisão da literatura em estudos internacionais, não foi possível identificar muitos exemplos de projetos na motivação da aprendizagem em ensino de programação no ambiente MIT *App Inventor*, que contempla resultados de aprendizagem de alunos do primeiro ano do Ensino Médio/Técnico. O mesmo ocorreu com o instrumento MSLQ por apresentar uma carência de dados disponíveis no contexto brasileiro, esse instrumento foi desenvolvido por (Pintrich, 1981) e utilizado nas áreas da Psicologia e Educação. Desenvolvido e testado para alunos universitários, tal instrumento foi traduzido, alterado e testado no Brasil pelos pesquisadores (Salvador et al., 2017). Assim sendo, foi escolhido pela professora/pesquisadora para compor o projeto metodológico no Ensino Médio/Técnico nos Cursos Técnico de Informática e de Telecomunicação pela primeira vez no Brasil, visando a motivação na aprendizagem. Composto por 31 questões, o questionário foi respondido em dois momentos: no início da pesquisa, e novamente, após o teste experimental. A fim de não cansar e prejudicar a atenção dos alunos, o tempo previsto para a realização foi adequado com duração de 50 minutos.

Ainda no aspecto metodológico relativo ao processo de amostragem, considera-se também ter ocorrido limitações pelo número reduzido de alunos, que acabou por ser constituído por grupos de pequenas dimensões, fato esse ocorrido nos anos letivos de 2022/2023, nas turmas de Introdução à Programação I nos Cursos Técnicos de Informática e de Telecomunicações, por ainda estarmos vivenciando os reflexos pós-pandêmicos na instituição de ensino.

Relativamente ao período de implantação do projeto que teve início no ano de 2022, período em que retornava-se às aulas presenciais, apesar do número reduzido de alunos que formavam as turmas, ambos os grupos apresentaram boa participação e desempenho do período inicial até o término do projeto, a grande limitação foi efetivamente a pandemia que ocorreu mundialmente nos anos de 2020 e 2021, com a contaminação da COVID-19, trazendo grandes transformações no mundo e principalmente nas instituições educacionais que precisaram se readaptar para não paralisarem a educação. Ainda hoje, os reflexos pandêmicos continuam atingindo o processo de ensino e aprendizagem.

No ano de 2021 a instituição trabalhava de forma remota, quando ocorreu a primeira limitação não havendo a possibilidade na comparação entre os grupos, por só haver seis alunos no grupo de controle, impossibilitando o desenvolvimento da recolha de dados, mediante esse fator criou-se a barreira da comunicação com pais e filhos, dificultando a realização do pedido de autorização e assinatura nos documentos (TCLE e o TALE) para a participação dos alunos e o início do projeto.

No ano seguinte, período ao qual foi realizada a pesquisa de campo, uma das dificuldades encontradas ocorreu com relação ao número de matrículas efetivadas na instituição, dessa forma, reduziu-se a quantidade de dados obtidos através dos instrumentos mobilizados para recolha de dados e fiabilidade das informações para a amostra do estudo.

A proposta da utilização do ambiente MIT *App Inventor* para ser aplicado na programação com alunos iniciantes na disciplina de Linguagem de Programação I, foi desafiadora, pois, poucas pesquisas sobre o mesmo foram encontradas inicialmente na revisão sistemática. Outra limitação encontrada, foi em relação a rede *Wireless* que a escola disponibilizava aos estudantes, havia momentos de problemas técnicos no dia das aulas e essa ocorrência perdurou-se em alguns encontros. Com isto, a professora/pesquisadora precisou levar um roteador particular para que os alunos fizessem as atividades propostas. Pontuou-se outra limitação, pelo fato de alguns estudantes não terem um aparelho *smartphone* pessoal ou por não o poderem levar para a escola. Muitas vezes dispõem de um modelo mais simples para utilizar a aplicação. Destacou-se a realidade do Brasil, nas cidades afastadas das grandes cidades que sofrem com a realidade social agressiva e marginalizada, onde a população está inserida, com problemas de segurança pública. Desta forma, traz reflexos negativos na educação, por não haver segurança nos ônibus públicos. Mediante isso, os objetivos propostos nos encontros realizados na aula para explorar e desenvolver programação, foram atingidos a longo prazo, para isto, precisou haver uma dinâmica entre os alunos com o processo no intuito de ceder seu aparelho pessoal para outros colegas, essas ocorrências aconteceram, o que não prejudicou a conclusão da pesquisa.

Expostas algumas fragilidades do projeto desenvolvido, considera-se ter definido um *design* metodológico com a finalidade de defender o processo de recolha de dados possibilitando atingir os objetivos de investigação propostos. Acredita-se que esse estudo venha contribuir na área de educação e tecnologia e no ensino de programação possibilitando a motivação na aprendizagem e contribuindo com uma metodologia ativa na construção de conhecimentos a partir da vivência e experiências significativas que aconteceram no processo de aprendizagem pela pesquisa e descobertas (Diesel, et al., 2016).

Por último, será importante indicar, algumas considerações para futuras investigações.

Sugere-se ainda o uso da metodologia ativa, como a aprendizagem baseada em problemas (PBL) no currículo da Educação Básica, com o objetivo de propor a redução e a distância entre o aprendizado da teoria e a prática. Portanto, as participações dos alunos se tornariam essenciais, incentivando a colaboração de trabalho em grupo e a comunicação.

É aconselhável ainda um laboratório mais adequado com uma infraestrutura de maior abrangência na área de tecnologia para suprir as necessidades das pesquisas realizadas no ambiente com os alunos e professores. Sendo um ambiente de desenvolvimento não só voltado para a programação, mas qualquer projeto institucional ligado a outros cursos e à sociedade.

Recomenda-se que possa ser realizado o uso do instrumento para a avaliação da motivação e a estratégia da aprendizagem com os 81 itens, ou seja a totalidade do MLSQ, pois neste estudo só foi utilizada o constructo da motivação, seria importante explorar o questionário completo com a finalidade de avaliar o desempenho dos alunos, dessa forma, terá uma maior abrangência e poderá contribuir para a motivação na aprendizagem.

Outra recomendação para investigar seria o desenvolvimento de materiais voltados para o uso de dispositivos móveis, com o objetivo de instalação do laboratório *mobile learning*, onde professores e alunos poderiam desenvolver conteúdo para os cursos existentes na instituição, assim como para as disciplinas, podendo ser trabalhada de forma transversal, pois muitos conteúdos disponíveis na web encontram-se em versão inglesa, dificultando o entendimento e desenvolvimento de alguns alunos, podendo ser desenvolvidos aplicações e materiais na Língua Portuguesa, para fins do contexto educacional.

Propõem-se o desenvolvimento de projeto com alunos do Curso Médio/Técnico utilizando a metodologia PBL, adotada em um período maior e com diferentes turmas de outras

instituições, possibilitando compará-las e acompanhar o desempenho escolar desses alunos, na busca de averiguar se a adoção do MIT *App Inventor* impacta positivamente o desempenho escolar desses alunos no rendimento do ensino, na motivação e na aprendizagem. Poderão também ser realizados projetos utilizando robôs e o ambiente de programação MIT *App Inventor* para alunos do curso Técnico sendo mais uma opção para o desenvolvimento lúdico dos alunos no processo do ensino e aprendizagem.

Sugere-se utilizar a adoção do MIT *App Inventor* e o Pensamento Computacional para resolver problemas na disciplina de Linguagem de Programação com alunos iniciantes no Ensino Médio/Técnico no contexto brasileiro possibilitando a ocorrência de elevadas adesões e motivações dos alunos no Pensamento Computacional, possibilitando habilidades e desenvolvimento de aplicações.

Recomenda-se o uso das tecnologias de Inteligência artificial que podem ser utilizadas em trabalhos futuros, pois têm ganhado grande relevância na educação, com percepções e desafios para os professores utilizarem a AI com ambientes de programação em blocos e na motivação para aprendizagem.

## 12. Referências Bibliográficas

- Abreu, M. V. (2002). *Cinco Ensaios sobre Motivação*. Editora Almeida.
- Ahlert, E. M. & Klein, N. A. (2019). Aprendizagem Baseada em Problemas como Metodologia Ativa na Educação Profissional. 11(4), 219-239  
<http://dx.doi.org/10.22410/issn.2176-3070.v11i4a2019.2398>
- Alves, A. E. (2019). Mobile Learning e Programação: O Desenvolvimento de Apps como Metodologia para a Aprendizagem da Programação em Contexto Universitário. [Tese de doutoramento Instituto de Educação Universidade de Lisboa]. Disponível *online*:  
<http://hdl.handle.net/10451/42213>
- Ambrósio, A. P., & Costa, F. M. (2010, 8-12 de fevereiro). O uso de PBL para o Ensino de Algoritmos e Programação de Computadores. Anais Congresso Internacional, São Paulo.  
<http://each.uspnet.usp.br/pbl2010/trabs/trabalhos/TC0547-1.pdf>
- Aromataris, E., & Pearson, A. (2014). The Systematic Review: An Overview.  
(AJN) *American Journal of Nursing*, 114(3), 53-58.  
DOI: 10.1097/01.NAJ.0000444496.24228.2c.
- Attard, L.; & Busuttil, L. (2020). Teacher Perspectives on Introducing Programming Constructs through Coding Mobile-Based Games to Secondary School Students. *Revista Informatics in Education*, 19(4) 543-568. DOI: 10.15388/infedu.2020.24
- Avelar, A. C. (2015). A Motivação do Aluno no Contexto Escolar. *Revista Eletrônica de Educação da UniAraguaia*. 3(1), 71-90.  
<http://www.faculdadearaguaia.edu.br/sipe/index.php/anuario/article/view/271>

- Bandura, A. (1989). Human Agency in Social Cognitive Theory, 44(9), 1175 -1184.  
DOI: 10.1037/0003-066x.44.9.1175
- Barbosa, A. L. N. H. (2014). Participação Feminina no Mercado de Trabalho brasileiro. *Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea)*. 31-41.  
<https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/3736>
- Barrera, S. D. (2010). Teorias Cognitivas da Motivação e sua Relação com o Desempenho Escolar. *Póiesis Pedagógica*, 8(2), 159-17. DOI:10.5216/rpp.v8i2.14065
- Barros, E. A. L, Grinkraurt, M. L., Zamboni, L. C., Hu, O. R. T, Pamboukian, S. V. D., Tchemra, A. H., & Craveiro, M. V. (2012, 3-6 de setembro ). *Alice: Uso do Software no Processo Educacional Junto aos Cursos de Engenharia*. Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Belém. <http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/7/artigos/104311.pdf>
- Batista, R. M., Fonseca, A. R., & Horta, E. G. (2020). Programação em Blocos; Impacto de um projeto de extensão executado em escolas públicas de Diamantina/MG. *Revista Informática na Educação: teoria & prática*, 23(2), 87-103.  
DOI: <https://doi.org/10.22456/1982-1654.96741>
- Batistela, F. T, Canabarro, A., & Furini, C. S. (2016). Programação de Computadores e a Motivação Interna de Crianças da Educação Infantil: O Caso do berçário de Hackers. *Educação, Movimentos Sociais e Políticas Governamentais*.  
<http://www.anpedsul2016.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2015/11/eixo11>
- Bertonha, C. M., Bitencourt, M. T., & Guanãbens, P. F. S. (2020). Avaliação do uso da educação a distância e do ensino remoto no ensino médio nos Institutos Federais da região sudeste antes e durante a pandemia por Covid-19. *Research, Society and Development*. 9(11), 1-22. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i11.10514>

Bigolin, N. M., Silveira, S. R., Bertolini, C.; Almeida, I. C., Geller, M. Parreira, F. J. Cunha, G. B., & Macedo, R.T.(2019). Metodologias Ativas de Aprendizagem: um relato de experiência nas disciplinas de programação e estrutura de dados. *Research, Society and Development*, 9(1), 1-16. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i1.1648>

Biju, S. M. (2013). Taking Advantage of Alice to Teach Programming Concepts. *E-Learning and Digital Media*. 10(1). 2-29. <https://doi.org/10.2304/elea.2013.10.1.22>

Bini, E. M., & Koscianski, A. (2009, 08 de novembro). O Ensino de Programação de Computadores em um Ambiente Criativo e Motivador. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.  
<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viipec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/675.pdf>

Bordin, A. S., Pinheiro, C. G., Gonçalves, N. N. V., Mombach, J. G., & Souza, P. S. (2017, 30 de outubro a 02 de novembro). Ensino de programação para o ensino médio com App Inventor: Um relato de experiência extensionista através da colaboração interinstitucional. VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE). DOI:[10.5753/cbie.wie.2017.1179](https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2017.1179)

