



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS



MARCOS JOSÉ MATIAS

**PROGRAMAÇÃO EM *PYTHON* NO  
AMBIENTE EDUCACIONAL: UMA  
PROPOSTA DE ENSINO DE MODELAGENS  
ALGÉBRICAS**

SOROCABA

JULHO DE 2024

Marcos José Matias

**Programação em *Python* no ambiente educacional: uma proposta de ensino de modelagens algébricas**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas (PPGECE), da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Matemática, sob orientação da Professora Doutora Graciele P. Silveira.

Universidade Federal de São Carlos  
Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas

Orientadora: Graciele P. Silveira

Sorocaba  
Julho de 2024

Matias, Marcos José

Programação em Python no ambiente educacional: uma proposta de ensino de modelagens algébricas / Marcos José Matias -- 2024.  
87f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba  
Orientador (a): Graciele Paraguaia Silveira  
Banca Examinadora: José Hilton Pereira da Silva,  
Raphael de Oliveira Garcia  
Bibliografia

1. Ambiente educacional. 2. Modelagens algébricas. 3. Programação em Python. I. Matias, Marcos José. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática  
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Maria Aparecida de Lourdes Mariano -  
CRB/8 6979



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas

---

## Folha de Aprovação

---

Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Marcos José Matias, realizada em 16/07/2024.

### Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Graciele Paraguaia Silveira (UFSCar)

Prof. Dr. José Hilton Pereira da Silva (IFMG)

Prof. Dr. Raphael de Oliveira Garcia (UNIFESP)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas.

# Dedicatória

Dedico este trabalho a professores e professoras LGBTQIAPN+ e aos defensores da causa, cuja dedicação à educação não apenas transmite conhecimento, mas também promove um ambiente de igualdade, aceitação e respeito. Vocês são exemplos de coragem e compromisso, transformando mentes com amor e inspirando futuras gerações a serem autênticas e inclusivas. Esta dedicação é um tributo ao seu impacto transformador nas vidas de tantos alunos.

# Agradecimentos

Maria de Lourdes, minha gratidão eterna por tudo que fez por mim e pelo que representa na minha vida. Se hoje cheguei até aqui, foi graças à sua educação, carinho e amor infinito que consigo sentir de longe. Espero um dia poder retribuir um quarto da metade de tudo que fez por mim — porque retribuir tudo seria como tentar ensinar Matemática a um gato!

Agradeço profundamente também à minha orientadora, Graciele P. Silveira. Tenho muita sorte por ter aceitado meu convite. Se não fosse sua compreensão com este aluno nem sempre disciplinado, suas motivações durante as reuniões e suas dicas valiosas e principalmente por acreditar em mim, eu não teria conseguido concluir este trabalho — você é a prova de que até os indisciplinados podem chegar lá!

Agradeço também aos meus colegas do mestrado pelas experiências e aprendizados compartilhados, especialmente a Ana, que não me deixou sozinho durante algumas madrugadas, virtualmente, não por vontade própria, mas porque também precisava entregar sua dissertação. Você me fez sentir que eu não “sofri” sozinho — pelo menos tivemos a companhia um do outro nas noites desespero acadêmico!

E minha gratidão às minhas amigas de trabalho Carolzinha e Lucimara que sempre estiveram lá com palavras de incentivo e senso de humor. Lucimara, nunca vou esquecer você dizendo: “Vai dar certo, pense que já deu! Pense em você formado!” — Se eu ganhasse um real cada vez que ouvi isso, já teria pago um Mestrado que, felizmente, nem precisei pagar!

“Nós só podemos ver um pouco do futuro, mas o suficiente para perceber que há muito a fazer.”

*(Alan Turing)*

# Resumo

Este estudo investiga como a programação em *Python* pode auxiliar na aprendizagem de modelagens algébricas. O problema central abordado é a dificuldade dos alunos do 8º ano de uma escola rural no interior de São Paulo em formular modelos algébricos para resolver problemas matemáticos cotidianos. Os objetivos deste trabalho foram desenvolver a capacidade dos alunos de reconhecer, generalizar e criar expressões algébricas para resolver situações-problema. A metodologia incluiu 10 aulas de programação em *Python*, com diversas atividades projetadas para estimular o desenvolvimento de habilidades algébricas. Os resultados, obtidos por meio de avaliações processuais, demonstraram uma melhora significativa na habilidade dos alunos em resolver problemas de forma algébrica. Este estudo contribui para destacar a importância da programação de computadores no ensino da Matemática desde os anos iniciais. Pesquisas futuras podem explorar ainda mais o impacto da programação de computadores no ensino da Matemática na Educação Básica.

**Palavras-chave:** Programação de Computadores, *Python*, Modelagem Algébrica, Avaliação Processual.



# Abstract

This study investigates how programming in Python can assist in learning algebraic modeling. The central problem addressed is the difficulty of 8th-grade students at a rural school in the interior of São Paulo in formulating algebraic models to solve everyday mathematical problems. The objectives of this work were to develop the students' ability to recognize, generalize, and create algebraic expressions to solve problem situations. The methodology included 10 Python programming lessons with various activities designed to stimulate the development of algebraic skills. The results, obtained through process-based assessments, demonstrated a significant improvement in the students' ability to solve problems algebraically. This study contributes to highlighting the importance of computer programming in Mathematics education from the early years. Future research may further explore the impact of computer programming on Mathematics education in Basic Education.

**Keywords:** Computer Programming, Python, Algebraic Modeling, Process Evaluation.

# Sumário

|   |    |
|---|----|
| INTRODUÇÃO . . . . .  | 11 |
| 1 REFERENCIAL TEÓRICO . . . . .   | 15 |
| 1.1 Linguagens de programação e a escolha do <i>Python</i> . . . . .          | 18 |
| 2 PLANEJAMENTO DA PESQUISA . . . . .  | 20 |
| 2.1 A escola . . . . .  | 20 |
| 2.2 A escolha dos participantes . . . . .                                     | 20 |
| 2.3 Planejamento das aulas . . . . .  | 22 |
| 3 APLICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DAS AULAS DA PESQUISA . . . . .                 | 28 |
| 3.1 Primeira aula . . . . .   | 28 |
| 3.2 Segunda aula . . . . .  | 30 |
| 3.3 Terceira aula . . . . .   | 31 |
| 3.4 Quarta aula . . . . .   | 34 |
| 3.5 Quinta aula . . . . .   | 36 |
| 3.6 Sexta aula . . . . .  | 38 |
| 3.7 Sétima aula . . . . .   | 40 |
| 3.8 Oitava aula . . . . .   | 42 |
| 3.9 Nona aula . . . . .   | 43 |
| 3.10 Décima aula . . . . .  | 43 |
| 4 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS INICIAL E FINAL . . . . .                         | 45 |
| 4.1 Questões que pertencem aos dois questionários na primeira parte . . . . . | 47 |
| 4.2 Questões da segunda parte dos questionários . . . . .                     | 52 |
| 4.3 Questões de opinião sobre o projeto . . . . .                             | 57 |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS . . . . .  | 62 |
| REFERÊNCIAS . . . . .   | 65 |
| GLOSSÁRIO . . . . .   | 67 |
| APÊNDICE A – CARTA DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL . . . . .                        | 68 |
| APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - (TCLE) . . . . .    | 69 |

|   |    |
|---|----|
| APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO INICIAL . . . . .     | 71 |
| APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO FINAL . . . . .       | 75 |
| APÊNDICE E – AVALIAÇÃO DE MATEMÁTICA . . . . .  | 77 |
| ANEXO A – LISTA DE EXERCÍCIOS 1 . . . . .       | 79 |
| ANEXO B – LISTA DE EXERCÍCIOS 2 . . . . .       | 80 |
| ANEXO C – LISTA DE EXERCÍCIOS 3 . . . . .       | 81 |
| ANEXO D – LISTA DE EXERCÍCIOS 4 . . . . .       | 82 |
| ANEXO E – LISTA DE EXERCÍCIOS 5 . . . . .       | 83 |
| ANEXO F – LISTA DE EXERCÍCIOS 6 . . . . .       | 84 |
| ANEXO G – LISTA DE EXERCÍCIOS 7 . . . . .       | 85 |
| ANEXO H – CÓDIGO ELEIÇÕES DA ALUNA 05 . . . . . | 86 |

# INTRODUÇÃO

O pesquisador deste trabalho iniciou sua trajetória docente em agosto de 2008, quando ainda cursava o 2º ano de Licenciatura em Matemática, concluindo o curso no final de 2009. Posteriormente, no segundo semestre de 2018, completou a faculdade de Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Desde 2015, atua na escola escolhida, como Professor Adjunto de Matemática (PAEB II), substituindo não apenas os professores de Matemática em suas ausências, mas também os de outras disciplinas. Além disso, oferece suporte na infraestrutura de computadores, redes, impressoras e outros equipamentos tecnológicos da escola, assistindo os professores e funcionários, dada a escassez de recursos humanos para essas funções.

Durante as aulas de Matemática, especialmente na unidade temática de Álgebra nos anos finais do Ensino Fundamental, o pesquisador frequentemente observava a insatisfação dos alunos e a dificuldade em compreender a utilização de letras e símbolos alfabéticos, o que evidenciava uma falta de consolidação dos conceitos algébricos, como o entendimento das variáveis e sua aplicabilidade no cotidiano. Também era perceptível a dificuldade dos alunos em modelar problemas que exigiam soluções algébricas.

Essas dificuldades são reflexo dos desafios enfrentados no ensino e na aprendizagem da Álgebra, que se mostram desafiadores para muitos professores e alunos, apesar de sua importância fundamental no desenvolvimento do pensamento lógico-matemático. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) enfatiza a importância de desenvolver o pensamento algébrico desde os anos iniciais da Educação Básica, promovendo uma compreensão profunda e significativa da Álgebra. No entanto, a realidade nas salas de aula demonstra que muitos alunos não conseguem absorver esse conteúdo de forma satisfatória e se mostram desinteressados. A resistência geralmente começa com a introdução de letras na Matemática, o que gera questionamentos sobre a necessidade e a utilidade dessa notação. Muitos alunos relatam que as letras “só servem para dificultar ainda mais a Matemática”, evidenciando a falta de compreensão do conceito de variáveis e incógnitas, e não as veem como ferramentas para simplificar e resolver problemas matemáticos e do cotidiano. Apesar dos esforços pedagógicos, a dificuldade em compreender e aplicar conceitos algébricos persiste entre os estudantes.

O matemático e educador Papert (1980), em sua obra sobre o construcionismo, destaca que a dificuldade em lidar com conceitos abstratos, como os encontrados na Álgebra, muitas vezes resulta da falta de oportunidades para os alunos “construírem” seu próprio entendimento por meio de atividades práticas e experimentação. Ele também acreditava no potencial dos computadores como máquinas de ensinar e na forma como

poderiam ser inseridos na educação das crianças. Ele defendia que o uso do computador na educação facilitaria a fixação do aprendizado, já que a programação pode assumir diversas formas e servir a múltiplas finalidades.

A integração da tecnologia na Educação Matemática pode não apenas tornar o aprendizado mais interativo e envolvente, mas também ajudar os alunos a visualizar e aplicar conceitos abstratos de maneira prática. A programação de computadores oferece um ambiente no qual os alunos podem experimentar e visualizar conceitos algébricos, exigindo habilidades de pensamento lógico e matemático semelhantes às necessárias para a modelagem e resolução de problemas algébricos. As variáveis em programação, assim como em Álgebra, representam valores que podem mudar e são essenciais para a criação de modelos e soluções computacionais. Além disso, a programação de computadores pode facilitar a aquisição, fixação e aplicação de outros temas matemáticos, como conjuntos numéricos, aproximações, ideias de funções, recorrências, entre outros.

Visando proporcionar um ambiente no qual os alunos pudessem explorar e manipular esses conceitos de maneira interativa e utilizando tecnologia, o pesquisador ofereceu aulas de programação em *Python* para os alunos do 8º ano de uma escola rural no interior de São Paulo. As aulas incluíam atividades focadas na resolução de problemas, com conceitos de variáveis e modelagem algébrica sendo essenciais para as soluções.

Alguns trabalhos já realizados buscaram investigar os impactos da programação em *Python* no ensino da Matemática. A dissertação de Pesente (2019) investigou como o uso da linguagem de programação Python pode ajudar alunos do 6º ano do Ensino Fundamental a entender melhor os conteúdos aprendidos em sala de aula. A metodologia envolveu resolver inicialmente os problemas no papel, após algumas explicações, e depois transformar essas soluções em algoritmos de programação, criando perguntas nas quais os alunos teriam que responder o passo a passo para a solução dos problemas propostos.

Outro trabalho realizado por Brandão, Vieira e Lima (2019) integrou programação e Matemática com turmas do primeiro ano do Ensino Médio. As atividades foram propostas em uma plataforma Moodle, utilizando o paradigma da programação visual e a linguagem *Python*, destacando o bom aproveitamento no aprendizado e a motivação dos alunos, bem como algumas dificuldades enfrentadas.

Este trabalho buscou investigar se o uso de tecnologias educacionais, especialmente a programação de computadores em *Python*, pode auxiliar na compreensão de variáveis e no desenvolvimento da capacidade de generalizações através de modelagens algébricas, entre os alunos do 8º ano do Ensino Fundamental.

A importância deste estudo reside na necessidade de melhorar a qualidade da Educação Matemática, conforme indicado pela BNCC (BRASIL, 2018). Assim, os objetivos traçados nesta pesquisa foram:

- Desenvolver habilidades de pensamento lógico e matemático, por meio da resolução de problemas de programação;
- Desenvolver habilidades no uso de diferentes tipos de variáveis, para modelagem algébrica em um programa de computador;
- Fornecer uma forma mais tangível e visual de aprender modelagens algébricas, o que pode ajudar na fixação de suas definições.
- Compreender a importância da Álgebra para a programação;
- Discutir sobre a importância da aprendizagem de programação e tecnologia, que são cada vez mais exigidos no mercado de trabalho;
- Melhorar a motivação e o interesse dos alunos pela Álgebra, por meio da programação de computadores;

Para alcançar os objetivos propostos, o projeto adotou uma abordagem qualitativa de caráter descritivo. Foram realizados questionários no início e no final da atividade para entender as dificuldades e percepções relacionadas a modelagens algébricas dos participantes e dez aulas de programação em *Python*, com atividades que buscaram desenvolver os conceitos algébricos, mas a principal avaliação da eficácia foi processual, acontecendo periodicamente, analisando o processo e aprendizado de cada aluno, identificando dificuldades e evoluções.

No Capítulo 1 deste trabalho, apresentamos a fundamentação teórica que norteia o trabalho, incluindo uma revisão de literatura sobre o ensino de Álgebra, as dificuldades enfrentadas pelos alunos e as abordagens tecnológicas que podem ser aplicadas para superar essas dificuldades. O Capítulo 2, detalha o planejamento da pesquisa, incluindo a estrutura do projeto, desde a escolha da escola e dos participantes até o planejamento das aulas de programação em *Python*. O capítulo também discute o ambiente propício para a aplicação das atividades pedagógicas planejadas, garantindo que os conteúdos abordados estejam alinhados com as diretrizes curriculares. No Capítulo 3, é descrita a aplicação e o desenvolvimento das aulas. Aqui, o foco é a implementação prática, abordando as atividades realizadas em cada aula e a resposta dos alunos às atividades propostas. Também são discutidos os desafios e progressos dos alunos ao longo do trabalho. O Capítulo 4 apresenta a análise dos resultados obtidos através dos questionários aplicados no início e no final da pesquisa. Esse capítulo reflete sobre a eficácia do trabalho em termos de mudanças nas percepções e habilidades dos alunos em relação à programação e à Álgebra, destacando as limitações dos questionários em captar toda a complexidade do aprendizado dos alunos e a importância da avaliação processual. Finalmente, no Capítulo 5, são apresentadas as Considerações Finais, na qual se resume as principais

---

conclusões do estudo, refletindo sobre os resultados alcançados e oferecendo sugestões para futuras pesquisas. São discutidas as lições aprendidas ao longo do estudo e propostas para aprimoramentos em trabalhos futuros, seguidas pelo Glossário, Apêndices e Anexos.

# 1 Referencial Teórico

A Álgebra é uma disciplina fundamental para o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático dos alunos da Educação Básica. Introduzida já nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, a Álgebra permeia todo o currículo, acompanhando os estudantes até o final do Ensino Médio. Durante os Anos Finais do Ensino Fundamental, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece:

No Ensino Fundamental – Anos Finais, os estudos de Álgebra retomam, aprofundam e ampliam o que foi trabalhado no Ensino Fundamental – Anos Iniciais. Nessa fase, os alunos devem compreender os diferentes significados das variáveis numéricas em uma expressão, estabelecer uma generalização de uma propriedade, investigar a regularidade de uma sequência numérica, indicar um valor desconhecido em uma sentença algébrica e estabelecer a variação entre duas grandezas. (BRASIL, 2018, p. 270).

Entretanto, ao longo da prática docente do pesquisador, assim como de seus colegas de trabalho, observou-se que os alunos dos Anos Finais, particularmente os do 8º ano, apresentam grandes dificuldades na aprendizagem da Álgebra, especialmente na resolução de problemas e na tradução da linguagem natural para a linguagem Matemática.

Essas dificuldades geralmente decorrem de um foco excessivo na manipulação mecânica de símbolos e variáveis (polinômios, grau de um polinômio, produtos notáveis, etc.), sem contextualização, o que leva os alunos a desenvolverem uma compreensão superficial da Álgebra e a não atribuírem muita importância a essa disciplina (FATIMA ARAUJO; SANTOS, 2009). Essa abordagem tradicional da Matemática, que a apresenta como um conjunto de conceitos fixos e inquestionáveis, pode reforçar a ideia de que esses conceitos foram descobertos ou criados por grandes gênios, sem considerar a aplicação prática e o raciocínio por trás deles (D'AMBROSIO, 1986). Adotar uma metodologia que contextualiza a Álgebra e integra a tecnologia de forma significativa pode ajudar a superar essa visão, mostrando que a Matemática é uma ferramenta viva, dinâmica e acessível a todos.

Uma maneira eficaz de contextualizar esses conteúdos é incentivando os alunos a resolver problemas do dia a dia. Nesse contexto, a modelagem algébrica se destaca, sendo compreendida como um conjunto de símbolos e relações matemáticas que busca representar, de forma abstrata, um fenômeno específico ou uma situação real que apresenta um problema ou questão (BIEMBENGUT; HEIN, 2003). O conjunto desses símbolos e relações matemáticas é conhecido como expressões algébricas.

Na busca por uma abordagem alternativa e tecnológica, a programação de



computadores emerge como uma grande aliada no ensino e na aprendizagem da Álgebra, uma vez que a programação exige habilidades de Pensamento Computacional. Este último, conhecido em inglês como “*Computational Thinking*”, é um processo de raciocínio que busca encontrar soluções para problemas de forma que possam ser executadas eficazmente por humanos ou máquinas (WING, 2017). De acordo com Wing (2017), a resolução de problemas utilizando a ciência da computação não é uma habilidade exclusiva de quem trabalha nessa área, mas uma competência essencial para todos, podendo ser aplicada em diversos contextos educacionais e profissionais.

A BNCC também destaca a relação entre o Pensamento Computacional e a Álgebra, sublinhando como a aprendizagem algébrica pode contribuir para o desenvolvimento dessa habilidade nos alunos:

Outro aspecto a ser considerado é que a aprendizagem de Álgebra, como também aquelas relacionadas a Números, Geometria e Probabilidade e Estatística, podem contribuir para o desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos, tendo em vista que eles precisam ser capazes de traduzir uma situação dada em outras linguagens, como transformar situações-problema, apresentadas em língua materna, em fórmulas, tabelas e gráficos e vice-versa. (BRASIL, 2018, p. 271).

A aplicação das etapas de resolução de problemas propostas por George Pólya, em seu livro “A Arte de Resolver Problemas (POLYA, 1978), oferece uma estrutura valiosa tanto para o ensino da Matemática quanto para a programação de computadores. Pólya descreve quatro etapas fundamentais para a resolução de problemas: compreender o problema, elaborar um plano, executar o plano e revisar a solução.

Na Matemática, compreender o problema envolve a leitura atenta do enunciado, identificando o que é solicitado e quais dados são fornecidos. O aluno precisa ser capaz de entender a situação proposta e reformulá-la em suas próprias palavras para garantir que a compreendeu plenamente. Da mesma forma, na programação, o programador precisa entender claramente o problema que deve ser resolvido, o que significa analisar os requisitos, os dados de entrada, as restrições e os resultados esperados. Ambos, aluno e programador, precisam dessa compreensão inicial para seguir com uma solução eficaz.

A etapa seguinte, elaborar um plano, requer que o aluno em Matemática escolha as estratégias apropriadas, como qual fórmula usar ou como decompor o problema em partes menores e mais gerenciáveis. O planejamento é essencial para que o aluno trace um caminho claro para a solução. No contexto da programação, o programador também precisa planejar sua abordagem, decidindo quais ferramentas e passos serão necessários para construir o algoritmo ou programa. Assim como na Matemática, um plano bem elaborado é fundamental para alcançar a solução correta.

Na execução do plano, o aluno em Matemática aplica as fórmulas e realiza os cálculos conforme planejado, garantindo que segue os passos necessários para resolver

o problema. Aqui, a atenção aos detalhes é crucial, pois um erro de cálculo pode comprometer toda a solução. Na programação, o programador traduz o plano em código, implementando as funções e estruturas necessárias. Assim como em Matemática, é importante seguir o plano de forma cuidadosa, verificando que o código está sendo escrito corretamente e que executa conforme o esperado.

Por fim, na etapa de revisar e analisar a solução, o aluno em Matemática revisa seus cálculos e verifica se a resposta faz sentido, confirmando que todos os passos foram seguidos corretamente e que a solução atende ao que foi solicitado. Na programação, o programador também deve revisar seu código, executá-lo e verificar se ele está fornecendo os resultados esperados. Uma boa prática é usar uma calculadora para conferir os resultados ou observar se o código funciona conforme planejado, garantindo que não há erros.

Essas etapas, tanto na Matemática quanto na Programação, ajudam a desenvolver nos alunos a capacidade de resolver problemas de maneira organizada e eficaz. Além disso, ao aplicar essas etapas em contextos diferentes, como a resolução de problemas matemáticos e a programação de computadores, os alunos podem transferir as habilidades adquiridas em um contexto para outro, enriquecendo seu repertório de estratégias de resolução de problemas.

A ideia de usar a tecnologia para promover o pensamento crítico e o aprendizado profundo já estava presente na teoria do construcionismo desenvolvida por Seymour Papert. Em seu livro “Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas” (1980), Papert propôs que o conhecimento é construído a partir da experiência prática e da interação com o ambiente. Ele defendeu o uso de linguagens de programação, como o LOGO, para permitir que os alunos criem seus próprios programas e experimentem a lógica de programação. Segundo Papert, a tecnologia pode ser uma ferramenta poderosa para o construcionismo, promovendo uma aprendizagem dinâmica e interativa, na qual o aluno não é um receptor passivo, mas um construtor ativo de seu próprio conhecimento. Papert afirmava que o computador deve fazer a criança pensar, e não o contrário; quando uma criança ensina o computador e reflete sobre como passar a ideia para ele, ela está, na verdade, refletindo sobre os próprios pensamentos (PAPERT, 1980).

Papert foi profundamente influenciado pelo trabalho de Jean Piaget, com quem trabalhou na Suíça durante a década de 1950. Piaget (1971), um dos maiores expoentes do construtivismo, acreditava que o aprendizado é um processo ativo, em que os alunos constroem novo conhecimento com base em suas experiências anteriores. Papert expandiu essas ideias, aplicando-as ao uso de computadores na educação. Enquanto Piaget focava no desenvolvimento cognitivo e nas fases de aprendizagem, Papert via os computadores como ferramentas que poderiam acelerar esse processo, permitindo que as crianças testassem suas hipóteses e vissem os resultados de forma imediata, promovendo o aprendizado através da experimentação. A combinação dessas abordagens resultou em uma visão inovadora de

como a tecnologia poderia ser integrada na educação para promover o aprendizado ativo e significativo.

No contexto atual, o uso das tecnologias digitais na educação, como defendido por Kenski (2008), deve ser orientado por uma perspectiva pedagógica clara, que leve em conta os objetivos educacionais a serem alcançados, enriquecendo e potencializando as práticas pedagógicas. Kenski enfatiza que a tecnologia no ambiente pedagógico precisa ter um direcionamento claro para o que se propõe a ensinar, focando em objetivos bem definidos para que realmente contribua para a aprendizagem dos alunos.

A integração da programação de computadores no ensino da Matemática, portanto, pode fortalecer as habilidades dos estudantes na resolução de problemas e no desenvolvimento do pensamento crítico e computacional. Ao combinar programação com a resolução de situações-problema em Matemática, é possível promover não apenas o domínio de ferramentas tecnológicas, mas também motivar os alunos, ampliando seu repertório e introduzindo a programação como uma competência essencial no currículo escolar. Utilizando o *Python* como ferramenta principal, este trabalho buscou unir eficazmente esses benefícios, resgatando o interesse dos alunos pelo aprendizado, ao mesmo tempo em que desenvolve suas habilidades lógicas e matemáticas em um contexto prático e relevante.

## 1.1 Linguagens de programação e a escolha do *Python*

Uma linguagem de programação é um conjunto de regras e instruções que permite aos programadores escrever código de forma que o computador “entenda”. Ela serve como uma interface entre o ser humano e a máquina, facilitando a comunicação e a execução de tarefas computacionais. Atualmente, há uma grande variedade de linguagens de programação. Conforme levantamento feito pela Universia (2019), uma rede universitária que agrega mais de mil universidades ao redor do mundo, existem aproximadamente 1300 linguagens de programação. Porém, segundo o índice TIOBE (2024), as 5 Linguagens de Programação mais populares podem ser vistas na Figura 1. O nome TIOBE faz uma referência ao lema “*The Importance of Being Earnest*” (A Importância de Ser Prudente/Sério), que é o título de uma peça de teatro escrita por Oscar Wilde. Esse nome foi escolhido pelos fundadores da empresa TIOBE Software para refletir a importância de ser sério e preciso no desenvolvimento de software e na medição da qualidade das linguagens de programação.