Bordin, A. S., & Quepfer, W. (2018, 29 de outubro a 01 de novembro). Projeto de ensino de programação para alunos de ensino médio: Uma análise do cenário e das percepções das oportunidades. VII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE). DOI:[10.5753/cbie.wie.2018.205](https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2018.205)

Boruchovitch, E. (2008). A Motivação para aprender de estudantes em cursos de formação de professores Educação. *Rede de Revistas Científicas da América Latina*, 31(1), 30-38. <http://revistaseletronicas.pucrs.br/faced/ojs/index.php/faced>

- Boruchovitch, E., & Tortella, J. C. B. (2014). Aprendizagem Baseada em Problemas: Um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 22(83), 263-294. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362014000200002>
- Bzuneck, J. A., & Guimarães, S. E. R. (2007). Estilos de Professores na Promoção da Motivação Intrínseca: Reformulação e Validação de Instrumento, 23(4), 415-422. <https://doi.org/10.1590/S0102-37722007000400007>
- Bzuneck, J. A., & Guimarães, S. E. R. (2008). Propriedades Psicométricas de um Instrumento para Avaliação da Motivação de Universitários. *Revista Ciências & Cognição*, 13, 101-113. <http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v13/m318210.pdf>
- Campello, B. S., Magalhaes, C. H.; Xavier, G. V., Diskin, L. C.; Vilaca, M. M., Diamantino, S. A., Santos, S. A., Santos, W. R. (2001). A coleção da biblioteca escolar na perspectiva dos parâmetros curriculares nacionais. *Informação & Informação*, 6(2), 71-88. <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/34931>
- Carmo, C. R. S. (2014). Motivação para Aprendizagem no Curso de Ciências Contábeis: Um Estudo Comparativo entre Alunos da Modalidade Presencial e a Distância, referente à Disciplina de Controladoria. REUNI: *Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade*, 4(2), 76-95. DOI: <https://doi.org/10.18696/reunir.v4i2.225>
- Castro, B. (2016). Trabalho Perpétuo: O Viés de Gênero e o Ideal de Juventude no Capitalismo Flexível. *Revista Científica*. 99, 169-201. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-6445169-199/99>
- Castro, J.A., Raabe, A. L. A., & Heinsfeld, B. D. (2020). Políticas Públicas para as Tecnologias na Educação e a Educação em Computação. *Revista Tecnologias na Educação*, 12(33), 1-

25. <https://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2020/12/Art12-Ano-12-vol33-Dezembro-2020.pdf>

Catunda, M. A. D., Lopes, M. P., & Castro, J. A. (2020). Uma Análise da ferramenta Alice no Ensino da Lógica de Programação. *Revista Leia Escola*, 20(1), 62-71.  
<http://revistas.ufcg.edu.br/ch/index.php/Leia>

Cavenaghi, A. R. A. (2009). Uma Perspectiva Autodeterminada da Motivação para Aprender Língua Estrangeira no Contexto Escolar. *Revista Ciências & Cognição*, 14(2), 248-261  
<http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/101/89>

Cheng, K. S. (2019). Exploring factors influencing the acceptance of visual programming environment among boys and girls in primary schools. *Computer, Human, Behaviour*, 92, 361-372. DOI: 10.1016/j.chb.2018.11.043

Creswell, J. W. (2007). Projeto de Pesquisa: *Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto*. (2ª. ed.). Artmed.

Costa, J. M. A. P. (2019). Utilização do Micromundo Alice na Aprendizagem da Programação: Eleitos Sobre os Conhecimentos e o Raciocínio Lógico. [Tese de doutoramento Instituto de Educação Universidade de Lisboa]. Disponível online:  
<https://repositorio.ul.pt/browse?type=author&value=Costa%2C+Joana+>

Costa, J. M., & Miranda, G. L. (2017b). Desenvolvimento e validação de uma prova de avaliação das competências iniciais de programação. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 25, 66-81. DOI: 10.17013/risti.25.66-81

- Costa, R. S. G., & Piedade, J. M. N. (2021). Uso do Aplicativo MIT App Inventor na aprendizagem de Programação: Uma revisão Sistemática da Literatura entre 2011 e 2020. *Revista Intersaberes*, 160-177. DOI: <https://doi.org/10.22169/revint.v16i37.2120>
- Cox, K. K. (2003). Informática na Educação Escolar. *Polêmicas do Nosso Tempo*. Autores Associados.
- Cunha, M. E. (2014, 26 a 29 de outubro). Motivação no contexto escolar e na formação de professores: uma perspectiva da teoria da autodeterminação. X Congresso Anped Sul, Santa Catarina. [http://xanpedsul.faed.udesc.br/arq\\_pdf/295-1.pdf](http://xanpedsul.faed.udesc.br/arq_pdf/295-1.pdf)
- Cruz, A. K. B. S., & Lima, L. C. M. (2014, 29 de setembro a 2 de outubro). Estudo e Testes de Usabilidade em Sistemas de Autoria de Software: Scratch e Alice. 11º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design. Rio Grande do Sul. [http://www.ufrgs.br/ped2014/trabalhos/trabalhos/621\\_arq2.pdf](http://www.ufrgs.br/ped2014/trabalhos/trabalhos/621_arq2.pdf)
- Deci, E. L., Schwartz, A. J., Sheinman, L., & Ryan, R. M. (1981). An Instrument to Assess Adults' Orientations Toward Control versus Autonomy with Children: Reflections on Intrinsic Motivation and Perceived Competence. *Journal of Educational Psychology*, 73(5), 642-650. <https://eric.ed.gov/?id=EJ253066>
- Deci, E. L., Koestner, R., & Ryan, R. M. (2001). Extrinsic Rewards and Intrinsic Motivation in Education: Reconsidered once Again. *Review of Educational Research*, 71(1), 1-27. <https://doi.org/10.3102/00346543071001001>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2008). Self-Determination Theory: A Macrotheory of Human Motivation, Development, and Health. *Canadian Psychology*, 49(3), 182-185. DOI: 10.1037/a0012801

- Deters, J. I., Silva, J. M. C., Miranda, E. M., & Fernandes, A. M. R. (2008). O Desafio de Trabalhar com Alunos Repetentes na Disciplina de Algoritmos e Programação. In: Workshop de Ambientes de apoio à Aprendizagem de Algoritmos e Programação. [https://sbie2008.virtual.ufc.br/CD\\_ROM\\_COMPLETO/workshops/workshop%20/O%20Desafio%20de%20Trabalhar%20com%20Alunos%20Repetentes%20na.pdf](https://sbie2008.virtual.ufc.br/CD_ROM_COMPLETO/workshops/workshop%20/O%20Desafio%20de%20Trabalhar%20com%20Alunos%20Repetentes%20na.pdf)
- Dhein, J. A., & Ahlert, E. M. (2018). Aplicação do Método de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) no Ensino de Programação em Curso Técnico em Informática. <https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/2137/1/2017JonasDhein.pdf>
- Diesel, A., Marchesan, M. R., & Martins, S. N. (2016). Metodologias Ativas de Ensino na Sala de Aula: Um olhar de docentes da educação Profissional Técnico de Nível Médio. *Revista Signos*. 37(1), 153-169. <http://www.univates.br/revistas>
- Dolgopolas, V., Jevsikova, T., & Dagiene, V. (2017). From Android games to coding in C-An approach to motivate novice engineering students to learn programming: A case study. *Journal of Computer Applications in Engineering Education*, 26, 75-90. <https://doi.org/10.1002/cae.21862>
- Durak, H. Y. (2019). Modeling Different Variables in Learning Basic Concepts of Programming in Flipped Classrooms. *Journal of Educational Computing Research*, 58(1), 160-99. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1241687>
- Fernandes, V. S., & Freitas, V. (2016, 19-20 de outubro). Evasão e Reprovação nas Disciplinas de Lógica e Programação: Informações Preliminares no Campus Sombrio, do Instituto Federal Catarinense. 5º SICT-Sul - Simpósio de Integração Científica e Tecnológica do Sul Catarinense, Santa Catarina. file:///C:/Users/Costa/Downloads/2016-SICTSUL-Programao.pdf

- Ferrarini, R., Saheb, D., & Torres, P. L. (2019). Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais: Aproximações e Distinções. *Revista Educação em Questões*.57(52),1-30.  
DOI:10.21680/1981-1802.2019V57N52ID15762
- Ferreira, F., Costa, C. J., Aparício, M., & Aparício, S. (2017). Aprendizagem na programação: um modelo de continuidade de aprendizagem de programação. 12th *Iberian Conference on Information Systems and Technologies* (CISTI). <https://ciencia.iscte-iul.pt/id/ci-pub-38008>
- Finizola, A. B., Raposo, E. H. S. Pereira, M. B. P. N., Gomes, W. S., Araujo, A. L. S. O., & Souza, F. C. V. (2014, 3 de novembro). O Ensino de Programação para Dispositivos Móveis utilizando o MIT - App Inventor com Alunos do Ensino Médio. 3º Congresso Brasileiro de Informática na Educação. DOI: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wie.2014.337>
- Franklin, D., Skifstad, G., Rolock, R., Mehrotra, I., Ding, V.; Hansen, A.; Weintrop, D., & Harlow, D. (2017). Using upper-elementary student performance to understand conceptual sequencing in a blocks-based curriculum. In *Proceedings of the Technical Symposium Computer Science Education*, 231–236. DOI: 10.1145/3017680.3017760.
- França, R. S., & Tedesco, P. (2015, 20-23 de julho). Explorando o pensamento computacional no ensino médio: do desing à avaliação de jogos digitais. XXXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Pernambuco. DOI: <https://doi.org/10.5753/wei.2015.10222>
- Fronza, I., Ioini, N., & Corral L. (2017) Teaching Computational Thinking Using Agile Software Engineering Methods: A Framework for Middle Schools. *ACM Transactions on Computing Education*, 17(4), 1-28. DOI:[10.1145/3055258](https://doi.org/10.1145/3055258)
- Gagné, M., & Deci, E. L. (2005). Self-determination Theory and o work motivation. *Journal of Organizational Behavior*, 26, 331-362. DOI: 10.1002/job.322

- Galvão, M. C. B., & Ricarte, I. L. M. (2019). Revisão Sistemática da Literatura: Conceituação, Produção e Publicação. *Logeion Filosofia da Informação*, 6(1), 57-73.  
DOI: <https://doi.org/10.21728/logeion.2019v6n1.p57-73>
- García, A. O., Martínez, A. R., & García, R. V. (2017). Using App Inventor for creating apps to support m-learning experiences: A case study. *Journal Computer Applications in Engineering Education*, 1-18. <https://doi.org/10.1002/cae.21895>
- Garcia, N. R., & Boruchovitch, E. (2014). Atribuições de causalidade para o desempenho escolar e residência em estudantes. *Psico-USF*, 19(2), 277-286.  
<https://doi.org/10.1590/1413-82712014019002003>
- Garlet, D., Bigolin, N., & Silveira, S. R. (2018). Ensino de Programação de Computadores na Educação Básica: um estudo de caso. *Revista Eletrônica de Sistemas de Informação e Gestão Tecnológica*, 9(2), 135-159.
- Glasgow, N. A. (2019). Ensino e Aprendizagem Hoje Modelos Básicos e Opções. In *Aprendizagem Baseada em Problemas Formação de Professores*. (pp. 17-46). Publiki.  
<https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/432641>
- Gil, A. C. (2010). *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. (5ª ed.). Atlas.
- Godoi, C. K. (2001). *Categorias da Motivação na Aprendizagem*. [Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, S.C, Brasil].  
<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/80276/182142.pdf?sequencia=1&isAllowed=y>

- Good, J., & Howland, K. (2017). Programming language, natural language? Supporting the diverse computational activities of novice programmers. *Journal of Visual Languages & Computing*. 39, 78-92. <https://doi.org/10.1016/j.jvlc.2016.10.008>
- Gomes, A., Henriques, J., & Mendes, A. J. (2008). “Uma proposta para ajudar alunos com dificuldades na aprendizagem inicial de programação de computadores”. *Revisa Educação, Formação & Tecnologias*, 1(1), 93-103.  
<https://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/23>
- Gomes, M. A. S. (2014). Análise dos Fatores originais do instrumento MSLQ com Base em Alunos de Instituições Privadas Brasileiras. *Revista Análise*. 13(21), 18-44.  
<https://revistas.anchieta.br/index.php/Revistanalise/article/view/481/414>
- Gomes, T. D. S., & Melo, C. B. M. (2013, 25-29 de novembro). App Inventor for Android: Uma Nova Possibilidade para o Ensino de Lógica de Programação. Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, São Paulo  
DOI: 10.5753/CBIE.WCBIE.2013.620
- Gonçalves, M. D., Souza, S. M., Barros, F. L. F., & Bittencourt, R. A. (2017, 30 de outubro a 2 de novembro). Percepções Sobre Metodologias Ativas de Aprendizagem de Programação no Ensino Profissionalizante. VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação, Pernambuco. DOI: 10.5753/cbie.wcbie.2017.1132
- Gottfried, A. E., Fleming, J. S., & Gottfried, A. W. (2001). Continuity of Academic Intrinsic Motivation From Childhood Through Late Adolescence: A Longitudinal Study. *Journal of Educational Psychology*. 93(1):3-13. DOI: 10.1037/0022-0663.93.1.3
- Gough, D., Thomas, J., & Oliver, S. (2012). Clarifying differences between review designs and methods. *Journal Systematic Reviews*, 1(28), 2-9.  
<https://link.springer.com/article/10.1186/2046-4053-1-28>