Neste estudo, diversas linguagens de programação poderiam ter sido utilizadas para alcançar os objetivos educacionais propostos. Linguagens como Java, C++, C, e C# são amplamente reconhecidas por suas capacidades e aplicações em diferentes contextos de programação. No entanto, a escolha do *Python* como linguagem principal foi baseada

Figura 1 – Cinco Linguagens de Programação mais populares

| Jun 2024 | Jun 2023 | Change | Programming Language   | Ratings | Change |
|----------|----------|--------|--|---------|--------|
| 1        | 1        |        |  Python | 15.39%  | +2.93% |
| 2        | 3        | ▲      |  C++    | 10.03%  | -1.33% |
| 3        | 2        | ▼      |  C      | 9.23%   | -3.14% |
| 4        | 4        |        |  Java   | 8.40%   | -2.88% |
| 5        | 5        |        |  C#     | 6.65%   | -0.06% |

Fonte: TIOBE the Software Quality Company (2024)

em fatores como a curva de aprendizado mais suave, que permite aos alunos iniciantes se familiarizarem rapidamente com os conceitos de programação, e a grande disponibilidade de recursos educacionais, como apostilas, livros e cursos online que se alinham diretamente com as necessidades pedagógicas e a acessibilidade para os alunos. Além disso ela é reconhecida no mundo todo por sua sintaxe<sup>1</sup> simples e clara, que facilita a leitura e a escrita de código. Essa característica é importante em um ambiente educacional, no qual os alunos estão dando seus primeiros passos na programação. A simplicidade do *Python* permite que os estudantes se concentrem na lógica e nos conceitos algébricos, sem se preocuparem demais com a complexidade de algumas sintaxes.

*Python* é um software de código aberto, o que significa que pode ser utilizado sem custos, graças aos esforços da Python Foundation (<http://python.org>) e de numerosos colaboradores. Além disso, é compatível com diversos sistemas operacionais, incluindo Linux, Windows e Mac OS X, não exigindo a compra de licenças, que frequentemente têm um custo proibitivo (MENEZES, 2019). *Python* também possui uma vasta quantidade de bibliotecas<sup>2</sup>, uma comunidade ativa e o amplo suporte online também foram fatores determinantes para a escolha do *Python*. A disponibilidade de tutoriais, fóruns de discussão e documentações abrangentes garantem que os alunos e educadores possam encontrar facilmente recursos e soluções para suas dúvidas e desafios. Portanto, a escolha do *Python* se justifica pela riqueza de recursos disponíveis para aprendizes e educadores, tornando-o uma ferramenta ideal para a introdução dos alunos ao mundo da programação e para o desenvolvimento de suas habilidades em conceitos algébricos.

<sup>1</sup> refere-se às regras e estruturas que definem como escrever corretamente o código fonte de um programa, incluindo a ordem, formato e elementos permitidos pela linguagem de programação utilizada.

<sup>2</sup> conjuntos de funcionalidades pré-compiladas e reutilizáveis, construídas por programadores.

## 2 Planejamento da pesquisa

Neste capítulo serão detalhadas o planejamento das aulas de *Python*, abrangendo desde a escolha da escola, o processo de seleção dos participantes, a estrutura das aulas, que compreende tanto teoria quanto prática, exemplos de atividades correspondentes ao conteúdo de cada aula, os questionários inicial e final aplicados aos alunos participantes.

### 2.1 A escola

O local escolhido para a realização do projeto foi uma escola municipal da zona rural da cidade de Porto Feliz, interior do estado de São Paulo. A escola possui aproximadamente mil alunos e possui todas as fases escolares, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, este último que é responsabilidade do Estado, no qual a escola divide o prédio.

Os alunos são provenientes das áreas próximas, como sítios, chácaras e fazendas, muitos deles têm responsáveis que trabalham como caseiros ou na lavoura, caracterizando uma origem humilde. O principal acesso deles a escola é de ônibus oferecido pela prefeitura e muitos têm que acordar bem antes do horário da escola para chegarem a tempo. Durante o período matutino estudam os alunos da Educação Infantil, Ensino Fundamental anos finais (6º a 9º ano) e Ensino Médio e no período vespertino, Educação Infantil e Ensino Fundamental anos iniciais (1º ao 5º ano).

A escola possui uma sala de informática com 20 computadores com acesso a internet, o que ajudou na execução deste trabalho.

### 2.2 A escolha dos participantes

Durante uma conversa com a coordenadora da escola sobre a pesquisa, ela demonstrou apoio à sua realização e sugeriu que o próximo passo fosse buscar a aprovação do diretor. Após o encontro com o diretor, foram solicitados detalhes sobre a sua execução, incluindo as turmas envolvidas e possíveis impactos nas demais atividades escolares. Inicialmente, a proposta era realizar a pesquisa com as turmas do 9º ano. No entanto, considerando que esses alunos já estavam envolvidos em outros projetos, como o cursinho preparatório para o vestibulinho da ETEC<sup>3</sup> do município e o projeto de Robótica, o diretor sugeriu que a pesquisa fosse conduzida com as turmas do 8º ano, uma sugestão que foi prontamente aceita pelo pesquisador.

---

<sup>3</sup> Escola Técnica Estadual

Dessa forma, a pesquisa foi direcionada para as turmas do 8º ano, que ainda assim atenderiam aos objetivos propostos sem prejuízo, já que as atividades planejadas baseavam-se em conhecimentos e habilidades desenvolvidos no 7º ano, conforme estabelecido pela BNCC. O Quadro 1 ilustra essas diretrizes. Após o esclarecimento de todos os pontos, o diretor concedeu sua aprovação e assinou a carta de anuência (Apêndice A) autorizando a realização da pesquisa.

Quadro 1 – Objetos de Conhecimentos e Habilidades do 7º ano

(continua)

| <b>OBJETOS DE CONHECIMENTO</b>  | <b>HABILIDADES</b>   |
|---|--|
| Linguagem algébrica: variável e incógnita   | (EF07MA13) Compreender a ideia de variável, representada por letra ou símbolo, para expressar relação entre duas grandezas, diferenciando-a da ideia de incógnita.   |
|   | (EF07MA14) Classificar sequências em recursivas e não recursivas, reconhecendo que o conceito de recursão está presente não apenas na Matemática, mas também nas artes e na literatura.                            |
|   | (EF07MA15) Utilizar a simbologia algébrica para expressar regularidades encontradas em sequências numéricas.   |
| Equivalência de expressões algébricas: identificação da regularidade de uma sequência numérica  | (EF07MA16) Reconhecer se duas expressões algébricas obtidas para descrever a regularidade de uma mesma sequência numérica são ou não equivalentes.   |
| Problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais | (EF07MA17) Resolver e elaborar problemas que envolvam variação de proporcionalidade direta e de proporcionalidade inversa entre duas grandezas, utilizando sentença algébrica para expressar a relação entre elas. |

(conclusão)

| OBJETOS DE CONHECIMENTO         | HABILIDADES   |
|---------------------------------|---|
| Equações polinomiais do 1º grau | (EF07MA18) Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau, redutíveis à forma $ax + b = c$ , fazendo uso das propriedades da igualdade. |

Fonte: BNCC (BRASIL, 2018)

Para a condução da pesquisa, foi planejada a participação de no máximo, 10 alunos. Todos os 62 alunos do 8º ano foram convidados a participar, após uma apresentação dos objetivos da pesquisa e da importância de sua participação. Entre os convidados, 16 manifestaram interesse. Muitos dos demais optaram por não participar, principalmente devido à inclusão da Matemática na pesquisa e à exigência de permanecer na escola no contraturno, o que se mostrou desgastante para alguns. Dos 16 interessados, 10 foram selecionados por sorteio e receberam uma autorização (Apêndice B) para que seus responsáveis tomassem ciência e concordassem com a participação deles na pesquisa.

## 2.3 Planejamento das aulas

As aulas da pesquisa tiveram como propósito consolidar os principais conceitos algébricos, como variáveis e modelagem de situações-problema, por meio de expressões, utilizando a programação em *Python*. Para atingir esse objetivo, foram planejadas atividades de programação que abordam esses temas. As listas de atividades utilizadas foram as mesmas que o autor da pesquisa usou durante seu curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas na disciplina de Algoritmos. Estas listas foram selecionadas porque incluem as habilidades que se busca desenvolver. Apesar de algumas dessas atividades utilizarem fórmulas que os alunos ainda não conheciam, o impacto no aprendizado foi minimizado. Isso ocorreu porque, nesses exercícios específicos, as fórmulas eram previamente fornecidas, e a principal tarefa dos alunos era apenas transcrevê-las para a linguagem de programação. Assim, o uso dessas atividades não comprometeria o desenvolvimento das habilidades desejadas.

Como a pesquisa foi baseada na abordagem do construcionismo proposta por Seymour Papert, que enfatiza a construção ativa do conhecimento por parte dos alunos, os alunos serão incentivados a criar seus próprios códigos, utilizando-se das lógicas que acharem mais apropriada, explorando seus interesses e habilidades.

O planejamento das aulas foi dado da seguinte forma:

Quadro 2 – Planejamento das aulas de programação

| Aula | Data       | Conteúdo  |
|------|------------|---|
| 1    | 11/08/2023 | Aplicação do questionário inicial, introdução ao Python e primeiras atividades de programação |
| 2    | 18/08/2023 | Fundamentos do Python   |
| 3    | 25/08/2023 | Primeiro Projeto Python   |
| 4    | 01/09/2023 | Estruturas de Decisão e Segundo Projeto Python  |
|      | 08/09/2023 | Ponto Facultativo   |
| 5    | 15/09/2023 | Estruturas de repetição   |
| 6    | 22/09/2023 | Resolução de atividades de Matemática na programação: Perímetro, Área e Volume                |
| 7    | 29/09/2023 | Resolução de atividades de Matemática na programação: Sequências                              |
| 8    | 06/10/2023 | Início da realização do projeto   |
|      | 13/10/2023 | Ponto Facultativo   |
| 9    | 20/10/2023 | Finalização do projeto  |
| 10   | 27/10/2023 | Aplicação do questionário final   |

Fonte: Elaborado pelo autor

**Aula 1** - Na primeira aula da pesquisa, foi planejado aplicar um questionário inicial do tipo estruturado, com o objetivo de explorar aspectos pessoais dos alunos, como o interesse pela Matemática, a importância atribuída a essa disciplina e o conhecimento prévio em programação. Este questionário, que consistiu exclusivamente em perguntas fechadas com respostas pré-definidas, visava obter dados claros e quantificáveis sobre as percepções e conhecimentos dos alunos. Além disso, a aula incluiria uma explicação sobre o que é programação, as diferentes linguagens de programação disponíveis e a instalação do *Python* e do editor de código VS Code nos computadores.

Para ambientação, foram desenvolvidos códigos simples com os comandos *print* e algumas operações matemáticas, como podemos ver na Figura 2.

**Aula 2** - Nesta aula, foram planejados explorar os fundamentos do *Python*, incluindo a declaração de variáveis e os tipos de dados aceitos. Além disso, como os alunos aprenderão a solicitar dados de um usuário, converter esses dados e armazená-los em uma variável. A seguir, temos um exemplo de uma questão da lista de atividades.

Uma empresa paga R\$ 10,00 por hora normal trabalhada e R\$ 15,00 por hora extra. Receber o total de horas normais e o total de horas extras trabalhadas por um empregado no mês e calcular o salário dele.



Figura 2 – Exemplo de atividade usando *print* e operações matemáticas

```
print('Meu primeiro programa.')

print('Isso é uma soma: ', 10 + 5)

print('Isso é uma multiplicacao: ', 55 * 10)

print('Isso é uma potência: ', 5 ** 2)
print(10 ** 5)

print('Isso é uma divisão: ', 7 / 3)
print('Isso é uma divisão somente com a parte inteira: ', 7 // 3)

print('Isso é o resto de uma divisão: ', 11 % 2)
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se que é uma atividade que necessita, para sua solução, de modelagem algébrica. Nessa expressão serão necessárias no mínimo o uso de três variáveis que irão armazenar a quantidade de horas normais, a quantidade de horas extras trabalhadas e uma que armazenará a soma desses valores. Usando uma expressão algébrica em sala de aula, teríamos algo como a expressão 2.1:

$$S = 10x + 15y, \quad (2.1)$$

na qual:

S = é o salário

x = quantidade de horas normais

y = quantidade de horas extras

Na Figura 3 temos uma possível solução na linguagem em *Python*.

Figura 3 – Possível solução

```
horas = input('Insira a quantia de horas normais trabalhadas:')
horas_extras = input(' Insira a quantia de horas extras trabalhadas: ')

salario = float(horas) * 10 + float(horas_extras) * 15

print(f'O salario que você receberá ao fazer { horas } horas de trabalho ' +
      f' normal mais { horas_extras } de horas extra é { salario }')
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nesta solução é nota-se que as variáveis na programação nem sempre são representadas por uma letra ou símbolo, como costumamos ver em sala de aula, mas

que podemos representar na forma de palavras, facilitando o entendimento e o significado dessas variáveis.

**Aula 3** - O primeiro projeto em *Python*, consistirá em uma atividade nas quais os alunos em dupla, teriam que resolver uma situação problema em linguagem de programação, usando valores recebidos de um usuário que serão armazenados em variáveis. Nessa atividade, terão que resgatar seus conhecimentos em média ponderada e porcentagens. A seguir temos o enunciado de uma atividade da lista.

A disciplina Algoritmos e Programação é dividida em duas partes: teoria e prática. Na teoria, são aplicadas duas provas (com nota de 0 a 10 cada). Na prática também vale a mesma fórmula. As notas das duas partes se juntam no final do semestre para compor a nota do aluno na disciplina, mas a teoria tem peso de 60%, enquanto a prática tem peso de 40%. Receba as notas de um aluno em cada prova teórica e prática e mostre a nota final do semestre dele na disciplina.

**Aula 4** - Atividades de programação que envolvem a utilização de operadores lógicos matemáticos em estruturas de decisão na programação como no exemplo.

Receber um número e informar se ele é negativo ou não é negativo.