- Gökçe, S., Yenmez, A. A., & Özpinar, L. (2017). An Analysis of Mathematics Education Students' Skills in the Process of Programming and Their Practices of Integrating It into Their Teaching. *Journal International Education Studies*, 10(8), 60-75.  
<http://www.ccsenet.org/journal/index.php/ies/article/view/66530>
- Guanilo, M. C. D. T. U., Takahashi, R. F., & Bertolozzi, M. R. (2011). Revisão Sistemática: Noções Gerais. *Revista da Escola Enfermagem da USP*, 45(5), 1260-1266.  
<https://www.scielo.br/pdf/reeusp/v45n5/v45n5a33.pdf>
- Guimarães, S. E. R., Bzuneck, J. A., & Boruchovitch, E. (2003). Estilos Motivacionais de Professores: Propriedades Psicométricas de um Instrumento de Avaliação. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 19(1), 017- 024. <https://www.scielo.br/pdf/ptp/v19n1/a04v19n1.pdf>
- Guimarães, S. E. R., & Bzuneck, J. A. (2008). Propriedades psicométricas de um instrumento para avaliação da motivação de universitários. *Revista Ciências & Cognição*, 13(1), 101-113. <http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v13/m318210.pdf>
- Guimarães, J. C., Braga, F. C., Conceição, J. L. M.; Paz, C. F., & Silva, E. F. (2022). Análise da importância do ensino-aprendizagem de informática nas escolas. *Research, Society and Development*, 11(2), 1-10. DOI:[10.33448/rsd-v11i2.25708](https://doi.org/10.33448/rsd-v11i2.25708)
- Gurgel, G. S. L., & Wechsler, S. M. (2006). Motivação para a Aprendizagem Escolar: Possibilidade de Medida. *Instituto Brasileiro de Avaliação Psicológica Ribeirão Preto, Brasil*, 5(1), 21-31. <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/avp/v5n1/v5n1a04.pdf>
- Hariri, H., Karwan, D. H; Haenilah, E. Y., Rini, R., & Suparman, U. (2021). Motivation and Learning Strategies: Student Motivation Affects Student Learning Strategies. 10(1), 39 - 49. <http://www.eu-jer.com/>

Harvey, B. (2012). The Beauty and Joy of Computing: Computer Science for Everyone, Constructionism. *Theory, Practice and Impac*, 1-7.

<https://bjc.berkeley.edu/documents/2012%20Constructionism%20-%20The%20Beauty%20and%20Joy%20of%20Computing%20-%20Computer%20Science%20for%20Everyone.pdf>

Hsu, Y., & Ching, Y. (2013). Mobile App Design for Teaching and Learning: Educators' Experiences in an Online Graduate Course. *Journal International Review of Research in Open and Distance Learning*, 14(4), 118-138.

<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1017511.pdf>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2021, 15 de dezembro). *Estatística de Gênero Indicadores sociais das mulheres no Brasil*.

<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2021, 1 de novembro). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. Questionário com os temas: núcleo básico (educação para todas as idades): trabalho: rendimento de todas as fontes.

<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-demografico-2022.html?edicao=35938&t=destaques>

Jenkins, T. (2002). On the difficulty of learning to program. Conference of the LTSN *Centre for Information and Computer Sciences*.4, 53-58

Jungthon, G., & Goulart, C. M. (2016). Paradigmas de Programação.

[http://www.petry.pro.br/sistemas/programacao1/materiais/artigo\\_paradigmas\\_de\\_programacao.pdf](http://www.petry.pro.br/sistemas/programacao1/materiais/artigo_paradigmas_de_programacao.pdf)

Kitchenham, B. (2004). Procedures for Performing Systematic Reviews. Keele University,

Keele, 33. <https://www.researchgate.net/publication/228756057>

- Klein, A. M. (2013). O Uso da Aprendizagem Baseada em Problemas e a Atuação Docente. *Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities Research Medium, Ituiutaba*, 4(25), 288-298. file:///C:/Users/Costa/AppData/Local/Temp/23475-Texto%20do%20artigo-91126-2-10-20130908.pdf
- Leal, E. A., Miranda, G. J., & Carmo, C. R. S. (2012). Teoria as Autodeterminação: uma Análise da Motivação dos Estudantes do Curso de Ciências Contábeis. *Revista Contabilidade e Finanças*, 24(62), 162-173. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-70772013000200007>
- Leôncio, N. N., Sousa, C. C., Sousa, R. P., & Ramásio Ferreira Melo, R. F. (2017, 30 de outubro a 2 de novembro). Programação em blocos com o *MIT App Inventor*: Um relato de experiência com alunos do ensino médio. VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação, Pernambuco. 1159-1163. DOI: 10.5753/cbie.wie.2017.1159
- Lima, J. S. (2017). Uma análise das dificuldades de aprendizagem da Lógica de Programação no Curso Técnico Integrado em Informática do IFBA. 1-26. <http://repositorio.ifba.edu.br/jspui/handle/123456789/131>
- Lima, M. R., & Leal, M. C. (2012). Motivação discente no ensino-aprendizagem de programação de computadores. 17(1), 94-110. <https://periodicos.cefetmg.br/index.php/revista-et/article/view/447>
- Lopes, R. M., Alves, N. G., Pierini, M. F., & Silva, M. V. (2019). Características Gerais da Aprendizagem baseada em Problemas. In *Aprendizagem Baseada em Problemas Formação de Professores*. pp. 47-74, Publiki. <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/432641>

- Loukatos, D. G., & Arvanitis, K. G. (2019). Extending Smart Phone Based Techniques to Provide AI Flavored Interaction with DIY Robots, over Wi-Fi and LoRa interfaces. *Journal Education Sciences*, 2-18. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1231067.pdf>
- Lourenço, A. A., & Paiva, M. O. A. (2010). A motivação escolar e o processo de aprendizagem. *Revista Ciências & Cognição*, 15(2), 132-141.  
<http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/313>
- Machado, A. C. T. A., Guimarães, S. E. R., & Bzuneck, J. A. (2006). Estilo Motivacional do Professor e a Motivação Extrínseca dos Estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, 27(1), 13-13. DOI: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0383.2006v27n1p03>
- Magalhães, W. A.M., & Pereira, A. L. S. (2019). O uso da aprendizagem baseada em problemas no ensino técnico: projetos integradores como experiencia interdisciplinar. *Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)*, 5(12).  
<https://doi.org/10.31417/educitec.v5i12.836>
- Maidame, G. F., & Mesquita, M. J. M. (2017, 3-6 de julho). Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino Fundamental II: reflexões sob uma perspectiva geocientífica. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1555-1.pdf>
- Manzano, J. A. N. G., & Oliveira, J. F. de. (2016). *Algoritmos. Lógica para Desenvolvimento de Programação de Computadores*. (28nd. ed.). Revisada e atualizada. Rio de Janeiro: Saraiva.
- Marchiore, L. W.O. A., & Alencar, E. M. L. S. (2009). Motivação para Aprender em Alunos do Ensino Médio; *Educação Temática Digital*.10, 105-123.  
DOI: <https://doi.org/10.20396/etd.v10in.esp.937>

- Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2012). *Metodologia do Trabalho Científico*. (7ª ed.). Atlas.
- Martinelli, S. C., & Bartholomeu, D. (2007). Escala de Motivação Acadêmica: Uma medida de Motivação Extrínseca e Intrínseca. *Revista Avaliação Psicológica*, 6(21), 21-31.
- Martins, S.W., Mendes, A.J., & Figueiredo. (2013) A.D. Diversifying Activities to Improve Student Performance in Programming Courses. *Communication & Cognition*. 46(4), 39-58.
- Marôco, J. (2021). *Análise estatística com utilização do SPSS*. (8ª ed.). Lisboa: Edições Sílabo.
- Ministério da Educação (MEC). (2017). Base Nacional Comum Curricular (BNCC). (Portaria nº 1.570, publicada no D.O.U. de 21/12/2017) <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc>
- Ministério da Educação (MEC). (2022). *Normas sobre Computação na Educação Básica - Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. (Despacho do Ministro, publicado no D.O.U. de 3/10/2022). <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc>
- Medeiros, G. A. S., Bergmann, J. C. F., & Wangenheim, C. G. (2018, 12-15 de dezembro ). O desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis na Educação Básica. Anais da I jornada ECO de Pesquisa em Desenvolvimento, Santa Catarina.  
<http://nexos.ufsc.br/index.php/eco/article/viewFile/3344/2528>
- Meira, M. C., Matumoto, C. A., & Peixoto, A. L. C. (2018). Aprendizagem Baseada em Problemas Aplicada em Cursos de Linguagem de Programação com Robocode. *Revista Tecnologias na Educação*. 10(25), 1-14.

- Mihci, C., & Özden, N. (2014). Programming Education with a Blocks-based Visual Language for Mobile Application Development. *International Association for the Development of the Information Society. 10th International Conference Mobile Learning*, 149-56.  
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED557225.pdf>
- MIT App Inventor. (2020, 5 de janeiro). Ambiente de aplicação. <https://appinventor.mit.edu/>
- Moran, J. (2018). Metodologias Ativas para uma Aprendizagem mais profunda. In *Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: uma abordagem teórico-prática*. pp.1-34. Serie desafio da Educação. Penso. <https://curitiba.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2020/08/Metodologias-Ativas-para-uma-Educacao-Inovadora-Bacich-e-Moran.pdf>
- Moreira, J. P. (2020). O Scratch pode melhorar a Aprendizagem da Lógica de Programação? *Revista acadêmica Alcides Maya*, 10-88.  
<http://raam.alcidesmaya.com.br/index.php/RAAM/article/view/152/149>
- National Curriculum. (2013). National Curriculum Assessment at key stage 2, including breakdowns by pupil characteristics. <https://www.gov.uk/government/statistics/national-curriculum-assessments-at-key-stage-2-2012-to-2013>
- Navarrete, C. C. (2013). Creative thinking in digital game design and development: A case study. *Journal Computers & Education*, 69, 320-331.  
DOI:10.1016/j.compedu.2013.07.025
- Neo, A. V. B. S. (2020). Estratégia de Aprendizagem Autorregulada com TIC: Análise do desempenho Acadêmico de Alunos do Ensino Superior.[Trabalho de Conclusão de Centro de Educação Universidade Federal de Alagoas]. Disponível online:  
<https://www.repositorio.ufal.br/jspui/handle/123456789/8063>

- Nikou, S., & Economides, A. A. (2014). Transition in Student Motivation During a Scratch air App Inventor Course. *Conference: Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 4, 1042-1045. DOI: 10.1109/EDUCON.2014.6826234
- Noone, M., & Mooney, A. (2018). Visual and Textual Programming Languages: A Systematic Review of the Literature. *Journal of Computers in Education*, 5, 149-174.  
Doi:10.1007/Qs40692-018-0101-5
- Nunes, R. R., Pedrosa, D., Morgado, L., Paredes, H.; Martins, P., Cravino, J., & Barreira, C. (2017, 30 de outubro a 2 de novembro). Sim Programming: uma abordagem motivacional para a aprendizagem de alunos intermediários de programação, Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE), Pernambuco. 1099 -1110. DOI: 10.5753/cbie.wcbie.2017.1099
- Oliveira, M. K. (2004). *Vygotsky Aprendizado e Desenvolvimento um Processo Sócio-Histórico*. (4ª ed.). Scipione.
- Oliveira, S. L., Siqueira, A. F., & Romão, E. C. (2020). Aprendizagem Baseada em Projetos no Ensino Médio: estudo comparativo entre métodos de ensino. *Revista Bolema*, 34(67),764-785. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v34n67a20>
- Ortega, A. G., Martinez, A. R., & Garcia, R. V. (2017). Using App Inventor for creating apps to support m-learning experiences: A case study. *Computer Applications in Engineering Education*.26(3), 431-448. <https://doi.org/10.1002/cae.21895>
- Paillard, G. A. L., & Moreira. L. O. (2017). O Impacto dos Paradigmas e Linguagens de Programação no Ensino Intermediário da Programação de Computadores. *Revista Tecnologias na Educação*, 19(9), 1-13.  
<http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2017/07/Art15-vol19-julho2017.pdf>