Figura 4 – Possível solução

```
numero = input("Digite um número: ")
numero = int(numero)
if numero >= 0:
    print("Positivo")
else:
    print("Negativo")
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

A estrutura de decisão *if* e *else* será necessária para a solução do problema (Figura 4) junto com uma operação lógica, na qual se verifica se a variável, que será um número digitado pelo usuário, é maior ou igual a zero, que se retornar um valor verdadeiro, imprimirá no console<sup>4</sup> positivo, caso contrário, imprime negativo. Observamos que nessa atividade, para efeitos de simplificação, considera-se que o zero é positivo.

Para o segundo projeto, os alunos teriam que programar uma calculadora que

<sup>4</sup> refere-se à área localizada na parte inferior do VS Code, onde são exibidas as saídas dos programadas e onde o usuário pode interagir com o código.

realiza as 4 operações. Para a solução dessa atividade, devem utilizar o controle de decisão *if* e *else*.

**Aula 5** - O objetivo dessa aula é trabalhar com atividades que além de envolver uso de variáveis, utiliza modelagens de sequências usando a programação com o operador de repetição *for*. Vejamos um exemplo e uma possível solução na Figura 5.

Fazer um programa que exibe todos os números inteiros de 1 a 1000 em ordem inversa (1000, 999, 998, ..., 3, 2, 1).

Figura 5 – Possível solução

```
for numero in range(1000, 0, -1):  
    print(f'{ numero }', end=',')
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Note que a função *range* tem por objetivo criar uma lista de números seguindo alguns critérios que foram passados como parâmetros. Os dois primeiros valores em parênteses indicam o intervalo da sequência, com o primeiro valor sendo inclusivo (fechado) e o segundo exclusivo (aberto). O terceiro valor indica a operação a ser aplicada à sequência nesse intervalo, que neste caso é subtrair 1 e cada valor dessa sequência é armazenado dentro da variável *numero*, ao qual é mostrado ao usuário a cada laço do operador *for*.

**Aula 6** - Aula destinada especialmente para resolução de atividades de programação que visa desenvolver programas que calculem perímetro, área e volumes de algumas figuras planas e/ou espaciais.

**Aula 7** - Apresentação de problemas matemáticos que envolvem sequências, na qual seria necessário observar os padrões, fazer a modelagem e escrever o código das fórmulas no computador, usando a linguagem *Python*. Os programas devem retornar, qual o valor numérico da sequência, a partir da posição que o usuário escolheu e digitou no programa.

**Aula 8** - Início do projeto que em grupo de 4 alunos, no qual, desenvolveriam um programa de urna eletrônica para a realização da votação do grêmio estudantil da escola. Nesse programa será necessário cadastrar o número e os nomes da chapa, ter a opção de voto em branco e de computar como número um valor que não exista no cadastro. Ao final, calcular o resultado das eleições, mostrando para o usuário a porcentagem e o número de votos de cada chapa, assim como os votos brancos e nulos.

**Aula 9** - Conclusão e auxílio para a finalização do projeto.

**Aula 10** - Aplicação do Questionário final, para avaliação dos conceitos adquiridos e/ou fixados da Álgebra, como uso de variáveis e modelagem de problemas através de

expressões algébricas.

As aulas foram planejadas para serem realizadas após o horário de aula normal, das 12h45 às 17h, com intervalo de 20 min, na sala de informática, cedida pela escola, para a realização da pesquisa.

## 3 Aplicação e desenvolvimento das aulas da pesquisa

Este capítulo aborda a aplicação da pesquisa, detalhando seu desenvolvimento, observações e resultados. As aulas foram planejadas para aprimorar as habilidades específicas em modelagens algébricas dos alunos, por meio da linguagem de programação *Python*. Durante o processo, foram observadas reações e interações dos estudantes e suas dificuldades que ajudaram a ajustar a metodologia e as atividades planejadas, revelando os progressos e desafios enfrentados. Esta análise oferece uma visão abrangente do impacto educacional do projeto e diretrizes para futuras iniciativas semelhantes.

Dos dez alunos que participaram do projeto, cinco eram meninos e cinco meninas. Uma dessas meninas é estrangeira, tendo o espanhol como língua nativa, estando no seu primeiro ano no colégio. Para identificação dos estudantes e procurando preservar suas identidades, durante esse capítulo eles serão referenciados através de códigos alfanuméricos de A01 até A10.

Por causa de atraso nas entregas das autorizações, as aulas que foram aplicadas na pesquisa sofreram atraso de uma semana, iniciando-se na sexta-feira dia 18/08/2023.

### 3.1 Primeira aula

Nessa aula, foi aplicado o questionário para avaliação dos conhecimentos matemáticos em relação a modelagens algébricas a partir de situações problemas, como se encontra no Apêndice C. Na sequência foram realizadas as instalações dos programas *Python*<sup>5</sup> e *VS Code*<sup>6</sup>, assim como suas extensões. Após, foram mostradas as primeiras sintaxes como o comando *print* e os principais operadores aritméticos (adição, subtração, multiplicação, divisão, resto da divisão e potência) da linguagem *Python* e suas definições. Na Figura 6, observar-se a primeira atividade com esse objetivo realizado pela aluna A05.

Nessa atividade nota-se vários sublinhados de vermelho, que indicam atenção na escrita do código, por não seguir as boas práticas da programação<sup>7</sup> como espaçamentos corretos, o que é muito comum quando se está aprendendo uma linguagem de programação,

<sup>5</sup> Configura o ambiente de desenvolvimento *Python*, gerencia pacotes e dependências, permitindo que os desenvolvedores iniciem rapidamente projetos em seus computadores.

<sup>6</sup> Editor de código-fonte desenvolvido pela Microsoft que oferece suporte a várias linguagens de programação e frameworks.

<sup>7</sup> Diretrizes e padrões que promovem código claro, organizado, eficiente e fácil de manter, desenvolvida ao longo do tempo por pioneiros, comunidades e organizações da área, facilitando a colaboração entre desenvolvedores e de fácil manutenção.

Figura 6 – Exemplo do comando *print* e operadores matemáticos

```
print('vai corinthianss')
print ('viva o comunismo')
print ('morte a burguesia')
print ('isso e uma soma:',10+5)
print ('isso e uma multiplicacao:',54*37)
print ('isso e uma subtracao:',5-98)
print ('isso e uma divicao:',346/7)
print ('isso e um numero elevado a outro:',6**2)
print ('isso e uma dizima de forma reduxida:',2//3)
print ('isso e um resto de divisao:',10 % 100)
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

embora isso não impeça que o programa seja executado corretamente, como podemos ver a saída com o resultado na Figura 7. Além disso, percebe-se a não utilização de letras maiúsculas e acentos gráficos ao escrever as frases. Ao serem questionados, a maioria respondeu que não sabia como fazer isso no computador.

Para o comando *print*, foi dada a liberdade para eles testarem e escreverem o que tivessem vontade.

Figura 7 – Exemplo da saída no Terminal após compilação

```
TERMINAL  PORTAS  PROBLEMAS  19  SAÍDA  CONSOLE DE DEPUAÇÃO
viva o comunismo
morte a burguesia
isso e uma soma: 15
isso e uma multiplicacao: 1998
isso e uma subtracao: -93
isso e uma divicao: 49.42857142857143
isso e um numero elevado a outro: 36
isso e uma dizima de forma reduxida: 0
isso e um resto de divisao: 10
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

No geral os alunos se mostraram interessados e fizeram todos os exemplos propostos em aula.

## 3.2 Segunda aula

Foi realizada uma revisão sobre o comando *print* e os operadores aritméticos. Foi apresentado também o conceito de variáveis na programação, que além de ser possível armazenar valores numéricos, é possível armazenar palavras e frases, que são chamadas de *strings*.

Durante a aula foi descrita a relação com as variáveis geralmente utilizadas nas aulas de Matemática nas quais se tem como padrão utilizar uma única letra, enquanto na programação, também é possível representar a variável por uma letra, mas que há uma boa prática usar uma palavra que represente o dado que a variável irá armazenar e que isso tem a função de facilitar a manutenção do código por outros programadores. Na Figura 8 que representa o código feito pelo aluno A02, notamos as variáveis *a* e *b*, que armazenam um número e uma palavra, respectivamente, e nas linhas 8, 9 e 10 do código, a atribuição desses valores a outras variáveis, só que agora representadas por uma palavra que melhor identifica os dados. Nas linhas 12, 13 e 14, é solicitado que seja impresso o valor dessas variáveis com o comando *print*.

Figura 8 – Exemplo de variáveis no *Python*

```
1  a = 13
2
3  b = "Joao"
4
5  print(a)
6  print(b)
7
8  nome = b
9  idade = a
10 endereco = "Rua Bom Retiro"
11
12 print("nome:", nome)
13 print("endereco:", endereco)
14 print("idade:", idade)
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como parte da explicação e fixação sobre o uso de variáveis e fórmulas algébricas, foi realizada a modelagem de um programa para calcular a área de uma circunferência. Essa atividade permitiu revisar conhecimentos de Geometria e Medidas. No entanto, ao questionar os alunos sobre a fórmula para calcular a área da circunferência, nenhum deles conseguiu fornecer a resposta correta ou lembrar do significado e origem do número  $\pi$ . Apesar de esses conteúdos estarem previstos na BNCC, a dificuldade dos alunos sugere

que a implementação desses conceitos pode não ter sido totalmente efetiva ou trabalhada. Seguindo uma explicação sobre o número  $\pi$ , que é irracional e sua relação com a fórmula da área e do perímetro, desenvolveram o código do programa e, para que o resultado fosse o mais fiel possível, foi utilizada uma biblioteca que contém funções matemáticas, permitindo o uso do número  $\pi$  com várias casas decimais. O código do programa está descrito na Figura 9, realizado pela aluna A01, que calcula a área de uma circunferência de raio 5.

Figura 9 – Código área do círculo

```
1 import math
2
3 raio = 5
4
5 area = math.pi * raio ** 2
6
7 print(f'A area da circunferencia de raio {raio} eh {area}')
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os alunos foram incentivados a alterar o valor do raio e observar os valores de saída do programa. Depois, por um tempo de 30 minutos do final da aula, fizessem vários testes com variáveis que armazenavam dados de números positivos, negativos, decimais, *strings* e se era possível fazer operações matemáticas com eles. Após esse tempo chegaram a conclusão que ao tentar somar variáveis com números e *strings* apresentava um erro, pois não é possível somar números com palavras.

Foi constatado que alguns alunos não tinham iniciativa de fazerem sozinhos, muitas vezes por insegurança e medo de errar, mas foram novamente estimulados a fazerem, mesmo errando, pois é assim que o processo de aprendizagem se constrói. Já três alunos, só aguardavam por novas instruções do pesquisador.

### 3.3 Terceira aula

Revisado o conceito de variáveis e discutido o exemplo do cálculo da área de uma circunferência, foi introduzido o comando *input* que recebe e armazena dados digitados do usuário, pois até então, as variáveis estavam com valores fixos definidos e que para se fazer um programa de computador, isso nem sempre é interessante e que o ideal é que os usuários insiram os dados que o programa irá utilizar. Aqui o conceito de variável se mostra mais consistente como um valor que pode estar sempre sendo alterado. Foi destacado também que todos os dados digitados pelo usuário, mesmo que sejam só números, o compilador do



programa interpreta como texto (*string*) e que é necessária uma conversão para um tipo numérico, para que o programa consiga realizar os cálculos matemáticos, quando estes são necessários.

Na Figura 10, podemos observar o mesmo programa que calcula a área da circunferência escrito pela aluna A01, mas que agora solicita o valor do raio para o usuário.

Figura 10 – Código área do círculo com *input*

```
1 import math
2
3 raio = input('coloca esse bagulho logo poh: ')
4
5 area = math.pi * float(raio) ** 2
6
7 print(f'A area da circunferencia de raio {raio} eh {area}')
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na linha 5 do programa da Figura 10, o comando *float* faz a conversão do valor da variável raio, que era texto (*string*), para um tipo de dado numérico decimal e na linha 3, nota-se uma escrita que não é ideal para um programa de computador e a aluna foi orientada a usar frases objetivas, sem gírias e utilizando acentuações e letras maiúsculas quando necessário.

Assim foi dado início às atividades da Lista I de programação, que se encontra no Apêndice B, nas quais são necessárias para sua resolução modelagens algébricas. A maioria das atividades dessa lista teve intervenção do pesquisador para resolução e desenvolvimento dos códigos, pois ainda havia muita insegurança e a falta de iniciativa para fazerem sozinhos.

A primeira atividade da lista aborta a habilidade EF07MA35 da BNCC, que inclui o cálculo de média aritmética (BRASIL, 2018).

**Questão 1.** Receber dois valores e calcular sua média aritmética.

Para realização dessa atividade, somente dois alunos lembravam como se calcula a média aritmética, havendo uma necessidade do pesquisador retomar de como se realiza esse tipo de cálculo. Após isso foi escrito o código junto com os alunos. Na Figura 11, vemos um código escrito pelo aluno A04.

Verifica-se que o aluno utilizou como nome de suas variáveis V1 e V2 para representar os valores recebidos pelo usuário, diferentemente do pesquisador que utilizou valor1 e valor2, o que já demonstrou uma certa autonomia do aluno na escolha do nome

Figura 11 – Código de média aritmética

```
1  print ('ESSE PROGRAME CAUCULA A MEDIA ARITMÉTICA DE DOIS NÚMEROS')
2
3  V1 = input('DIGITE O PRIMEIRO VALOR:')
4  V2 = input ('DIGITE O SEGUNDO VALOR:')
5
6  MEDIA = (float (V1) + float (V2)) / 2
7
8  print (F'A MEDIA ARITMÉTICA DE{V1} E {V2} É IGUAL A {MEDIA} ')
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

de suas variáveis, embora ainda não fosse a mais adequada. Um erro que esse aluno e demais cometeram de início foi a não utilização do parênteses na escrita da expressão e nem notaram que o resultado, ao executar o programa estava errado. Só foram capazes de perceber quando o pesquisador orientou a fazer os cálculos na calculadora do próprio computador e questionar o porque o resultado não estava como o esperado. A aluna A05, prontamente respondeu que faltavam os parenteses para que a soma fosse realizada primeiro. O pesquisador frisou bem a necessidade de sempre se verificar se a resposta fornecida pelo programa está de acordo com o que é esperado pelo usuário, para que o programa possa ser confiável.

Durante a realização das atividades foi possível perceber que a maior parte dos alunos não tinha familiaridade com o computador e a digitação. Não sabiam fazer letras maiúsculas, usar acentos e dificuldade de encontrar as pontuações no teclado. Além disso, não demonstravam iniciativa para começar a desenvolver os programas por conta própria, necessitando de estímulo constante e orientações detalhadas sobre os primeiros passos a seguir. Isso reflete a importância da intervenção do professor como mediador no processo de ensino, conforme defendido por Kenski (2008), que destaca o papel fundamental do educador na orientação dos alunos durante o uso de tecnologias. A presença ativa do professor é essencial para que os alunos desenvolvam autonomia e confiança ao programar. Os alunos também apresentaram dificuldades em desenvolver os cálculos de forma algébrica e em adaptá-los para que o computador pudesse executá-los. Muitos dos exercícios precisaram ser resolvidos em conjunto, o que reforça a necessidade da intervenção do professor, como discutido por Piaget (1971), que argumenta que o papel do professor é fundamental para guiar o aluno na construção do conhecimento, principalmente quando há dificuldade em conceitos matemáticos e lógicos."

## 3.4 Quarta aula

Nesta aula, foi introduzido o conceito de estrutura condicional (*if* e *else*). Utilizando operadores relacionais e/ou lógicos, é possível fazer com que o programa adote diferentes comportamentos com base em resultados verdadeiros (*true*) ou falsos (*false*), também conhecidos como booleanos. O conceito de booleano foi definido por George Boole em sua obra sobre a Álgebra Booleana, que estabelece as bases para operações lógicas utilizando apenas dois valores: verdadeiro e falso (BOOLE, 1854). A Álgebra Booleana é amplamente utilizada na programação e computação moderna para controlar o fluxo de programas e a tomada de decisões, sendo essencial na criação de estruturas de controle como condicionais e laços de repetição. Operadores lógicos e relacionais são fundamentais na programação para controlar o fluxo e tomar decisões com base em condições. Os operadores relacionais são usados para comparar valores e determinar a relação entre eles. Veja os principais e suas sintaxes em *Python*:

- **Igual a (`==`):** Verifica se dois valores são iguais.  
Exemplo: `5 == 5` resulta em verdadeiro
- **Diferente de (`!=`):** Verifica se dois valores são diferentes.  
Exemplo: `5 != 4` resulta em verdadeiro
- **Maior que (`>`):** Verifica se o valor à esquerda é maior que o valor à direita.  
Exemplo: `5 > 3` resulta em verdadeiro
- **Menor que (`<`):** Verifica se o valor à esquerda é menor que o valor à direita.  
Exemplo: `3 < 5` resulta em verdadeiro
- **Maior ou igual a (`>=`):** Verifica se o valor à esquerda é maior ou igual ao valor à direita.  
Exemplo: `5 >= 5` resulta em verdadeiro
- **Menor ou igual a (`<=`):** Verifica se o valor à esquerda é menor ou igual ao valor à direita.  
Exemplo: `3 <= 5` resulta em verdadeiro

Os operadores lógicos são utilizados para combinar expressões booleanas, que podem ser verdadeiras ou falsas. Eles operam sobre valores booleanos e retornam um valor booleano, conforme definido por Boole (1854) em sua obra sobre a Álgebra Booleana. A lógica por trás desses operadores é descrita por meio de tabelas verdade, que mostram todos os possíveis resultados das combinações entre valores booleanos. Por exemplo, os

operadores principais — *AND*, *OR*, e *NOT* — podem ser representados em tabelas verdade que detalham suas saídas dependendo das entradas. Essas tabelas são fundamentais para entender como os operadores funcionam em qualquer contexto computacional. A formalização moderna dessas tabelas pode ser encontrada em Kleene (1952, p. 16), onde são descritos os princípios de lógica proposicional. Os principais operadores lógicos são:

- **E (and)**: Retorna verdadeiro se ambas as expressões forem verdadeiras.  
Exemplo:  $(5 > 3)$  and  $(2 < 4)$  resulta em verdadeiro
- **OU (or)**: Retorna falso se pelo menos uma das expressões for verdadeira.  
Exemplo:  $(5 > 3)$  or  $(2 > 4)$  resulta em verdadeiro
- **Não lógico ( $\sim$  ou *not*)**: Inverte o valor de verdade da expressão.  
Exemplo:  $\sim(5 > 3)$  resulta em falso

Foi apresentada a tabela verdade e alguns exemplos conforme a Figura 12 do aluno A08, na qual podiam observar os resultados booleanos (valores que representam verdadeiro ou falso) após executar o programa.

Figura 12 – Tabela verdade

```
1 # Tabela de verdade do and (e)
2 # V e V = V
3 # F e F = F
4 # F e V = F
5 # V e F = F
6 #Tabela de verdade do or(ou)
7 # V ou F = V
8 # F ou F = V
9 # F ou V = F
10 # V ou F = F
11 # Usa-se o (~) antes da sentença
12 v0 = 10
13 v1 = 5
14 print(v0 == 11 or v1 != 5)
15 # Para comparar uma igualdade usa-se ==
16 # Para comparar uma diferença usa-se !=
17 print(not v0 != 11)
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após compreenderem como essas operações se comportam, foi mostrada a sintaxe do *if* e do *else* a partir do primeiro problema da segunda lista de exercícios.

**Questão 1.** Receber um número e informar se ele é negativo ou não é negativo.

Na Figura 13, temos uma solução escrita pelo A09.

Figura 13 – Resolução de atividade

```
1  n = input("Digite um número: ")
2
3  n = int(n)
4
5  if n > 0:
6      print("Positivo")
7
8  else:
9      print("Negativo")
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

O número que será recebido pelo usuário ficará salvo na variável *n*, e em seguida será convertida em tipo de dado inteiro. Então há uma verificação com o operador relacional *>* (maior) que retornará verdadeiro ou falso. Se a sentença for verdadeira, executará a linha 6 do código, caso contrário, executará a linha 9.

A segunda lista de atividades, assim como a primeira, reforça os conceitos de variáveis. Novamente, os alunos mostraram resistência em trabalhar de forma independente, sendo necessário estar constantemente próximo para estimular e auxiliar na criação de um passo a passo das resoluções. Eles também demonstraram dificuldades na compreensão dos valores booleanos, uma vez que esse tipo de atividade não é contemplada pela BNCC e está distante da realidade de muitos alunos de escolas públicas.

Uma aluna em particular, a A05, demonstrou facilidade e habilidade na compreensão e resolução das atividades, completando-as rapidamente. Após isso, foi orientada a ajudar os demais colegas, o que lhe permitiu absorver mais conhecimento e desenvolver um olhar crítico sobre os programas dos colegas, conseguindo identificar os erros com mais facilidade. Todos os exercícios foram corrigidos e realizados junto com os alunos. Não houve tempo suficiente para a realização do segundo projeto, prevista no planejamento das aulas. A segunda lista de Atividades se encontra no Apêndice B.

### 3.5 Quinta aula

Nessa aula, estava prevista a introdução das estruturas de repetição, porém ao perceber as dificuldades dos alunos na compreensão dos operadores lógicos optou-se pela continuação nas estruturas condicionais, com atividades que envolvem soluções algébricas na programação.

Foi introduzida uma extensão da estrutura condicional (*if*, *elif* e *else*). Assim, podendo desenvolver um programa que irá comparar várias sentenças, em busca de uma

que seja verdadeira para realizar algum tipo de procedimento em um mesmo bloco de códigos. A sintaxe da estrutura foi apresentada e feita juntos com os alunos, na Figura 14 vemos um exemplo escrito pela aluna A07.

Figura 14 – Estrutura condicional com *if*, *elif* e *else*

```
1 a = 10
2 b = 20
3 c = a + b
4 if a == 11:
5     print('entrou aqui')
6 elif c==30:
7     print('Entrou de novo')
8 else:
9     print('tudo falso')
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme os alunos iam alterando as variáveis e executando os programas, eles conseguiam identificar quais linhas do código eram executadas. Em seguida, foi dado início a terceira lista de atividades e outro exemplo (Figura 15) de atividade resolvida com a ajuda do pesquisador pelo aluno A02.

**Questão 5.** Receber três números e mostrar qual é o maior deles.

Figura 15 – Resolução da questão 5, aluno A02

```
1 numero1 = input("Digite seu primeiro numero:")
2 numero2 = input("Digite seu segundo numero:")
3 numero3 = input("Digite seu terceiro numero:")
4
5 numero1 = float(numero1)
6 numero2 = float(numero2)
7 numero3 = float(numero3)
8
9 if numero1 > numero2 and numero1 > numero3:
10     print(f"O numero {numero1} é o maior")
11 elif numero2 > numero1 and numero2 > numero3:
12     print(f"O numero {numero2} é o maior")
13 else:
14     print(f"O numero {numero3} é o maior")
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Percebe-se nessa atividade os operadores lógicos e relacionais juntos, para descrever uma sentença de verdade ou falso. Nessa lista, foram exploradas as habilidades EF07MA03 e EF06MA19 da BNCC e utilização de fórmulas (BRASIL, 2018). No decorrer das atividades da lista, alguns alunos conseguiam realizar cálculos mentais, mas não sabiam

expressá-los de forma algébrica, o que dificultava a transcrição para o computador. Nota-se ainda uma dificuldade muito grande no pensamento algébrico. As estruturas condicionais exigem muito de um aprendizado lógico e a capacidade de pensar de forma abstrata, habilidades essas também exigidas nas modelagens algébricas. No entanto, os alunos estavam mais participativos e, aos poucos, começaram a tomar a iniciativa de desenvolver seus próprios programas.

### 3.6 Sexta aula

A sexta aula da pesquisa foi destinada para atividades que envolvem modelagem de sequências numéricas. As questões 1 e 2 da quarta lista de atividades (Apêndice D), foi resolvida juntamente com o pesquisador.

**Questão 1.** Dada a sequência 3, 7, 11, 15, ..., faça um programa que mostre o número da sequência dada a sua posição.

Na questão 1, após análise do comportamento da sequência e perceberem que o próximo número aumentava sempre de 4 unidades, todos os alunos presentes sabiam dizer quais eram os próximos números, mas não sabiam dizer qual o número estava nas posições mais distantes, como na posição 50, por exemplo. O aluno A09 conseguiu encontrar um resultado ao considerar o valor da posição 10, que é 39, multiplicando-o por 5. Assim, ele chegou ao número 195. Essa resposta e raciocínio foi muito satisfatório, pois apresentava uma boa lógica, mas infelizmente ainda não conseguia responder a questão: Como fazer um programa que calcule o valor de qualquer número da sequência conhecendo sua posição? Então o orientador escreveu na lousa como seria a construção da sequência da seguinte forma:

$$3, 3 + 4, 3 + 4 + 4, 3 + 4 + 4 + 4, 3 + 4 + 4 + 4 + 4, \dots$$

$$3, 3 + (4), 3 + (4 + 4), 3 + (4 + 4 + 4), 3 + (4 + 4 + 4 + 4), \dots$$

E lembrou que somas de parcelas iguais, podem ser escritas na forma de multiplicação e continuou:

$$3, 3 + (4 \cdot 1), 3 + (4 \cdot 2), 3 + (4 \cdot 3), 3 + (4 \cdot 4), \dots$$

Após isso, foi questionado qual era o único número que variava na sequência, na qual todos responderam que era o fator que estava junto com o 4. Então foi dito que poderíamos tentar relacionar esse valor com a posição da sequência. Como o primeiro

número da sequência faltava uma parcela com o fator 4, foi questionado se era possível incluir, no qual a aluna A05 sugeriu inserir o  $4 \cdot 0$ , ficando assim a sequência.

$$3 + (4 \cdot 0), 3 + (4 \cdot 1), 3 + (4 \cdot 2), 3 + (4 \cdot 3), 3 + (4 \cdot 4), \dots$$

Logo, substituindo o número que varia por uma letra, chegamos na expressão:

$$3 + 4 \cdot \textit{posicao}$$

A princípio, os alunos acharam que estava tudo certo e ao pedir para que escrevessem o programa e inserissem as primeiras posições da sequência e observassem os resultados, puderam constatar que ao digitar a posição 1, aparecia o segundo número da sequência, que ao digitar 2, resultava no terceiro e assim sucessivamente. Após lançar o desafio de como resolver esse problema, a aluna A05 explicou que era só subtrair uma unidade da posição. Na Figura 16, podemos ver o resultado final do seu código.