- Palitot, M. D., Meireles, J. S., Brito, F. A. T., Silva, H. M. L., & Batista, A. T. (2017). A Relação Estratégias de Aprendizagem e Rendimento Escolar no Ensino Médio. *Revista Pesquisa Interdisciplinar*. 129-137. file:///C:/Users/rafae/Downloads/456-1695-1-PB.pdf
- Pansera, S. M., Valentini, N. C., Souza, M. S., & Berleza A. (2016). Motivação intrínseca e extrínseca: diferenças no sexo e na idade. *Psicologia escolar e educacional*, 20(2), 313 - 320. <http://dx.doi.org/10.1590/2175-3539/2015/0202972>
- Papadakis, S., Kalogiannakis, M., Orfanakis, V., & Zaranis, N. (2014). Novice Programming Environments. Scratch & App Inventor: a first comparison. *IDEE '14: Proceedings of the Workshop on Interaction Design in Educational Environments*, 1-7.  
DOI: 10.1145/2643604.2643613
- Papadakis, S., & Orfanakis, V. (2018). Comparing novice programming environments for use in secondary education: App Inventor for Android vs. Alice. *Int. J. Technology Enhanced Learning*, 10(1-2), 44-70. DOI: 10.1504/IJTEL.2018.088333
- Park, Y., & Shin, Y. (2019). Comparing the Effectiveness of Scratch and App Inventor with Regard to Learning Computational Thinking Concepts. *Journal Computer Science & Engineering*, 2-12. <https://www.mdpi.com/2079-9292/8/11/1269>
- Pears, A., Seidman, S., Malmi, L., Mannila, L., Adams, E., Bennedsen, J., Devlin, M., & Paterson, J. (2007). A Survey of Literature on the Teaching of Introductory Programming. *Journal Association for Computing Machinery*, 39(4), 204-223.  
<https://dl.acm.org/doi/10.1145/1345375.1345441>
- Perdikuri, K. (2014). Students' Experiences from the use of MIT App Inventor in classroom. *International Conference Proceeding Series (ICPS)* 1- 6.  
[doi.org/10.1145/2645791.2645835](https://doi.org/10.1145/2645791.2645835)

- Pereira, Z. T. G., & Silva, D. Q. (2018). Metodologia Ativa: Sala de Aula invertida e suas Práticas na Educação Básica. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 16(4), 63-78. <https://doi.org/10.15366/reice2018.16.4.004>
- Pereira, R., Costa, C. J., & Aparicio, J. T. (2017). Gamificação como solução para os problemas da aprendizagem de programação. 1- 6. DOI:[10.23919/CISTI.2017.7975788](https://doi.org/10.23919/CISTI.2017.7975788)
- Piedade, J. N. M. (2017). Os Diretores Escolares e a Integração das Tecnologias nas Escolas: Análise da Proficiência, utilização das Tecnologias e Relação com as Práticas dos Professores. [Tese de doutoramento Instituto de Educação Universidade de Lisboa]. Disponível online: <http://hdl.handle.net/10451/32280>
- Piedade, J. N. M, Dorotea, N., Sampaio, F. F., & Pedro, A. (2019). Cross-analysis of Block-based and Visual Programming Apps with Computer Science Student-Teachers. *Journal Education Sciences*, 2-19. <https://www.mdpi.com/2227-7102/9/3/181>
- Pintrich, P.R. (2004). A Conceptual Framework for Assessing Motivation and Self-Regulated Learning in College Students. *Educational Psychology Review*, 16(4), 385-407. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10648-004-0006-x>
- Pintrich, P.R., Smith, D. A. F., Garcia, T., & McKeachie, W. J. (1991). *Manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)*. Ann Arbor: University of Michigan, National Center for Research to Improve Postsecondary Reaching and Learning, 2-79. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED338122.pdf>
- Pinto, A. C. (2001). Memórias, Cognição e Educação: Implicações Mútuas. *Faculdade de Psicologia e de C. da Educação*. <https://www.fpce.up.pt/docentes/acpinto/artigos/>
- Piva, D, (2012). *Algoritmos e Programação de Computadores*. Ed. Londrina.

- Pizani, J. Rinaldi, I. P. B., Miranda, A. C. M., & Vieira, L. F. (2016). (Des) motivação na educação física escolar: uma análise a partir da teoria da autodeterminação. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 38(3), 259-266.  
<https://www.scielo.br/pdf/rbce/v38n3/0101-3289-rbce-38-03-0259.pdf>
- Pozo, Juan Ignacio. (2002). *Aprendizagem e mestres: a nova cultura da aprendizagem*. Trad. Ernani Rosa. Artmed.
- Praça, F. S. G. (2015). Metodologia da Pesquisa Científica: Organização Estrutural e os desafios para redigir o trabalho de conclusão. *Revista eletrônica "Diálogos Acadêmicos"*, 8(1), 72-87. [http://www.uniesp.edu.br/sites/\\_biblioteca/revistas/20170627112856.pdf](http://www.uniesp.edu.br/sites/_biblioteca/revistas/20170627112856.pdf)
- Proetti, S. (2017). As pesquisas Qualitativas e Quantitativas como métodos de investigação Científica: Um estudo comparativo e objetivo. *Revista Lumen*, (2)4, 1-23.  
<http://www.periodicos.unifai.edu.br/index.php/lumen/article/download/60/88>
- Queiroz, R. L., Ferrentini, F. S., & Santos, M. P. (2017). Pensamento Computacional, robótica e educação. *Tecnologia, sociedade e conhecimento*. 4(1), 107-129.
- Raabe, A. L. A., & Silva, J. M. C. S. (2005, 22-29 de julho). Um Ambiente para Atendimento as Dificuldades de Aprendizagem de Algoritmos. A Universidade da Computação: Um Agente de Inovação e Conhecimento. XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Rio Grande do Sul.  
[https://www.researchgate.net/profile/Julia\\_Marques\\_Carvalho\\_Da\\_Silva/publication/228854290\\_Um\\_Ambiente\\_para\\_Atendimento\\_às\\_Dificuldades\\_de\\_Aprendizagem\\_de\\_Algoritmos/links/53e4f4860cf25d674e9507ec.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Julia_Marques_Carvalho_Da_Silva/publication/228854290_Um_Ambiente_para_Atendimento_às_Dificuldades_de_Aprendizagem_de_Algoritmos/links/53e4f4860cf25d674e9507ec.pdf)
- Reis, S. J. O. (2009). Maslow desconhecido: uma revisão de seus principais trabalhos sobre motivação. *Revista de Administração - RAUSP*. 44(1), 5-16.  
<https://www.redalyc.org/pdf/2234/223417526001.pdf>

- Ribeiro, A. L., Bittencourt, R. A., & Santana, B. (2018, 26 de julho). Análise da Motivação em um Estudo Integrado de Programação Baseado em PBL. Workshop Sobre Educação em Computação, Rio Grande do Norte. DOI: <https://doi.org/10.5753/wei.2018.3492>
- Ribeiro, A. S., Jonas Martins, J., & Goes, A. S. (2017, 18-20 de outubro). Possibilidades e Limites para Ensino de programação de Computacional nos anos Iniciais do Ensino Fundamental. Seminário Hispano Brasileiro Investigação, Documentação e Sociedade, Sergipe. [file:///C:/Users/rafae/Downloads/andradeluizrafael,+12-artigo%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/rafae/Downloads/andradeluizrafael,+12-artigo%20(3).pdf)
- Ribeiro, J. P., Marina A. Manso, M. A., Marcos A.F., & Borges, M. A. F. (2016, 27 de outubro). Dinâmicas com App Inventor no Apoio ao Aprendizado e no Ensino de Programação, In Anais do XXII Workshop de Informática na Escola (WIE), Minas Gerais.  
DOI: 10.5753/cbie.wie.2016.271
- Riboldi, S. M. O., & Richert, J. T. (2020). Utilização da Linguagem de Programação Scratch na Aprendizagem de Funções do 1º Grau. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 26, 63-71.  
DOI:<https://doi.org/10.24215/18509959.26.e7>
- Robins, A., Rountree, J., & Rountree, N. (2003). Learning and Teaching Programming: A Review and Discussion. *Computer Science Education*, 13(2), 137-172.  
<http://www.cs.otago.ac.nz/staffpriv/anthony/publications/pdfs/RobinsRountreeRountree>
- Rocha, P. S., Ferreira, B., Monteiro, D. Nunes, D. S. C., & Góes, H. C. N. (2010). Ensino e Aprendizagem de Programação: Análise da aplicação de proposta Metodológica Baseada no Sistema Personalizado de Ensino. *Revista RENOTE Novas Tecnologias na educação*, 8(3). DOI: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.18061>

- Rodrigues, L. C., & Barrera, S. D. (2007). Autoeficácia e desempenho escolar em alunos no Ensino Fundamental. *Psicologia em Pesquisa*, 1(2), 41-53.  
<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psipesq/v1n2/v1n2a06.pdf>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2004). Overview of Self-Determination Theory: An Organismic Dialectical Perspective. *Handbook of Self-Determination* (1-33).  
<https://www.elaborer.org › lectures › Ryan2004>
- Salvador, D. F., Rolando, L. G. R., Oliveira, D. B., & Vasconcelos, R. F. R. R. (2017). Uso do Questionário MSLQ na Avaliação da Motivação e Estratégia de Aprendizagem de Estudantes do Ensino Médio de Biologia, Física e Matemática. *Revista de Educação, Ciência e Matemática*. [file:///C:/Users/Costa/Downloads/4680-11509-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Costa/Downloads/4680-11509-1-PB%20(1).pdf)
- Sampaio, J. R. (2009). O Maslow desconhecido: uma revisão de seus principais trabalhos sobre motivação. *Revista de Administração*, 44(1), 5-16.  
<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/enanpad2004-cor-0578.pdf>
- Sancho, J. M., Hernández, F., & Colaboradores. (2006). *Tecnologias para transformar a Educação*. Artmed.
- Santana, C. L. S., & Sales, K. M. B. (2020). Aula em Casa: Educação, Tecnologias Digitais e Pandemia COVID-19. *Revista Interfaces Científicas*.10(1), 75-92. DOI: 10.17564/2316-3828.2020v10n1p75-92
- Santos, B. S., Bernardi, J., & Bittencourt, H.R. (2012). Considerações sobre o uso da Escala de Motivação Acadêmica (EMA) com Jovens Estudantes, 14(2), 1-18.  
<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/1219>
- Santos, J. A., Angelo, M. F., & Loula, A. (2008, 18-20 de setembro). Utilização do método PBL em um estudo Integrado de Programação. Congresso Brasileiro de Educação em

Engenharia, Rio de Janeiro. <https://www.researchgate.net/publication/239443386>

Sebesta, R. W. (2011). *Conceitos de linguagens de programação*. (9ª ed.). Porto Alegre: Bookman.