Figura 16 – Resolução da questão 1, aluna A05

```
1 posicao = input ('digite a posição: ')
2 posicao = int (posicao)
3
4 posicao = (posicao - 1) * 4 + 3
5
6 print (f'O número da posição {posicao} é {posicao}')
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

A questão 2 se tratava de uma sequência um pouco mais complexa.

**Questão 2.** Dada a sequência 2, 5, 10, 17, ..., faça um programa que mostre o número da sequência dada a sua posição.

Os alunos demoraram alguns minutos para compreender como a sequência se comportava e foi sugerido que construíssem uma solução seguindo o passo a passo semelhante ao proposto na da questão 1. Vejamos as soluções apresentadas pelos alunos A06 na Figura 17 e A05 na Figura 18.

As duas soluções apresentam o mesmo resultado, porém a aluna A05 lembrou que multiplicar números iguais, pode ser escrito na forma de potência, incluindo assim na sua modelagem como podemos ver na linha 6 do código da Figura 18. Assim foi possível também desenvolver a habilidade (EF07MA16) da BNCC. A questão 3 os alunos resolveram com mais facilidade sem interferência do pesquisador. A questão 4, ficou para a próxima aula.



Figura 17 – Resolução da questão 2, aluno A06

```
1 posicao = input("Digite uma posição da sequência 2,5,10,17, ... : ")
2
3 posicao = float(posicao)
4
5 numero = posicao * posicao + 1
6
7 print(f"O número da posição {posicao} é {numero}")
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 18 – Resolução da questão 2, aluno A07

```
1 posicao = input('Digite a posição desejada: ')
2
3 posicao = int(posicao)
4 posicaoou = (posicao**2) + 1
5
6 print(f'O número da posição é {posicaoou}')
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

### 3.7 Sétima aula

Iniciamos a quinta lista de exercícios que buscou reforçar as modelagens algébricas e as estruturas de controle. Essas atividades incluem sentenças matemáticas que utilizam operadores relacionais e lógicos mais complexos. Podemos ver dois exemplos de resolução da questão 4 realizadas pelas alunas A01 (Figura 19) e A05 (Figura 20).

**Questão 4.** Uma empresa decide dar um aumento de 30% aos funcionários com salários inferiores a R\$500,00. Construa um algoritmo que receba o salário do funcionário e mostre o valor do salário reajustado, caso o funcionário tenha direito ao aumento.

Figura 19 – Resolução da questão 4, aluna A01

```
1 salario = input('Digite o valor do seu salário: ')
2
3 salario = float(salario)
4
5 if salario < 500:
6     novosalario = salario * 1.3
7     print(f'Seu novo salário é {novosalario}')
8 else:
9     print(f'Seu salário está normal')
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 20 – Resolução da questão 5, aluna A05

```
1  salario = input ('Digite o valor de seu salário: ')
2  salario = float (salario)
3
4  if salario < 500:
5      porcentagem = salario * 0.3
6      total = (porcentagem + salario)
7      print (f'Seu aumento sera de {porcentagem}. E seu novo salário será {total}.')
8
9  else:
10     print ('você nao tera aumento no salário')
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

A aluna A05 conseguiu realizar a atividade sozinha, sem ajuda do pesquisador. Já a aluna A01, teve auxílio e foi explicado que ao somar o valor inicial (100%) com o acréscimo de (30%), ao final, teríamos 130% do valor inicial, sendo assim, bastando multiplicar o valor inicial por 1,3, que corresponde a essa porcentagem na forma decimal.

Nisso, a expressão realizada pela aluna A01 na linha 6 de seu código, corresponde a uma manipulação algébrica que poderia ser realizada nas linhas 5 e 6 do código da aluna A05.

$$porcentagem = salario * 0.3 \quad (1)$$

$$total = porcentagem * 0.3 \quad (2)$$

Substituindo 1 em 2, temos:

$$total = (salario * 0.3) + salario$$

$$total = salario * 0.3 + salario$$

$$total = salario(0.3 + 1)$$

$$total = salario * 1.3$$

Foi uma oportunidade de mostrar a importância das manipulações algébricas a fim de simplificar as expressões e os cálculos, uma estratégia essencial na resolução de problemas matemáticos, conforme discutido por Polya (1978) em seu trabalho sobre heurísticas para resolução de problemas.

Os alunos estavam cada vez mais independentes e capazes de criar seus próprios programas, ajudando uns aos outros e precisando de pouca intervenção do pesquisador. Isso reflete o conceito de autonomia no aprendizado, como discutido por Piaget (1971), que defende que o aluno constrói o conhecimento de forma mais efetiva quando é capaz

de realizar atividades por si mesmo. No entanto, a aluna A10 teve mais dificuldades para fazer seus programas sozinha, frequentemente precisando de ajuda e mostrando menos autonomia e iniciativa, o que reforça a importância da intervenção pedagógica, como apontado por Kenski (2008), que destaca o papel essencial do professor como mediador no processo de ensino.

### 3.8 Oitava aula

Nessa aula foi introduzido o conceito de estrutura de repetição *while*. Esta estrutura executa várias vezes as mesmas linhas de código até que uma condição booleana seja satisfeita. Podemos ver um exemplo no código feito pelo aluno A02 junto com o pesquisador na Figura 21.

Figura 21 – Exemplo comando *while*

```
1  numero = int (input("Digite um número: "))
2
3
4  while numero != 10:
5      print("Isso será impresso")
6      numero = int (input("Digite um número: "))
7  print("finalizado")
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nessa atividade, as linhas 5 e 6 do código serão executadas repetidamente até a condição na linha 4 for verdadeira, ou seja, a repetição continuará até que a variável *numero* receba o valor 10. As linhas que fazem parte da repetição são identificadas pela tabulação (espaço) no início da linha, uma característica sintática da linguagem *Python*.

Embora alguns exemplos da estrutura de repetição *while* tenham sido introduzidos e fizessem parte do planejamento inicial, o pesquisador decidiu não realizar exercícios com essa estrutura. Em vez disso, optou por focar em exercícios que exigissem soluções algébricas, que são o principal objetivo desta pesquisa. Com isso, foi iniciada a sexta lista de atividades. Na Figura 22, temos uma solução da atividade 4, realizada pela aluna A08.

**Questão 4.** Faça um algoritmo que receba um número inteiro e imprima na tela o seu antecessor e o seu sucessor.

Nessa atividade, foi retomado o conceito de como se constrói o antecessor e o sucessor de um número. Embora os alunos soubessem o que são antecessor e sucessor, não sabiam expressar isso de forma algébrica. Somente a aluna A05 conseguiu realizar a atividade sozinha. Após muita discussão sobre uma solução, os alunos concluíram que