Seralidou, E., & Douligeris, C. (2019). Learning with the App Inventor Programming Software through the Use of Structured Educational Scenarios in Secondary Education in Greece. *Journal Education and Information Technologies*, 24(4), 2243-2281.  
DOI:10.1007/s10639-019-09866-7

Siqueira, L. G. G., & Wechsler, S. M. (2006). Motivação para a Aprendizagem Escolar: Possibilidade de Medida. *Avaliação Psicológica. Instituto Brasileiro de Avaliação Psicológica Ribeirão Preto*, Brasil, 5(1), 21-31  
<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/avp/v5n1/v5n1a04.pdf>

Siqueira, L. G. G., & Wechsler, S. M. (2009). Motivação para a Aprendizagem Escolar e Estilos Criativos. *ETD – Educação Temática Digital*, 10, 124-146.  
DOI: [10.20396/ETD.V101N.ESP.938](https://doi.org/10.20396/ETD.V101N.ESP.938)

Silva, F. Z. N., & Borges, M. A. F. (2016, 4-7 de julho). PBL e robótica no ensino de conceitos de Lógica de Programação. Workshop sobre Educação em Computação, Rio Grande do sul. <file:///C:/Users/rafae/Downloads/9673-661-7782-1-10-20200130.pdf>

Silva, L. S., & Cavalcanti, E. R. (2018, 4-7 de julho). Avaliação Experimental do Robomind no Ensino de Programação com Estudantes do curso Técnico de Informática Integrado ao Ensino Médio. 288-297. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Computação e Interdisciplina, Ri Grande do Sul. DOI:10.5753/CBIE.SBIE.2018.288

- Silva, M., & Capuchinho, A. C. (2017, 18-20 de maio). Educação Híbrida: Conceitos, Reflexões e Possibilidades do Ensino Personalizado. II Congresso sobre Tecnologias na Educação, Pernambuco [http://ceur-ws.org/Vol-1877/CtrlE2017\\_AC\\_13\\_62.pdf](http://ceur-ws.org/Vol-1877/CtrlE2017_AC_13_62.pdf)
- Silva, M. L., Monteiro, R. R. M., & Santos, M.T. S. C. (2020). Caminhos Avaliativos na Educação Básica: Dimensões Formativas e Práticas. *Revista Linguagens, Educação e Sociedade*, 45, 165-185. DOI: <https://doi.org/10.26694/les.v0i45.11137>
- Silva, M. P., Wendt, G. W., & Argimon, I. I. L. (2010). A teoria da autodeterminação e as influências socioculturais sobre a identidade. *Psicologia em Revista*, 16(2), 351-369. [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-11682010000200008](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-11682010000200008)
- Silva, R. P., & Costa. H. (2006). Análise de Metodologias e Ambientes de Ensino para Algoritmos, Estruturas de Dados e Programação aos iniciantes em Computação e Informática. *INFOCOMP Journal of Computer Science*. 3-11 <https://www.researchgate.net/publication/237599212>
- Silva, T. R., Medeiros, T., Medeiros, H., Lopes, R., & Aranha, E. (2015). Ensino-aprendizagem de programação: uma revisão sistemática da literatura. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 23(1), 183-195. DOI: 10.5753/RBIE.2015.23.01.182
- Soares, A., & Martin, N. L. (2015). Teaching Non-Beginner Programmers with App Inventor: Survey Results and Implications. *Information Systems Education Journal (ISEDJ)*, 13(5), 24-36. <http://isedj.org/2015-13/n5/ISEDJv13n5p24.pdf>
- Souza, L. F. N. I. (2010). Estratégias de aprendizagem e fatores motivacionais relacionados. 36, 95-107. <https://doi.org/10.1590/S0104-40602010000100008>

- Souza, S. C., & Dourado, L. (2015). Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): Um Método Transdisciplinar de Aprendizagem para o Ensino Educativo. *Open Journal System*, 5, 182-2000. DOI: 10.15628/holos.2015.2880.
- Sobreira, E. S. R., Takinami, O. K., & Santos, V. G. (2013, 25-29 de novembro). Programando, Criando e Inovando com o Scratch: em busca da formação do cidadão do século XXI. II Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE), São Paulo.  
<https://www.br-ie.org/pub/index.php/pie/article/viewFile/2592/2248>
- Scacchetti, F. A. P., Oliveira, K. L., & Rufini, S. E. (2014). Medida de Motivação para Aprendizagem no Ensino Técnico Profissional. Instituto Brasileiro de Avaliação *Psicológica Ribeirão Preto*, 13(2), 297-305.  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=335031819017>
- Schiller, J., Franklyn, T., Abelson, H., Dominguez, J., McKinney, A., Okerlund, J., & Friedman, M. (2014). Live Programming of Mobile Apps in App Inventor. PROMOTO '14: *Proceedings of the 2nd Workshop on Programming for Mobile & Touch*, 1-8. DOI: 10.1145/2688471.2688482
- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and Quasi-experimental Designs for Generalized Causal Inference*. Houghton Company.  
<https://www.alnap.org/system/files/content/resource/files/main/147.pdf>
- Lovászová, G., & Tóth, T. (2021). Mediation of Knowledge Transfer in the Transition from Visual to Textual Programming. *Computer Science, Psychology Informatics Education*. 20(3), 489-511. DOI: 10.15388/INFEDU.2021.20
- Tuckman, B. W. (2012). *Manual de investigação em Educação: Metodologia para conceber e realizar o processo de investigação Científica*. (4ª ed.). Fundación Calouste Gulbenkian.

- Tsai, C. Y. (2019). Improving students' understanding of basic programming concepts through visual programming language: The role of self-efficacy. *Computers in Human Behavior*, 95, 224-232. DOI: 10.1016/j.chb.2018.11.038
- Vallerand, R. J., Pelletier, L. G., Blais, M. R.; Briere, N. M., Senecal, C., & Vallieres, E. F. (1992). *The Academic Motivation Scale: A Measure of Intrinsic, Extrinsic, and Amotivation in Education*. *Educational and Psychological Measurement*, 52(4), 1003-1017. doi:10.1177/0013164492052004025
- Vansteenkiste, M. Lens, W., & Deci, E. L. (2006). Intrinsic Versus Extrinsic Goal Contents in Self-Determination Theory: Another Look at the Quality of Academic Motivation. *Educational Psychologist*, 41(1), 19-31. <https://doi.org/10.1207/s15326985ep41014>
- Ventorini, A. E., & Fioreze, L. A. (2014). O Software Scratch: Uma Contribuição para o Ensino e a Aprendizagem Matemática. *VI EIEMAT Escola de Inverno de Educação Matemática 2º Encontro Nacional Pibid Matemática – Educação matemática para o século XXI: Trajetória e perspectivas*, 1-14.  
[http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais/arquivos/ed\\_4/MC/MC\\_Venturine\\_Andre.pdf](http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais/arquivos/ed_4/MC/MC_Venturine_Andre.pdf)
- Viana, L. S., & Louzada, C. O. (2017). Aprendizagem baseada em problemas para o ensino de probabilidade no Ensino Médio e a categorização dos erros apresentados pelos alunos. *Educação Matemática Debate*, 4, 1-28.  
<https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/1538>
- Vygotsky, L. S. (1991). *A Formação Social da Mente*. (4th ed.). Martins Fontes.  
<https://egov.ufsc.br/portal/conteudo/forma%C3%A7%C3%A3o-social-da-mente-vygotski-l-s>
- Vygotsky, L. S., Luria, A. R., Leontiev, A. N. (2016). *Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem*. (14ª ed.). Ícone.

[https://www.iconeeditora.com.br/pdf/576694586LINGUAGEM,%20desenvolvimento\(ML\)14ed\\_paginas.pdf](https://www.iconeeditora.com.br/pdf/576694586LINGUAGEM,%20desenvolvimento(ML)14ed_paginas.pdf)

- Wagner, A., Gray, J., Corley, J., & Wolber, D. (2013). Using App Inventor in a K-12 Summer Camp. *SIGCSE '13: Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education*, 621-626. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2445196.2445377>
- Wangenheim, C. G., Hauck, J. C. R., Demetrio, M. F., Pelle, R., Alves, N. C. A., Barbosa, H., & Azevedo, L.F. (2018). Code Master - Automatic Assessment and Grading of App Inventor and Snap! Programs. *Informatic in Education*, 17(1), 117-150. DOI:10.15388/infedu.2018.08
- Webb, H., & Rosson, M. B. (2013). Using scaffolded examples to teach computational thinking concepts. *SIGCSE '13: Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education*, 95-100. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2445196.2445227>
- Weintrop, D., & Wilensky, U. (2015). To Block or not to Block, that is the Question: Students' Perceptions of Blocks-based Programming. *Proceedings of the Conference on Interaction Design and Children*, 199-208. DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/2771839.2771860>
- Weiner, B. (1985). An Attributional Theory of Achievement Motivation and Emotion. *Psychological Review*, 92(4), 548-573.
- Weiss, A. M. L., & Cruz, M. L. R. M. da. (1998). *A Informática e os Problemas Escolares de Aprendizagem*. Editora, DP&A.
- Xinogalos, S., Satratzemi, M., & Malliarakis, C. (2015). Microworlds, games, animations, mobile apps, puzzle editors and more: What is important for an introductory programming environment? *Education and Information Technologies*, 22, 145-176. <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9433-1>

Zenorini, P.C., Santos, R. A., & Aparecida, A. (2010) Escala de Metas de Realização como Medida da Motivação para Aprendizagem. *Revista Interamericana de Psychology/Interamerican Journal of Psychology*, 44(2), 291-298.  
<https://www.redalyc.org/pdf/284/28420641010.pdf>

Zimmerman, B. J. (2008). Investigating Self-Regulation and Motivation: Historical Background, Methodological Developments, and Future Prospects. *American Educational Research Journal*, 45(1), 166-183. <https://doi.org/10.3102/0002831207312909>

## 13. Apêndice

### 1. Termo de Consentimento Livre Esclarecimento (TCLE)



#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**Título:** Uso do ambiente MIT *App Inventor* no ensino de programação: Efeitos na Aprendizagem e na Motivação

**Pesquisadora Responsável:** Rosana Soares gomes Costa

**Professor Orientador:** Professor Doutor João Manuel Nunes Piedade

**Instituição:** Universidade de Lisboa

Seu filho está sendo convidado a participar desta pesquisa, que tem como objetivo principal estudar aspectos na utilização do ambiente de programação MIT *App Inventor* no ensino de programação introdutória na motivação e da aprendizagem. Esta pesquisa está sob a responsabilidade de Rosana Soares Gomes Costa, aluna do Doutorado do Programa de pós-graduação em TIC e Educação da Universidade de Lisboa, sob a orientação da Prof. Dr<sup>o</sup>. João Manuel Nunes Piedade. Assinando esse Termo de Consentimento você está ciente que o seu filho participará de uma pesquisa com os objetivos citados anteriormente. Com a presente pesquisa espera-se poder contribuir para ampliar os estudos sobre desenvolvimento de estratégias de aprendizagem cognitiva e metacognitivas utilizando a abordagem metodológica de aprendizagem baseada em problemas e o ambiente de aprendizagem MIT *App Inventor e*. A coleta de dados será realizada on-line sendo orientado aos alunos uma data específica para a realização.

Os participantes realizarão as atividades através das aulas que serão ministradas no primeiro e segundo bimestre do ano letivo de 2022. Em seguida, responderão a perguntas relacionadas ao conteúdo ministrado na primeira aula, através de um pré-teste, Questionário MSLQ (Questionário de Estratégias de Motivação para Aprendizagem) e Questionário de Estratégia de Aprendizagem. A coleta de dados terá uma duração média de 50 minutos. Os procedimentos em questão serão realizados todos *on-line*.

Os dados pessoais serão mantidos em sigilo e os resultados da pesquisa serão utilizados apenas para alcançar o objetivo do trabalho, incluindo apresentação em eventos científicos e publicação em revistas especializadas. Os procedimentos em questão não envolvem riscos conhecidos e não ferem a integridade moral dos sujeitos. A participação nesse estudo não acarretará nenhum prejuízo.

Nova Iguaçu, 27 de abril de 2022.

---

Responsável do Participante da pesquisa (menor de idade)

---

Pesquisadora responsável

## 2. Termo de Assentimento Livre Esclarecimento (TALE)



### TERMO DE ASSENTIMENTO

Você está sendo convidado para participar da pesquisa *Uso do ambiente MIT App Inventor no ensino de programação: Efeitos na Aprendizagem e na Motivação*. Seus pais permitiram sua participação, o objetivo principal e estudar aspectos na utilização do ambiente de programação MIT App Inventor no ensino de programação introdutória e na motivação da aprendizagem. Os adolescentes que irão participar desta pesquisa têm de (13) a (16) anos de idade. Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir. Você não é obrigado a responder à todas as perguntas (mesmo que seja considerada obrigatória) contidas no instrumento de coleta de dados da pesquisa, nem precisa explicar o motivo para tal. A pesquisa será feita on-line. Sua participação não será remunerada. Ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar os adolescentes que participaram. Quando terminarmos a pesquisa (EXPLICAÇÃO DA DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS). Se você tiver alguma dúvida, você pode me perguntar.

---



---

### CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO

Aceito, de livre e espontânea vontade, participar como voluntário(a) desta pesquisa MIT App Inventor no ensino de programação: Efeitos na Aprendizagem e na Motivação. Entendi o que ocorrerá. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir e que ninguém vai ficar furioso. A pesquisadora tirará minhas dúvidas e conversara com os meus responsáveis. Recebi uma via deste termo de assentimento, li e concordo em participar da pesquisa.

Nova Iguaçu, 27 de abril de 2022.

---

Assinatura do menor de idade

---

Pesquisadora responsável

### 3. Teste de Conceitos Básicos de Conhecimentos de Programação Inicial



UNIVERSIDADE  
DE LISBOA



#### Teste de Conceitos Básicos de Linguagem de Programação (TCBLP)

Este teste de avaliação de programação em computadores para iniciantes enquadra-se exclusivamente para a realização da investigação do doutoramento em educação. Para aferir o efeito do ambiente de programação MIT *App Inventor*, o design de pré-teste de desempenho será usado: O teste de reprodução que consiste em 10 itens de múltipla escolha.