Figura 22 – Solução da questão 4, aluna A08

```
1  numero = int(input('Digite o número: '))
2
3  ant = numero - 1
4  suc = numero + 1
5
6  print(f'O antecessor de {numero} é {ant} e o sucessor é {suc}')
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

bastava subtrair e somar uma unidade ao valor dado para encontrar, respectivamente, o antecessor e o sucessor.

Podemos notar também uma melhora significativa da escrita dos alunos, ao se utilizar letras maiúsculas, acentuações e mensagem mais clara em seus programas.

### 3.9 Nona aula

Nessa penúltima aula da pesquisa, foi dado inicial a sétima lista com atividades que focassem em questões que apresentassem soluções com modelagens algébricas. O pesquisador ao observar as aulas, notou que a maioria dos alunos embora tivessem apresentado mais autonomia e progredido na compreensão e desenvolvimento das expressões algébricas, ainda apresentavam certa dificuldade em realizar as atividades. Nessa lista foram trabalhadas as habilidades EF07MA02, EF07MA13, EF07MA15 e EF07MA18 da BNCC (BRASIL, 2018).

Os alunos resolveram todas as questões sem muita interferência do pesquisador, exceto os alunas A07 e A08, que foram aquelas que mais apresentaram dificuldades durante toda a pesquisa, assim como a aluna A10. A aluna A05 foi a que demonstrou fixação das habilidades ao compreender as questões e resolver rapidamente. Por ser a primeira a terminar a sétima lista e pedido da aluna em ter mais uma atividade, foi solicitado que escrevesse um programa de urna eletrônica, que realizasse a votação de times de futebol. Seu código pode ser visto no Anexo H.

### 3.10 Décima aula

Nessa aula foi realizado o questionário final, que possui algumas questões iguais ao questionário inicial e algumas questões pessoais sobre o que acharam da pesquisa e como foi a experiência. Após isso, a pedido dos alunos e como forma de agradecimento pela participação, realizamos uma confraternização e uma despedida do ano letivo. Pois

devido a feriados e conselho de classe, o projeto sofreu atraso, finalizando a última aula no dia 01/12/2023.

Ao longo deste capítulo, foram discutidos os desafios enfrentados pelos alunos na familiarização com a linguagem de programação, destacando suas dificuldades e progressos durante as atividades das listas. Conforme argumentado por Piaget (1971), as dificuldades no aprendizado são naturais no processo de construção do conhecimento, e o papel do professor como mediador é essencial para guiar o aluno na superação desses obstáculos. Além disso, o desenvolvimento da autonomia dos alunos e a capacidade de começarem a escrever seus próprios códigos refletem a importância de um ambiente que promova o aprendizado ativo e a experimentação, como defendido por Papert (1980), que ressalta o papel das tecnologias como ferramentas poderosas para o desenvolvimento do pensamento algébrico e computacional. As intervenções do professor, conforme indicado por Kenski (2008), são essenciais para garantir que os alunos avancem de forma significativa, especialmente em momentos de maior dificuldade.

No próximo capítulo, será realizada uma análise dos questionários inicial e final respondidos pelos alunos, explorando suas percepções e experiências ao longo do projeto.

## 4 Análise dos questionários inicial e final

Neste capítulo, serão analisados os resultados dos questionários inicial e final aplicados aos alunos participantes da pesquisa. Esses questionários tinham como objetivo captar as percepções iniciais dos alunos em relação à programação e às modelagens algébricas, funcionando como uma ferramenta para entender o ponto de partida dos participantes.

Embora tenham oferecido algumas informações iniciais, a análise mostrou que os questionários, por si só, têm limitações em captar toda a complexidade do aprendizado e do desenvolvimento dos alunos ao longo do projeto. Kenski (2008) destaca que instrumentos avaliativos tradicionais, como questionários, muitas vezes não conseguem abarcar a riqueza do processo de ensino-aprendizagem, reforçando a importância de avaliações práticas e contínuas. Com base nisso, a avaliação prática realizada durante o projeto se revelou uma fonte mais rica e relevante de informações, permitindo uma compreensão mais profunda das mudanças ocorridas no processo educacional.

Neste capítulo, além de apresentar e discutir os dados obtidos pelos questionários, será feita uma reflexão sobre suas limitações e como os resultados foram complementados pela avaliação prática. A análise conjunta dos questionários e das observações práticas tem como objetivo oferecer uma visão mais completa do impacto da pesquisa no desenvolvimento das habilidades dos alunos.

Durante a pesquisa iniciada com dez alunos, os alunos A03, A04 e A06 deixaram o projeto no decorrer das aulas, vide o Quadro 3, que se refere ao controle de presença.

Quadro 3 – Lista de presença dos alunos

(continua)

| ALUNOS | DATAS      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|        | 18/08/2023 | 25/08/2023 | 01/09/2023 | 15/09/2023 | 22/09/2023 | 06/10/2023 | 10/11/2023 | 17/11/2023 | 24/11/2023 | 01/12/2023 |
| A01    | C          | C          | C          | C          | C          | C          | C          | C          | C          | C          |
| A02    | C          | C          | C          | C          | C          | C          | C          | C          | C          | F          |
| A03    | C          | C          | F          | C          | F          | F          | F          | F          | F          | F          |

(conclusão)

| <b>ALUNOS</b> | <b>DATAS</b> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---------------|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A04           | C            | C | C | C | C | F | F | F | F | F |
| A05           | C            | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| A06           | C            | C | C | C | C | C | F | F | F | F |
| A07           | C            | C | C | C | F | F | C | C | C | C |
| A08           | C            | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| A09           | C            | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| A10           | C            | C | C | C | C | C | C | F | C | C |

Fonte: Elaborado pelo autor

No início e ao término da pesquisa, foram aplicados dois questionários aos participantes: o questionário inicial (Apêndice C) e o questionário final (Apêndice D). Cada questionário foi estruturado em duas partes: a primeira parte continha oito questões focadas na pesquisa de opinião e autoavaliação de conhecimentos, especificamente, de Matemática e programação, enquanto a segunda parte abordava especificamente Matemática e modelagens algébricas. O questionário final incluiu duas questões adicionais relacionadas a própria pesquisa, totalizando dez perguntas na sua segunda parte.

A estrutura idêntica da primeira parte dos questionários, composta por cinco perguntas repetidas, visava identificar eventuais mudanças nas percepções e conhecimentos dos alunos ao longo da pesquisa. A intenção foi verificar se houve evolução nas respostas, refletindo o impacto das atividades realizadas.

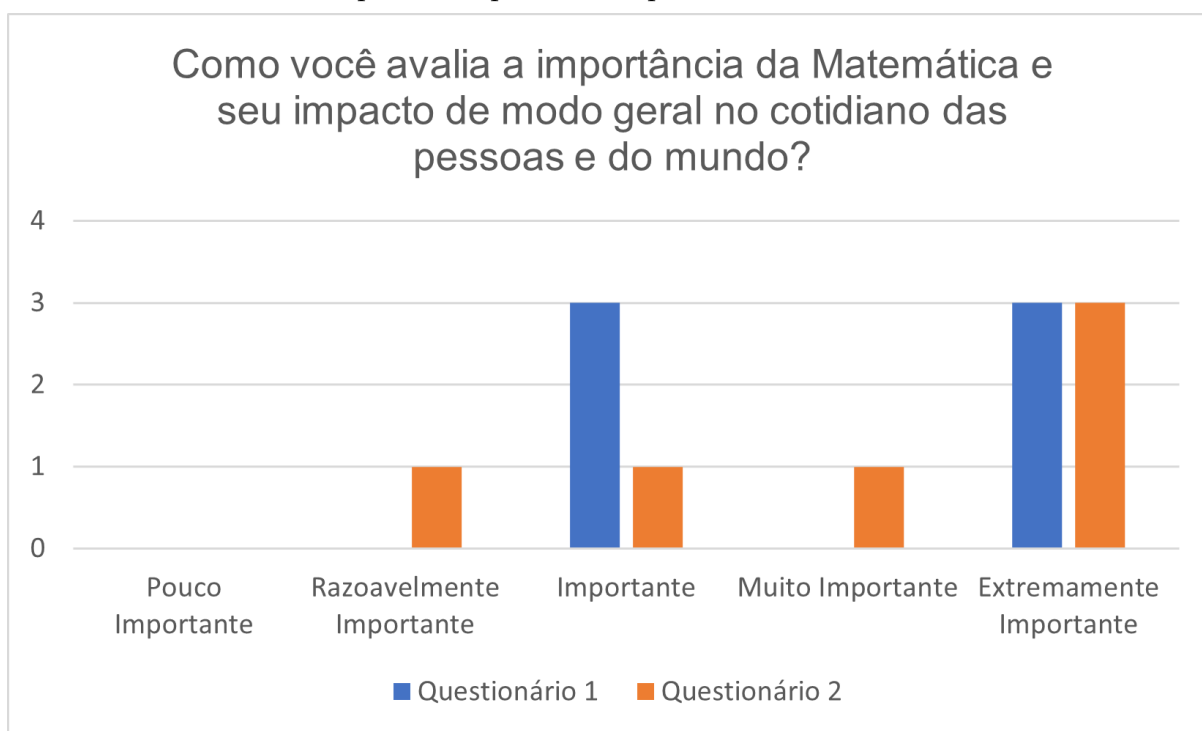
Para uma análise mais precisa, foram considerados apenas os questionários iniciais de alunos que participaram de todo o projeto e completaram também o questionário final. Essa abordagem teve o objetivo de garantir a consistência dos dados comparativos e refletir de forma mais fiel o efeito sobre os participantes.

No entanto, é crucial reconhecer as limitações dessa metodologia. A validade dos resultados pode ter sido afetada pela escolha das perguntas, que podem não ter capturado todos os aspectos relevantes da experiência dos alunos. Além disso, a análise foi restrita aos alunos que completaram ambos os questionários, o que pode introduzir um viés, uma vez que esses alunos podem ter características distintas dos que não participaram até o fim. Para uma avaliação mais robusta, seria ideal considerar também dados qualitativos e observacionais, proporcionando uma visão mais completa do impacto do projeto. Segundo Creswell (2010), a combinação de métodos quantitativos e qualitativos enriquece a pesquisa ao permitir uma compreensão mais profunda e contextualizada dos fenômenos estudados. Essa reflexão é fundamental para compreender melhor a eficácia da pesquisa e identificar áreas para melhorias futuras.

## 4.1 Questões que pertencem aos dois questionários na primeira parte

O Gráfico 1 apresenta o gráfico da primeira questão.

Gráfico 1: Resultados da primeira questão do questionário inicial



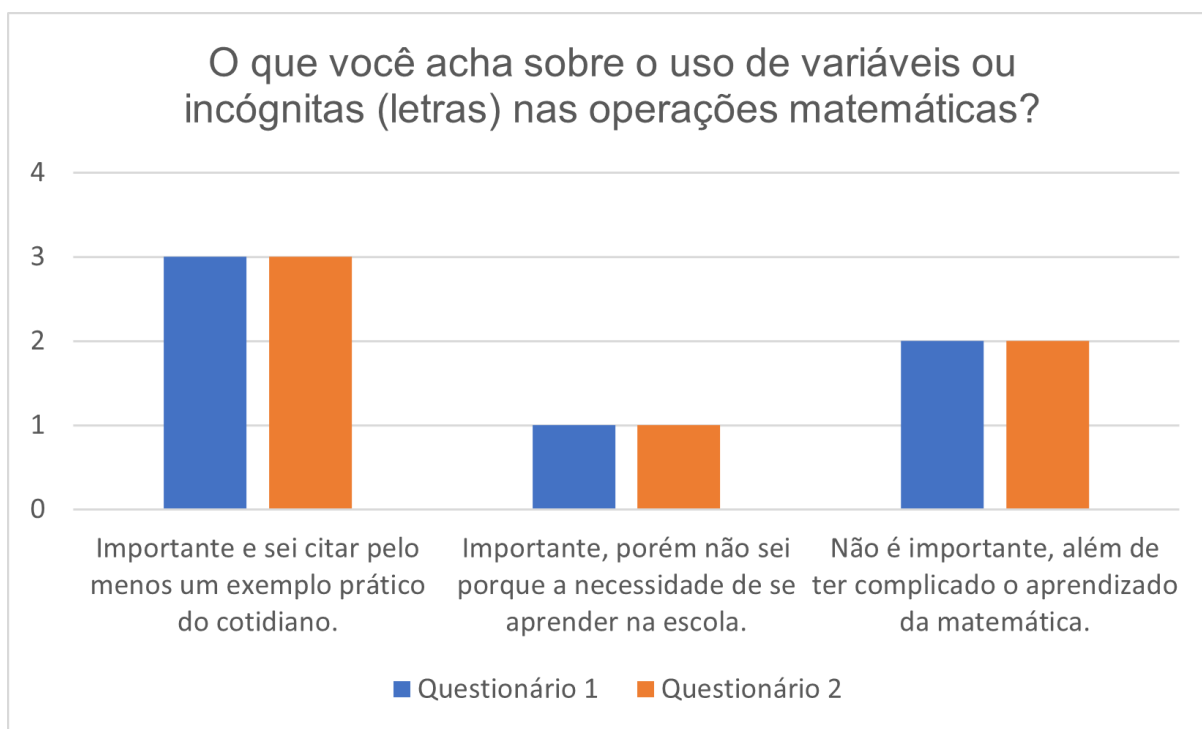
Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota-se que a quantidade de alunos que considera a Matemática “Extremamente Importante” permaneceu constante em ambos os questionários. Isso pode sugerir que desde o início esses alunos já reconheciam a importância da Matemática, e essa percepção foi mantida após a pesquisa. Por outro lado, dois alunos diversificaram suas respostas, podendo a pesquisa ter causado uma reflexão melhor fazendo com que reavaliassem suas opiniões. Uma das mudanças foi positiva, saltando de “Importante” para “Muito Importante”. Uma outra possibilidade é que a mudança possa ter ocorrido caso o aluno não tenha conseguido perceber a relevância da aplicação da Matemática na programação de computadores.

O Gráfico 2 apresenta as respostas da questão 4 do questionário inicial e que se refere a questão 3 do questionário final.



Gráfico 2: Resultados da questão 4 do questionário inicial e da questão 3 do questionário final.

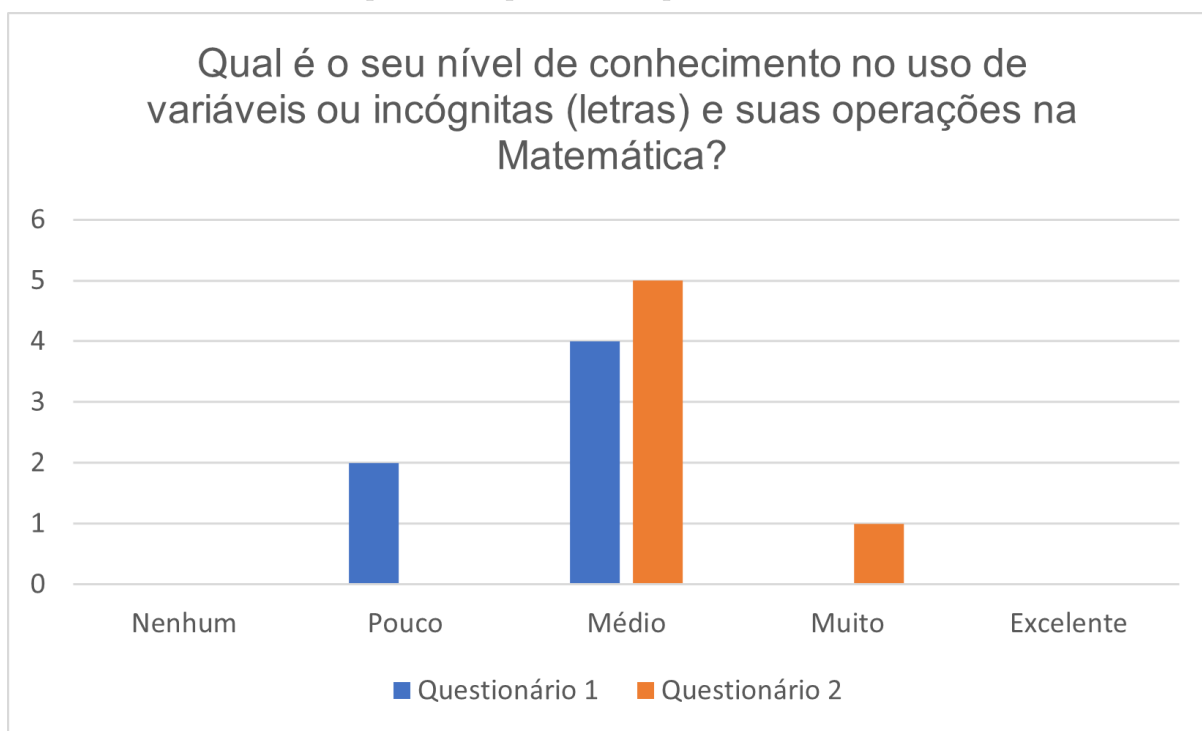


Fonte: Elaborado pelo autor.

As respostas indicam uma consistência entre os questionários antes e depois do projeto. A maioria dos alunos considera importante o uso de variáveis na Matemática e consegue citar pelo menos um exemplo prático do cotidiano, indicando um compreensão básica desses conceitos, além do ambiente escola. Também se manteve após a pesquisa a percepção de que a Matemática não é importante.

O Gráfico 3 apresenta a quinta questão de ambos os questionários.

Gráfico 3: Resultados da questão 5 questão do questionário inicial e final



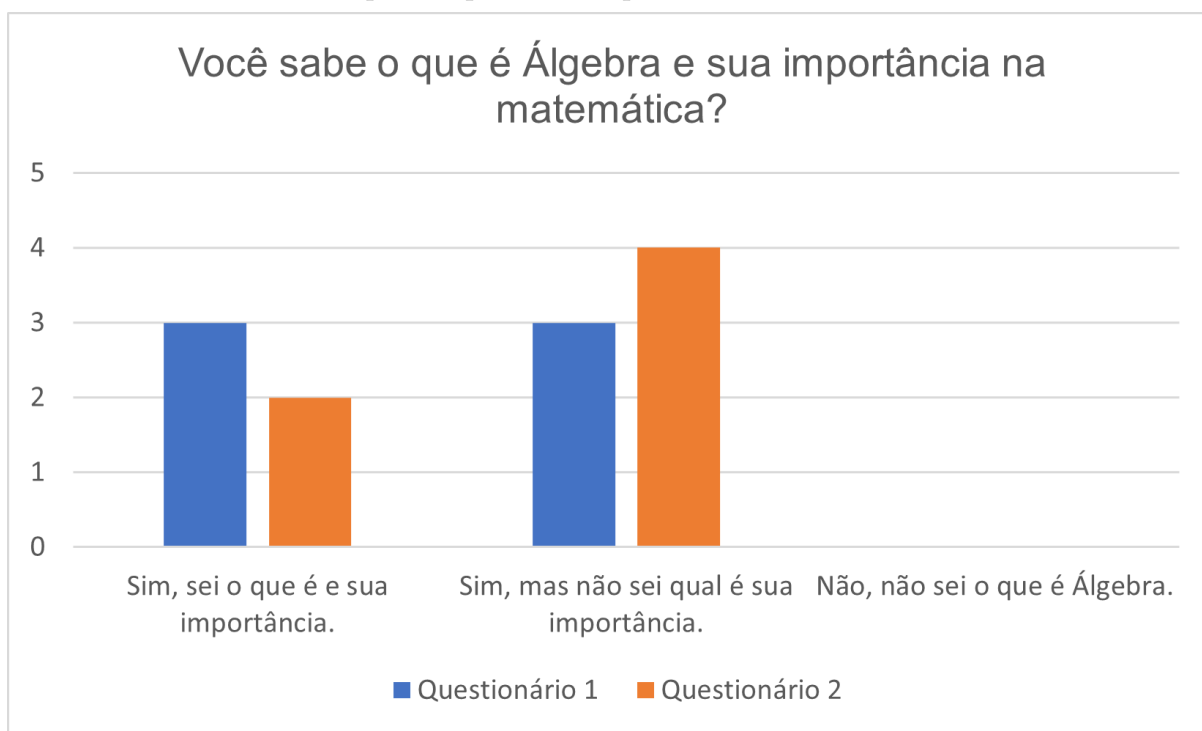
Fonte: Elaborado pelo autor.

Os dados mostram uma mudança na distribuição das respostas após a conclusão da pesquisa. O número de alunos que classificaram seu conhecimento sobre o uso de variáveis ou incógnitas como “Médio” aumentou de 4 para 5, e um aluno passou a se considerar no nível “Muito”. Embora essa mudança indique uma leve melhora na autopercepção dos alunos, é importante notar que a maioria permaneceu no nível “Médio”. Assim, não podemos afirmar de forma conclusiva que houve uma consolidação significativa do entendimento de variáveis entre os alunos.

Esses resultados sugerem que, embora a pesquisa possa ter contribuído para uma melhora dos alunos em relação ao uso de variáveis, essa influência não foi suficientemente forte para causar um impacto significativo na autopercepção do grupo como um todo.

O Gráfico 4 apresenta o gráfico da questão 6 do questionário inicial e a questão 4 do final.

Gráfico 4: Resultados da quarta questão do questionário inicial

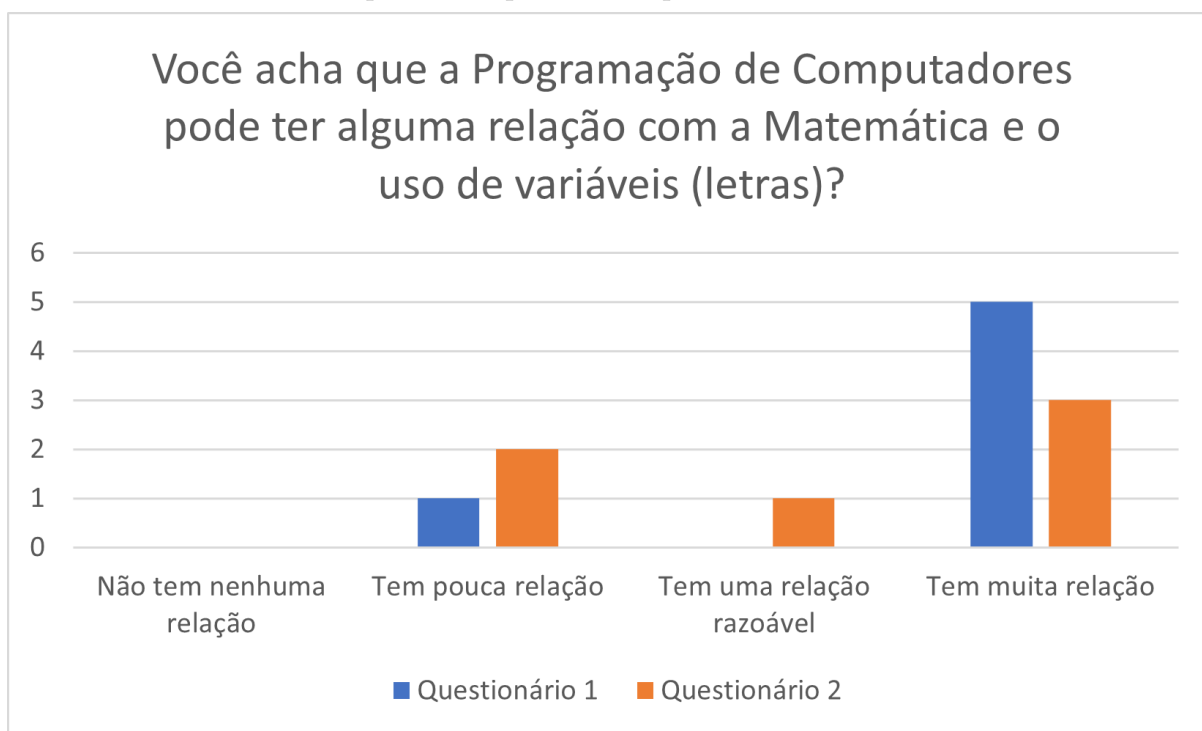


Fonte: Elaborado pelo autor.

Os resultados indicam que, apesar de o termo “Álgebra” não ter sido abordado de forma explícita durante a pesquisa, as percepções dos alunos sobre o conceito mantiveram-se relativamente estáveis. Observa-se que três alunos inicialmente afirmavam compreender tanto o que é Álgebra quanto sua importância, número que caiu para dois ao final do projeto. Por outro lado, o grupo de alunos que conhece o termo mas não compreende plenamente sua importância aumentou de três para quatro. Essa pequena variação nas respostas sugere que, embora a pesquisa possa ter influenciado a percepção de alguns alunos, a compreensão geral sobre a importância da Álgebra permaneceu essencialmente inalterada. Isso aponta para a necessidade de uma abordagem mais direta e integrada ao discutir conceitos algébricos e sua relevância no contexto matemático e da programação, além de um trabalho contínuo desde os anos iniciais do Ensino Fundamental.

O Gráfico 5 apresenta o gráfico da questão 8 do questionário inicial e a questão 6 do final.

Gráfico 5: Resultados da questão 5 questão do questionário inicial e final



Fonte: Elaborado pelo autor.

Antes da pesquisa, a maioria dos alunos (5) reconheceu uma relação significativa entre Programação de Computadores e Matemática, especificamente no uso de variáveis. Após, houve uma mudança nas respostas. Embora ainda a maioria perceba muita relação entre Programação de Computadores e Matemática, o número de alunos que acreditam que há pouca relação aumentou ligeiramente (de 1 para 2). Além disso, 1 aluno parece ter passado a considerar que a importância dessa relação é menor.

Com base nos resultados das questões dos questionários 1 e 2 que envolveu a aplicação prática da Matemática na programação de computadores, podemos chegar a conclusão que apesar das limitações, como a não exploração direta do termo “Álgebra”, teve um impacto positivo geral na percepção e no conhecimento dos alunos sobre a aplicação prática da Matemática. As atividades práticas, como a programação de computadores, podem ser eficazes para a compreensão dos alunos em relação a conceitos matemáticos. Papert (1980) argumenta que a programação pode transformar o aprendizado, permitindo que os alunos construam seu próprio conhecimento de maneira ativa e envolvente, ao manipularem diretamente conceitos matemáticos, o que facilita a internalização de ideias abstratas. Vygotsky (1978) também destaca a importância de atividades práticas e sociais no processo de aprendizagem, pois elas permitem que os alunos desenvolvam novos conhecimentos em um contexto colaborativo e concreto. Além disso, Biembengut e Hein (2003) defendem que a modelagem matemática, quando integrada a atividades práticas como a programação, reforça o desenvolvimento de habilidades

matemáticas e a compreensão conceitual dos alunos.

## 4.2 Questões da segunda parte dos questionários

A segunda parte de ambos os questionários possuem 8 questões de Matemática no que tange resolução de problemas que envolvem valores de expressões numéricas e modelagens algébricas. A primeira e segunda parte do questionário inicial foram aplicadas conjuntamente na sala de informática, antes do início da pesquisa. Já no questionário final, a segunda parte foi aplicada juntamente com outras questões de Matemática em sala de aula com todos os alunos da sala, no formato de avaliação bimestral. Essa avaliação se encontra no Apêndice E. Como o número que identifica as questões são diferentes em ambos os questionários, a identificação dessas questões nesse trabalho serão colocados entre parênteses e separados por barra na qual o primeiro número corresponde ao questionário inicial e o segundo ao final.

**Questão (1/1)** Para saber quantos minutos tem em uma certa quantidade de horas, Felipe criou matematicamente a seguinte fórmula:

$$\text{Minutos} = \text{Horas} \times 60$$

Então, se ele quiser saber quantos minutos tem em 7 horas, ele substituiu a palavra Horas por 7 na fórmula.

Veja:

$$\text{Minutos} = \text{Horas} \times 60$$

$$\text{Minutos} = 7 \times 60$$

$$\text{Minutos} = 420$$

Assim é possível concluir que 7 horas tem 420 minutos.

Use a fórmula para calcular, quantos minutos tem 10,2 horas.

Nessa primeira questão, é demonstrado o passo a passo para converter o número de horas em minutos e pede para que use a fórmula para a resolução. Dos 6 alunos, 5 utilizaram a fórmula corretamente no primeiro questionário, os outros fizeram somente cálculos aritméticos. Do total, 3 acertaram a resposta final, sendo que o restante errou na multiplicação de um número decimal por um inteiro, o que mostra uma defasagem no algoritmo da multiplicação. No questionário 2, alguns alunos que usaram a fórmula resolveram fazer de forma aritmética. Por ser um problema de fácil solução usando uma multiplicação considerada simples, foi possível perceber a preferência por esse método, mesmo o exercício pedindo para usar a fórmula. Do ponto de vista estratégico é positivo

os alunos escolham um caminho com menos escrita e mais prático e que leve a mesma solução.

Na próxima questão foi solicitado que o aluno represente de forma algébrica a soma e o produto de dois números quaisquer. É uma questão para que o aluno tenha autonomia para representar com quais letra será representado esses números desconhecidos.

**Questão (3/2)** Como é possível representar a soma S e o produto P de dois números quaisquer?

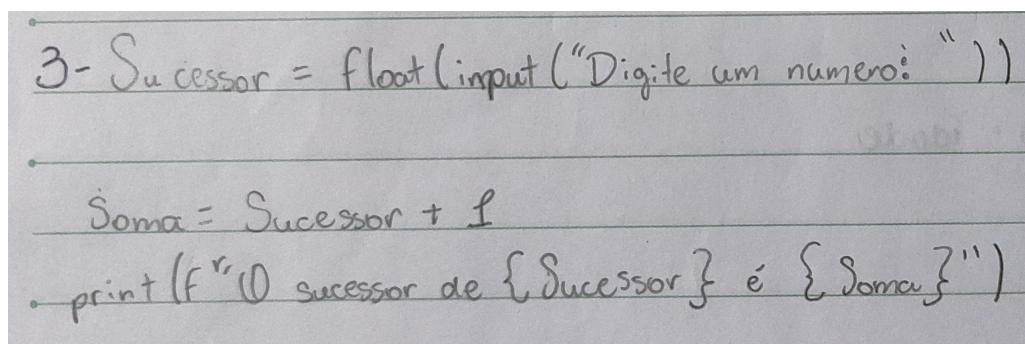
Nesta questão nenhum aluno respondeu de forma satisfatória no primeiro e no segundo questionário.

A próxima questão do questionário final aborda a compreensão dos alunos sobre o conceito de sucessor de um número. A questão começa explicando como calcular o sucessor de um número e, em seguida, pede aos alunos que representem o sucessor de um número qualquer.

**Questão (4/3)** O sucessor de um número pode ser calculado somando-se uma unidade ao número dado. Represente o sucessor de um número usando uma expressão algébrica (variável).

Somente dois alunos responderam corretamente, tanto no primeiro, quanto no segundo questionário e a aluna A01 respondeu corretamente usando uma escrita de programação. Podemos ver na Figura 23.

Figura 23 – Resposta da aluna A01 questionário final.

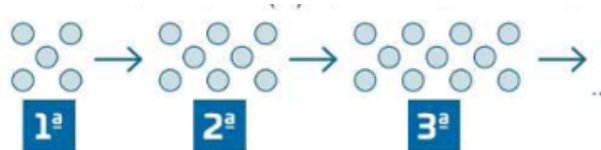