1) Imagine que você precisa trocar uma lâmpada queimada. Para realizar esse procedimento você precisa seguir um passo-a-passo em uma sequência lógica. Dado o conjunto de passos embaralhados a seguir, assinale a alternativa que melhor represente a sequência lógica dos passos a serem executados para que a lâmpada seja devidamente trocada:

Passos embaralhados:

1. Suba na escada; 2. Busque uma lâmpada nova; 3. Retire a lâmpada velha; 4. Pegue uma escada; 5. Coloque a lâmpada nova. 6. Posicione a escada embaixo da lâmpada;

- a) 4 - 2 - 1 - 6 - 3 - 5
- b) 4 - 6 - 2 - 1 - 3 - 5
- c) 5 - 4 - 6 - 1 - 2 - 3
- d) 1 - 2 - 3 - 4 - 6 - 5

2) Descubra a lógica e complete o próximo elemento:

- a) 1, 3, 5, 7, \_\_\_\_\_
- b) 2, 4, 8, 16, 32, 64, \_\_\_\_\_
- c) 0, 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_
- d) 1, 1, 2, 3, 5, 8, \_\_\_\_\_

3) O tipo de dado Lógico pode assumir os valores: verdadeiro, falso e zero.

- ( ) Certo
- ( ) Errado
- ( ) não estou apto a responder por não ter conhecimento do tema da questão

4) Jogar baralho é uma atividade que estimula o raciocínio. Um jogo tradicional é a Paciência, que utiliza 52 cartas. Inicialmente são formadas sete colunas com as cartas. A primeira coluna tem uma carta, a segunda tem duas cartas, a terceira tem três cartas, a quarta tem quatro cartas, e assim sucessivamente até a sétima coluna, a qual tem sete cartas, e o que sobra forma o monte, que são as cartas não utilizadas nas colunas.

A quantidade de cartas que forma o monte é

- a) 21
- b) 24
- c) 26
- d) 28

5) Se em uma turma é formada por 8 alunos do sexo feminino e 7 do sexo masculino e a professora escolher aleatoriamente um estudante para ir ao quadro resolver um exercício, qual a probabilidade de ser selecionada uma aluna?

- a)  $8/15$
- b)  $7/15$
- c)  $11/15$
- d)  $13/15$

6) A afirmação “Um programa de computadores é um algoritmo escrito em um formato compreensível pelo computador” é:

- Certo
- Errado
- não estou apto a responder por não ter conhecimento do tema da questão

7) Dentre os exemplos abaixo, não pode ser considerado um algoritmo:

- a) Guia de instalação do Ubuntu
- b) Manual de instruções de uso de micro-ondas
- c) Receita de sorvete
- d) Cardápio de restaurante

8) Como fazer um bolo de chocolate? Para resolver esse problema primeiro temos que saber o que é preciso para fazer um bolo de chocolate – quais ingredientes? Depois precisamos saber o como preparar o bolo de chocolate – modo de fazer.

O que vai no bolo?

Farinha, ovos, leite, açúcar, chocolate, manteiga, maisena e fermento.

Mas qual ordem de passos devo seguir para fazer o bolo? Esse é o modo de preparo, ou o algoritmo para fazer um bolo de chocolate.

Dado o conjunto de passos embaralhados a seguir, assinale a alternativa que melhor represente a sequência lógica dos passos a serem executados para que o bolo seja devidamente preparado:  
Passos embaralhados:

1. Bater os ovos com manteiga; 2. Retirar do forno e comer; 3. Adicionar o leite e bater; 4. Adicionar o chocolate; 5. Misturar o fermento; 6. Despejar a mistura em uma forma untada; 7. Levar ao forno para assar por 30 minutos; 8. Adicionar o açúcar e a farinha aos poucos.

- a) 1 - 8 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 2
- b) 4 - 6 - 2 - 1 - 3 - 5 - 7 - 8
- c) 5 - 4 - 6 - 1 - 2 - 3 - 8 - 7
- d) 1 - 2 - 8 - 4 - 5 - 6 - 7 - 3

9) Para resolver determinados problemas podemos fazer uso de algoritmos. Algoritmos podem ser entendidos como uma sequência finita de instruções, definida de forma clara e sem ambiguidade, de forma que possa ser executada e reproduzida pelo interpretador ou leitor. George Pólya formulou quatro etapas essenciais para a resolução de problemas. A opção que apresenta a ordem correta das etapas é:

Pergunta

- a) 1ª etapa - Traçar um plano; 2ª etapa - Compreender o problema; 3ª etapa - Colocar o plano em prática; 4ª etapa - Comprovar os resultados.
- b) 1ª etapa - Compreender o problema; 2ª etapa - Traçar um plano; 3ª etapa - Colocar o plano em prática; 4ª etapa - Comprovar os resultados.
- c) 1ª etapa - Colocar o plano em prática; 2ª etapa - Traçar um plano; 3ª etapa - Compreender o problema; 4ª etapa - Comprovar os resultados.
- d) 1ª etapa - Compreender o problema; 2ª etapa - Traçar um plano; 3ª etapa - Comprovar os resultados; 4ª etapa - Colocar o plano em prática.

10) Uma determinada empresa de software desenvolveu um programa no qual é solicitado para o usuário o valor do produto. Com esse valor, o programa consegue informar para o usuário quanto de imposto está embutido no preço do produto. Para que esse programa faça essa interação com o usuário é necessário utilizar que tipo de comando?

- a) Comando de entrada e saída
- b) Comando de fluxograma
- c) Comando de decisão
- d) Comando de repetição

#### 4. Teste de Conceitos Básicos de Conhecimentos de Programação Final

UNIVERSIDADE  
DE LISBOA

Instituto de Educação

#### Teste de Conceitos Básicos de Linguagem de Programação (TCBLP)

Este teste de avaliação de programação em computadores para iniciantes enquadra-se exclusivamente para a realização da investigação do doutoramento em educação. Para aferir o efeito do ambiente de programação MIT *App Inventor*, o design de pós-teste de desempenho será usado: O teste de reprodução que consiste em 10 itens de múltipla escolha.

1) A média de cinco números de uma lista é 19. A média dos dois primeiros números da lista é 16. A média dos outros três números da lista é:

- a) 13
- b) 15
- c) 17
- d) 19
- e) 21.

2) Um número natural foi dividido por dois múltiplos de três, não necessariamente consecutivos, e o resto obtido foi o mesmo. Se a razão entre os quocientes é igual a cinco, qual a razão entre os dois divisores?

- a) 5
- b) 4
- c) 3
- d) 2
- e) 1

3) Qual dos comandos abaixo NÃO é um laço de repetição?

- a) Enquanto
- b) Para
- c) Repita
- d) Se

4) Em uma cesta de frutas há laranjas e bananas, se a razão entre as laranjas e as frutas é de  $3/5$ , e sabendo que existem 10 bananas, o número de laranjas na cesta é de:

- a) 10
- b) 15
- c) 25
- d) 30
- e) 50

5) A questão baseia-se na Figura 1 abaixo, que mostra um algoritmo elaborado em uma pseudolinguagem.

```
inicio
{
  inteiro x
  logico a, b, c, d
  x<-10
  a<-falso
  b<-verdadeiro
  c<-verdadeiro
  d<-falso

  se (a e b e c ou d) entao
    escreva(x % 3)
  senao
    se(a ou b) entao
      escreva(x / 3)
    senao
      escreva(x)
  fim se
  fim se
}
finalgoritmo
```

Ao final da execução do algoritmo exibido na Figura 1, é correto afirmar que será exibido o seguinte número:

- a) 0
- b) 1
- c) 3
- d) 3.333333333333333
- e) 1

6) Analise o trecho do algoritmo abaixo.

```

Algoritmo A1
Var
  valor1, valor2 : inteiro
Início
  valor1 <- 10
  valor2 <- 20
  Se(valor2 > valor1 )
    valor2 <- valor1 + valor2 / 2
  Fim-Se
  Escreva valor2
Fim.

```

Assinale a alternativa correta, em relação à saída do código acima.

- a) 10
- b) 15
- c) 20
- d) 25
- e) 30

7) Considere o programa a seguir, apresentado na forma de uma pseudolinguagem.

```

Início
[
  Inteiro x, y, z, i;
  y ← 20;
  z ← 50;
  Leia x;
  Para i de 1 até 5 faça
  [
    Se (x > y)
    Então
    [
      z ← z + y;
    ]
    Senão
    [
      z ← z - y;
    ]
    x ← x + 10;
  ]
  Imprima z;
] Fim.

```

Caso o valor lido para a variável x tenha sido 10, então ao final da execução desse programa o valor impresso para a variável z terá sido:

- a) 10
- b) 30
- c) 50
- d) 70
- e) 90

8) Leia as afirmativas a seguir:

**I.** Utilizamos os comandos de repetição quando desejamos que um determinado conjunto de instruções ou comandos sejam executados um número definido ou indefinido de vezes, ou enquanto um determinado estado de coisas prevalecer ou até que seja alcançado.

**II.** Num diagrama de bloco, toda decisão terá sempre como resposta um resultado definido em um intervalo de valores de 0 a 10.

**III.** Conferir o certificado de segurança do site acessado é uma forma de prevenir riscos na Internet.

Marque a alternativa CORRETA:

- a) Nenhuma afirmativa está correta.
- b) Está correta a afirmativa I, apenas.
- c) Estão corretas as afirmativas II e III, apenas.
- d) Estão corretas as afirmativas I e III, apenas.
- e) Todas as afirmativas estão corretas

9) Analise as linhas de código abaixo e marque a opção correta:

**inicio**

```
{
    inteiro a<- 10, b<- 20

    escreva("Apresente : B ", b)
    b<-5
    escreva ("Apresente A ", a)
    escreva ("Apresente B ", b)
}
```

- a) B=20, A=10, B =25
- b) B=20, A=10, B =5
- c) B=21, A=10, B =5
- d) B=20, A=10, B =6
- e) B=20, A=11, B =5

10) Durante um torneio de vôlei com 32 partidas, uma equipe ganhou 9 partidas a mais do que perdeu e empatou 4 partidas a menos do que ganhou. O número de vitórias dessa equipe foi

- a) 7
- b) 9
- c) 10
- d) 12
- e) 15

### 3) Questionário Sociodemográfico



#### Questionário de caracterização Sociodemográfico

Este questionário sociodemográfico enquadra-se exclusivamente para a realização da investigação do doutoramento em educação. O questionário de reprodução que consiste em itens para serem analisados e respondidos.

1. Qual sua idade?

\_\_\_\_\_

2. Qual seu gênero?

Masculino

Feminino

3. Você já repetiu o primeiro ano do ensino médio?

Sim

Não

4. Como você realizou seus estudos de Ensino Fundamental ou equivalente?

Escola pública Municipal

Escola pública Estadual

Escola Particular

Parte em escola pública e parte em escola particular

Supletivo ou Telecurso

Outra situação

5. Quando terminar o ensino médio, você pretende.

- Somente continuar estudando
- Somente trabalhar
- Continuar estudando e trabalhar
- Ainda não sei

6. De quem foi a decisão para você estar nessa escola?

- De seus pais ou responsáveis
- De você mesmo
- De seus responsáveis junto com você
- Outros

7. Você já conhecia ou desenvolvia programas em alguma estrutura de linguagem antes de entrar para a instituição.

- Sim
- Não

8. Porque você escolheu o curso Técnico de Informática.

- Por gostar de programar e de tecnologias
- Escolha de seus pais
- Por não saber realmente o que escolher e ter dúvidas
- Por não ter outra opção

#### 4) Questionário de Metodologia de Aprendizagem por Problemas – Grupo Experimental



UNIVERSIDADE  
DE LISBOA



Marque o número correspondente ao seu grau de concordância com as afirmativas abaixo respondendo à seguinte questão na escala de motivação. Normalmente não há respostas certas ou erradas. Responda às perguntas sobre como você estuda nesta aula com a maior precisão possível. Se achar que a afirmação é muito verdadeira para você, marque (x) na opção 7, se a afirmação não for nada verdadeira para você, marque (x) na opção 1. Se a afirmação é mais ou menos verdadeira para você, escolha um número entre 1 e 7 que melhor o(a) descreva.

**1 = nada verdadeira para mim 2 3 4 5 6 7 = muito verdadeira para mim**

- 1) Comparativamente às outras disciplinas do 1º bimestre, a metodologia de trabalho utilizada na disciplina de Introdução à programação foi mais motivadora?
- 2) A estratégia de aprender a programar através da metodologia baseada em problemas reais foi para mim muito motivador?
- 3) Aprender a programar através do uso de ambiente de programação MIT *Apps Inventor* e dispositivos móveis foi para mim mais motivante?
- 4) Comparativamente às restantes disciplinas do 1º bimestre, sinto que a disciplina de Linguagem de programação I me ajudou a desenvolver mais as minhas competências de trabalho colaborativo?
- 5) A metodologia de aprendizagem baseada em problemas estimulou a que colaborasse mais com os meus colegas?
- 6) A utilização de tecnologias móveis e o ambiente de programação MIT *App Inventor* na aprendizagem da programação estimulou a que trabalhasse colaborativamente com os meus colegas?
- 7) Sinto que a forma como trabalhámos na disciplina de Linguagem de Programação I me ajudou a desenvolver a minha criatividade?
- 8) Esta disciplina ajudou-me a desenvolver mais competências de pensamento crítico e de aprendizagem de problemas reais?
- 9) Acho que a disciplina de Linguagem de Programação I contribui para desenvolver a minha capacidade de comunicação?

## 5) Questionário de Metodologia de Aprendizagem Tradicional – Grupo de Controle.



UNIVERSIDADE  
DE LISBOA



Instituto de Educação

Marque o número correspondente ao seu grau de concordância com as afirmativas abaixo respondendo à seguinte questão na escala de motivação. Normalmente não há respostas certas ou erradas. Responda às perguntas sobre como você estuda nesta aula com a maior precisão possível. Se achar que a afirmação é muito verdadeira para você, marque (x) na opção 7, se a afirmação não for nada verdadeira para você, marque (x) na opção 1. Se a afirmação é mais ou menos verdadeira para você, escolha um número entre 1 e 7 que melhor o(a) descreva.

**1 = nada verdadeira para mim 2 3 4 5 6 7 = muito verdadeira para mim**

- 1) Comparativamente às outras disciplinas do 1º bimestre, a metodologia de trabalho utilizada na disciplina de Introdução à programação foi mais motivadora?
- 2) A estratégia de aprender a programar através da resolução de atividades no ambiente DEV C++ foi para mim muito motivador?
- 3) Aprender a programar dessa forma, foi para mim mais motivante?
- 4) Comparativamente às restantes disciplinas do 1º bimestre, sinto que a disciplina de Linguagem de programação I me ajudou a desenvolver mais as minhas competências de trabalho colaborativo?
- 5) A metodologia de aprendizagem com base na resolução das atividades para serem desenvolvidas no DEV C++ me proporcionou um maior estímulo na colaboração com os meus colegas?
- 6) A utilização do computador na aprendizagem da programação estimulou a que trabalhasse colaborativamente com os meus colegas?
- 7) Sinto que a forma como trabalhámos na disciplina de Linguagem de Programação I me ajudou a desenvolver a minha criatividade?
- 8) Esta disciplina ajudou-me a desenvolver mais competências de pensamento crítico e de aprendizagem de problemas reais?
- 9) Acho que a disciplina de Linguagem de Programação I contribui para desenvolver a minha capacidade de comunicação?

## 6) Plano de aula

## Planejamento Grupo Experimental – Ano Letivo 2022 – CEFET-RJ Uned-NI

| Aulas            |                | Objetivos   | Conteúdos Programáticos   | Estratégias a Desenvolver   | Recursos e Matérias   |
|------------------|----------------|---|---|---|---|
| Semana 1         | Aula 1         | Proporcionar ao aluno um embasamento teórico/prático necessário para introduzi-lo ao desenvolvimento de programas, dando ênfase as problematizações e trabalhos em grupos com vivências do mundo externo. | Apresentar o conteúdo programático e os aspectos conceituais em geral:<br>i) Objetivos da disciplina;<br>ii) Conteúdo programático;<br>iii) Bibliografia;<br>iv) Sistema de Avaliação; e<br>v) preenchimento dos questionários pré_teste e MSQ. | O professor regente conscientizar os alunos a necessidade de distribuir as atividades da pesquisa através de uma plataforma disponibilizando os links para serem realizadas as tarefas, na perspectiva da construção do conhecimento. | Ambiente Microsoft Teams plataforma unificada de comunicação e colaboração que combina Chat, criação de ambiente para compartilhar dados, videoconferências, armazenamento de arquivos e integração de aplicativos no local de trabalho, utilizado para o desenvolvimento das atividades propostas. |
| Semana 2         | Aula 2         | Explicar o conteúdo programático e os aspectos conceituais da disciplina. Desenvolver as habilidades e a resolução de problemas.  | Introdução a Lógica de programação, conceito de algoritmo, declaração de variáveis, operadores aritméticos, relacionais e lógicos, apresentar um programa através de fluxograma e pseudocódigo  | O professor regente apresenta aos alunos as atividades para serem desenvolvidas em grupo e individual disponibilizadas em pastas na plataforma Teams.   | Instalação do ambiente de programação e realização do cadastro em uma conta do google, para utilizar o ambiente de programação App Inventor, aulas teóricas sobre algoritmos e práticas com correção dos exercícios e feedback do professor regente.  |
| Semanas 3, 4 e 5 | Aulas 3, 4 e 5 | Desenvolver problemas através de pseudocódigo e ambiente de programação App Inventor.   | Desenvolver os problemas através de algoritmos, resolução de problemas utilizando pseudocódigo a partir das ideias desenvolvidas pelos alunos.  | Desenvolver e estimular os alunos nas atividades apresentadas: Ter autonomia para criar programas em pseudocódigo e no ambiente de programação App Inventor   | Aulas Expositivas dialogadas com recursos de multimídias, aulas práticas no laboratório com computador, navegador da web e dispositivos móveis, aulas práticas no laboratório de informática, com feedback do professor regente.  |

|                     |                   |   |  |   |  |
|---------------------|-------------------|---|--|---|--|
| Semanas 6, 7 e 8    | Aulas 6, 7 e 8    | Utilizar e explorar os comandos condicionais e seleção através do ambiente de programação App Inventor  | Manipulando as estruturas de controle de seleção If e If ... Else. - Exercícios utilizando if e if ... else em pseudocódigo e no ambiente de programação App Inventor    | O professor regente apresenta os exercícios para serem desenvolvidos individualmente e o trabalho com problematização para ser realizado em grupo com base no conteúdo apresentado em aula, tendo como referência a apostila e matérias de apoio, que o aluno já estudou previamente em casa. | Aulas Expositivas dialogadas com recursos de multimídias, aulas práticas no laboratório com computador, navegador da web e dispositivos móveis, com feedback do professor regente. |
| Semana 9, 10 e 11   | Aulas 9, 10 e 11  | Conhecer e aplicar os conceitos de repetição Para. Desenvolver programas em pseudocódigo e no ambiente de programação App invento nos exercícios propostos.     | Manipulando as estruturas de Iteração Para - Faça - Exercícios utilizando para - faça - em pseudocódigo e no ambiente de programação App Inventor                        | O professor regente apresenta os exercícios para serem desenvolvidos individualmente e o trabalho com problematização para ser realizado em grupo com base no conteúdo apresentado em aula, tendo como referência a apostila e matérias de apoio, que o aluno já estudou previamente em casa. | Aulas Expositivas dialogadas com recursos de multimídias, aulas práticas no laboratório com computador, navegador da web e dispositivos móveis, com feedback do professor regente. |
| Semanas 12, 13 e 14 | Aulas 12, 13 e 14 | Conhecer e aplicar os conceitos de repetição Enquanto. Desenvolver programas em pseudocódigo e no ambiente de programação App invento nos exercícios propostos. | Manipulando as estruturas de controle de condicional Enquanto - Faça. - Exercícios utilizando enquanto - faça, em pseudocódigo e no ambiente de programação App Inventor | O professor regente apresenta os exercícios para serem desenvolvidos individualmente e o trabalho com problematização para ser realizado em grupo com base no conteúdo apresentado em aula, tendo como referência a apostila e matérias de apoio, que o aluno já estudou previamente em casa. | Aulas Expositivas dialogadas com recursos de multimídias, aulas práticas no laboratório com computador, navegador da web e dispositivos móveis, com feedback do professor regente. |

## 14. Anexos

### 1. Parecer do Conselho de Ética do Instituto de Educação



**INSTITUTO DE EDUCAÇÃO  
DA UNIVERSIDADE DE LISBOA  
COMISSÃO DE ÉTICA**

### PARECER

A Comissão de Ética do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, tendo procedido à análise dos elementos relativos ao projeto de investigação da estudante do curso de Doutoramento em Educação, especialidade Tecnologias de informação e comunicação na educação (TIC), Rosana Soares Gomes Costa, intitulado “Uso do Ambiente MIT App Inventor no ensino de programação: Impacto na Aprendizagem e na Motivação”, considera que os princípios éticos, bem como as orientações éticas para a investigação, expressos na Carta Ética para a Investigação em Educação e Formação do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, são respeitados.

IEUL, 21 de julho de 2020,

A Vice- Presidente,

(Prof.<sup>a</sup> Doutora Leonor Santos)

## 2. Declaração para estudo e recolha de dados no Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET)

**U LISBOA** | UNIVERSIDADE DE LISBOA | **ie** Instituto de Educação

**Declaração**

Para devidos efeitos, declaro que **Rosana Soares Gomes Costa** é aluna do Doutoramento em Educação na Especialidade de Tecnologias da Informação e Comunicação a Educação no Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. No âmbito do seu projeto de Doutoramento os alunos desenvolvem um trabalho de natureza investigativa do qual resultará a sua tese. A investigação, desenvolvida sob a minha orientação científica, que aluna se propõe a desenvolver tem por objetivo **analisar a relevância da utilização do ambiente de programação app inventor na aprendizagem de conceitos fundamentais de programação e o impacto na diminuição das taxas de reprovação dos alunos.**

O processo de investigação e de recolha de dados será organizado através do desenho de um estudo experimental com duas turmas do ensino médio-técnico. Muito nos agradaria poder contar com apoio do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca para a realização do estudo e da recolha de dados. No processo de recolha e análise de dados será garantido o anonimato dos alunos e da respetiva instituição.

Lisboa, 27 de julho de 2020

João Manuel Nunes Piedade  
Professor Auxiliar Convidado  
Instituto de Educação da Universidade de Lisboa

### 3. Carta de Anuência para estudo e recolha de dados do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET)

#### Carta de Anuência

Ilmo Sr. Diretor do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca UNED-NI.

Solicito autorização institucional para a realização da pesquisa intitulada **Uso do ambiente MIT *App Inventor* no ensino de programação: Efeitos na Aprendizagem e na Motivação.** CEFET/RJ UNED-NI, pela professora Rosana Soares Gomes Costa, com o(s) seguinte(s) objetivo(s) Analisar o uso de um ambiente instrutivo MIT *App Inventor* com abordagens iniciais aos conceitos e a aprendizagem de programação e a motivação de estudantes do ensino médio/técnico. Analisar o uso da utilização do ambiente MIT *App Inventor* comparativamente com as taxas de aprovação e reprovação dos últimos 3 anos. Necessitando, portanto, ter acesso aos dados a serem colhidos, em 2019, 2020 e 2021 dos discentes do curso técnico de Informática dessa Instituição. Ao mesmo tempo, peço autorização para que o nome desta instituição possa constar em relatórios e futuras publicações na forma de artigo científico.

Ressalto que os dados coletados serão mantidos em absoluto sigilo de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS/MS) 196/96, que trata da Pesquisa envolvendo Seres Humanos. Salientamos ainda que tais dados sejam utilizados tão somente para realização deste estudo.

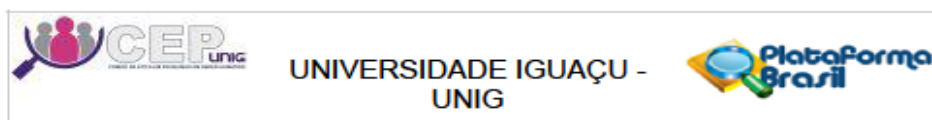
Na certeza de contar com a colaboração e empenho desta Diretoria, agradeço antecipadamente a atenção, ficando à disposição para qualquer esclarecimento que se fizer necessário.

Nova Iguaçu, 27 de julho de 2021.

(X) Concorde com a solicitação      ( ) Não concordo com a solicitação

Pesquisadora Responsável do Projeto      Diretora da Instituição onde será realizada a pesquisa

## 4. Comitê de Ética em Pesquisa Universidade Iguaçu - Plataforma Brasil



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Uso do ambiente MIT App Inventor no ensino de programação: Efeitos na Aprendizagem e na Motivação

**Pesquisador:** ROSANA SOARES GOMES COSTA

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 51954321.0.0000.8044

**Instituição Proponente:** CENTRO FED ED TECNOLOGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA - UNIDADE

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.045.923

#### Apresentação do Projeto:

As disciplinas de Programação são consideradas as mais desafiadoras para os alunos dos cursos técnicos em informática. Sendo, também, aquelas em que mais se verificam dificuldades de aprendizagem, bem como taxas de reprovação e de evasão mais elevadas. Muitos pesquisadores têm desenvolvido diversos estudos enfatizando a questão das dificuldades enfrentadas pelos alunos novatos na aprendizagem de programação. A finalidade da investigação é desenvolver e analisar as potencialidades da utilização de ambientes de programação por blocos no suporte à aprendizagem inicial de programação. Nesse contexto, será utilizado o MIT App Inventor, ambiente de aprendizagem visual de programação intuitivo. Por meio dos blocos de encaixe, o MIT App Inventor permite criar aplicativos para smartphones e tablets. Desse modo, a investigação procura responder ao seguinte problema investigativo: qual o impacto da utilização do ambiente de programação por blocos MIT App Inventor na aprendizagem de conceitos iniciais de programação e na motivação dos alunos do ensino médio/técnico? A pesquisa será desenvolvida em uma escola técnica localizadas na cidade do Rio de Janeiro (Brasil), com cerca de 85 alunos de dois cursos do ensino médio/técnico em informática e

**Endereço:** Av. Abílio Augusto Távora, nº 2134 - Jardim Nova Era

**Bairro:** JARDIM NOVA ERA

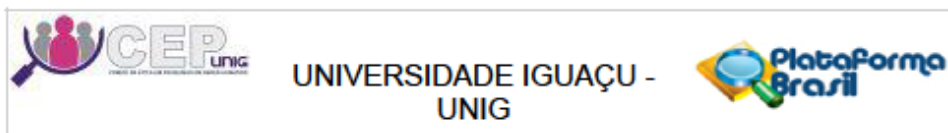
**CEP:** 26.275-580

**UF:** RJ

**Município:** NOVA IGUAÇU

**Telefone:** (21)2765-4005

**E-mail:** cep@campus1.unig.br, cepunigcampus1@gmail.



Continuação do Parecer: 5.045.923

|                |                      |                        |                              |        |
|----------------|----------------------|------------------------|------------------------------|--------|
| Infraestrutura | CartaDeAnuencia.docx | 02/09/2021<br>16:20:55 | ROSANA SOARES<br>GOMES COSTA | Aceito |
| Folha de Rosto | Folhaderosto.docx    | 02/09/2021<br>16:19:50 | ROSANA SOARES<br>GOMES COSTA | Aceito |

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

NOVA IGUACU, 19 de Outubro de 2021

---

**Assinado por:**  
**José Claudio Provenzano**  
**(Coordenador(a))**

Endereço: Av. Abílio Augusto Távora, nº 2134 - Jardim Nova Era  
 Bairro: JARDIM NOVA ERA CEP: 26.275-580  
 UF: RJ Município: NOVA IGUACU  
 Telefone: (21)2765-4005 E-mail: cep@campus1.unig.br; cepunigcampus1@gmail.

## 5. Questionário de Motivação para a Aprendizagem



UNIVERSIDADE  
DE LISBOA



Instituto de Educação

### ESCALA DE ESTRATEGIA DE MOTIVAÇÃO PARA APRENDIZAGEM– (MSQL)

As questões abaixo referem-se as informações importantes para a caracterização dos participantes desta pesquisa. Responda inicialmente completando as informações pessoais e nas outras questões, marque com (x) conforme o enunciado apresentado.

1) Nome \_\_\_\_\_

2)Gênero: ( ) M ( ) F

3) Idade:

( ) 13 a 15 anos

( ) 16 a 18 anos

4) Em qual o curso técnico da instituição você está matriculado(a)

( ) Informática

( ) Telecomunicação

5) Que tipo de instituição você estudou no ensino fundamental.

( ) Instituição Pública

( ) Instituição Privada

6) Marque uma das opções que fez você ingressar no curso técnico em Informática.

( ) Por vontade própria, sinto prazer em estar neste curso.

( ) Incentivo de família e amigos.

( ) Quero aprender a programar e atuar na área de tecnologia de informação.

( ) Por não conseguir entrar em outro curso.

Marque o número correspondente ao seu grau de concordância com as afirmativas abaixo respondendo à seguinte questão na escala de motivação. Normalmente não há respostas certas ou erradas. Responda às perguntas sobre como você estuda nesta aula com a maior precisão possível. Se achar que a afirmação é muito verdadeira para você, marque (x) na opção 7, se a afirmação não for nada verdadeira para você, marque (x) na opção 1. Se a afirmação é mais ou menos verdadeira para você, escolha um número entre 1 e 7 que melhor o(a) descreva.

1 = nada verdadeira para mim 2 3 4 5 6 7 = muito verdadeira para mim

|  |       |       |       |       |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. Numa matéria como essa, eu prefiro materiais de estudo que realmente me desafiam, assim aprenderei novas coisas.                                      | ( ) 1 | ( ) 2 | ( ) 3 | ( ) 4 | ( ) 5 | ( ) 6 | ( ) 7 |
| 2. Se eu estudar da forma apropriada, então serei capaz de aprender o material de estudo desta disciplina.   | ( ) 1 | ( ) 2 | ( ) 3 | ( ) 4 | ( ) 5 | ( ) 6 | ( ) 7 |
| 3. Quando eu faço um teste, eu penso o quando eu me saio mal em comparação aos outros estudantes.  | ( ) 1 | ( ) 2 | ( ) 3 | ( ) 4 | ( ) 5 | ( ) 6 | ( ) 7 |
| 4. Eu acho que serei capaz de usar o que aprendi nesta disciplina em outras disciplinas.   | ( ) 1 | ( ) 2 | ( ) 3 | ( ) 4 | ( ) 5 | ( ) 6 | ( ) 7 |
| 5. Eu acredito que ganharei uma ótima nota nesta matéria.  | ( ) 1 | ( ) 2 | ( ) 3 | ( ) 4 | ( ) 5 | ( ) 6 | ( ) 7 |
| 6. Tenho certeza de que posso entender o mais difícil material de estudo apresentado nas leituras para esta disciplina.                                  | ( ) 1 | ( ) 2 | ( ) 3 | ( ) 4 | ( ) 5 | ( ) 6 | ( ) 7 |
| 7. Conseguir uma boa nota nesta matéria é a coisa mais satisfatória para mim agora.  | ( ) 1 | ( ) 2 | ( ) 3 | ( ) 4 | ( ) 5 | ( ) 6 | ( ) 7 |
| 8. Quando eu faço um teste, penso nas questões das outras partes do teste que não consigo responder.   | ( ) 1 | ( ) 2 | ( ) 3 | ( ) 4 | ( ) 5 | ( ) 6 | ( ) 7 |
| 9. A culpa é somente minha se não aprender o material de estudo nesta disciplina.  | ( ) 1 | ( ) 2 | ( ) 3 | ( ) 4 | ( ) 5 | ( ) 6 | ( ) 7 |
| 10. É importante para mim aprender o material de estudo nesta matéria.   | ( ) 1 | ( ) 2 | ( ) 3 | ( ) 4 | ( ) 5 | ( ) 6 | ( ) 7 |
| 11. A coisa mais importante para mim agora é melhorar a minha média geral, portanto, minha principal preocupação nessa matéria é conseguir uma boa nota. | ( ) 1 | ( ) 2 | ( ) 3 | ( ) 4 | ( ) 5 | ( ) 6 | ( ) 7 |
| 12. Tenho certeza de que posso aprender conceitos básicos ensinados nesta disciplina.  | ( ) 1 | ( ) 2 | ( ) 3 | ( ) 4 | ( ) 5 | ( ) 6 | ( ) 7 |
| 13. Se puder, eu quero obter notas melhores nesta matéria que a maioria dos outros estudantes.   | ( ) 1 | ( ) 2 | ( ) 3 | ( ) 4 | ( ) 5 | ( ) 6 | ( ) 7 |
| 14. Ao fazer testes, eu penso nas consequências de não ir bem.   | ( ) 1 | ( ) 2 | ( ) 3 | ( ) 4 | ( ) 5 | ( ) 6 | ( ) 7 |
| 15. Tenho certeza de que posso entender o material de estudo mais complexo apresentado pelo professor nesta disciplina.                                  | ( ) 1 | ( ) 2 | ( ) 3 | ( ) 4 | ( ) 5 | ( ) 6 | ( ) 7 |
| 16. Numa matéria como essa, eu prefiro o material de estudo que desperte a minha curiosidade, mesmo que seja difícil de aprender.                        | ( ) 1 | ( ) 2 | ( ) 3 | ( ) 4 | ( ) 5 | ( ) 6 | ( ) 7 |

|   |      |      |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|
| 17. Eu estou muito interessado no conteúdo desta disciplina.  | ( )1 | ( )2 | ( )3 | ( )4 | ( )5 | ( )6 | ( )7 |
| 18. Se eu me esforçar o suficiente, então eu entenderei o material de estudo desta disciplina.  | ( )1 | ( )2 | ( )3 | ( )4 | ( )5 | ( )6 | ( )7 |
| 19. Eu fico ansioso e preocupado quando faço uma prova.   | ( )1 | ( )2 | ( )3 | ( )4 | ( )5 | ( )6 | ( )7 |
| 20. Tenho certeza de que posso fazer um bom trabalho nas tarefas e testes nesta disciplina.   | ( )1 | ( )2 | ( )3 | ( )4 | ( )5 | ( )6 | ( )7 |
| 21. Eu espero ir bem nessa matéria.   | ( )1 | ( )2 | ( )3 | ( )4 | ( )5 | ( )6 | ( )7 |
| 22. A coisa mais satisfatória para mim nesta disciplina é tentar entender o conteúdo da forma mais complexa possível.                         | ( )1 | ( )2 | ( )3 | ( )4 | ( )5 | ( )6 | ( )7 |
| 23. E acho que o material de estudo nesta matéria é útil para eu aprender.  | ( )1 | ( )2 | ( )3 | ( )4 | ( )5 | ( )6 | ( )7 |
| 24. Quando tenho oportunidade nesta matéria, eu escolho realizar tarefas de onde eu possa aprender, mesmo que elas não garantam uma boa nota. | ( )1 | ( )2 | ( )3 | ( )4 | ( )5 | ( )6 | ( )7 |
| 25. Se eu não entender o material de estudo, é porque eu não me esforcei o suficiente.  | ( )1 | ( )2 | ( )3 | ( )4 | ( )5 | ( )6 | ( )7 |
| 26. Eu gosto dos assuntos abordados desta disciplina.   | ( )1 | ( )2 | ( )3 | ( )4 | ( )5 | ( )6 | ( )7 |
| 27. Entender os assuntos abordados desta disciplina é muito importante para mim.  | ( )1 | ( )2 | ( )3 | ( )4 | ( )5 | ( )6 | ( )7 |
| 28. Eu sinto meu coração batendo rápido quando eu faço uma prova.   | ( )1 | ( )2 | ( )3 | ( )4 | ( )5 | ( )6 | ( )7 |
| 29. Tenho certeza de que posso dominar as habilidades ensinadas nesta matéria.  | ( )1 | ( )2 | ( )3 | ( )4 | ( )5 | ( )6 | ( )7 |
| 30. Eu quero ir bem nessa matéria porque é importante mostrar minha capacidade para minha família, meus amigos, meu chefe ou outros.          | ( )1 | ( )2 | ( )3 | ( )4 | ( )5 | ( )6 | ( )7 |
| 31. Considerando a dificuldade desta disciplina, o professor e minhas habilidades, eu acho que irei bem nessa matéria.                        | ( )1 | ( )2 | ( )3 | ( )4 | ( )5 | ( )6 | ( )7 |

## 6. Certificado de participação SEPEX 2022



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA  
FONSECA  
UNIDADE DE ENSINO DESCENTRALIZADA DE NOVA IGUAÇU

Nova Iguaçu, 20 de dezembro de 2022

### DECLARAÇÃO

Declaro que os alunos: YURI MELO DOS SANTOS, ALLAN TEODORO DA SILVA, GABRIEL PEREIRA B. TEIXEIRA, WESLEY MARQUES P. RAMOS e LUÍS GUILHERME VIDAL OLIVEIRA DE SOUZA, sob a coordenação dos professores: ROSANA SOARES GOMES COSTA e ULISSES ROQUE TOMAZ, obtiveram o **2º lugar** durante apresentação de Pôsteres, com o título "Aprendendo a Programar em Blocos para Iniciantes", na Semana de Ensino, Pesquisa e Extensão 2022 (17 a 22 de outubro).

Atenciosamente,

Comissão Organizadora da SEPEX 2022