```
3- Sucessor = float(input("Digite um numero: "))  
  
Soma = Sucessor + 1  
  
print(f"O sucessor de {Sucessor} é {Soma}")
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

A próxima questão trata de modelagens de sequências.

**Questão (4/3)** A sequência é formada por figuras constituídas de pontos.



- Quantas bolinhas terá na 4ª e 5ª posição?
- Quantas bolinhas terá na 37ª posição?
- Escreva uma fórmula que calcule a quantidade de bolinhas sabendo a sua posição.

No item 3, que foi adaptado de uma apostila do 7º ano e aplicado a alunos de 13 anos do 8º ano, nenhum aluno conseguiu desenvolver a fórmula para calcular o número de bolinhas em função da posição, em nenhum dos questionários aplicados. Essa dificuldade pode ser compreendida à luz do desenvolvimento cognitivo descrito por Piaget (1971). Embora a maioria dos alunos nessa faixa etária esteja em transição para o estágio operatório formal, em que se espera o início da capacidade de pensamento abstrato, muitos ainda podem depender de operações concretas para entender e aplicar conceitos algébricos. Esse fato pode explicar a dificuldade encontrada na resolução dessa questão, sugerindo a necessidade de abordagens pedagógicas que façam a ponte entre o concreto e o abstrato, facilitando a transição para o pensamento algébrico.

Na próxima questão, foi apresentado um trecho de uma planilha eletrônica e os alunos ao analisar, deveriam escrever as fórmulas corretas em cada célula para atender ao enunciado.

**Questão (6/10)** Júlia estava lançando numa planilha a Lista de Compras de material dela para ter um registro de quantos ela gastou. Observe abaixo.

|    | A                | B         | C               | D     |
|----|------------------|-----------|-----------------|-------|
| 1  | Lista de Compras |           |                 |       |
| 2  | Material         | Preço     | Quantidade      | Total |
| 3  | Caneta           | R\$ 3,50  | 5               |       |
| 4  | Lápis            | R\$ 2,35  | 10              |       |
| 5  | Borracha         | R\$ 1,30  | 6               |       |
| 6  | Caderno          | R\$ 15,95 | 3               |       |
| 7  | Apontador        | R\$ 0,85  | 1               |       |
| 8  |                  |           |                 |       |
| 9  |                  | Total     | =C3+C4+C5+C6+C7 |       |
| 10 |                  |           |                 |       |

Uma planilha eletrônica é capaz de calcular de maneira fácil diversas operações matemáticas. Veja o que Júlia digitou na célula C9 para que ela calculasse o total de material comprado. Agora escreva o que ela deve digitar nas seguintes células listadas abaixo para que a planilha calcule o total gasto com cada material.

D3 - \_\_\_\_\_

D4 - \_\_\_\_\_

D5 - \_\_\_\_\_

D6 - \_\_\_\_\_

D7 - \_\_\_\_\_

D9 - \_\_\_\_\_

Somente o aluno A02 conseguiu realizar essa atividade no questionário inicial, errando apenas a fórmula da célula D9. No entanto, no questionário final, ele encontrou dificuldades semelhantes às dos demais alunos, optando por resolver a questão de forma aritmética. Esse resultado sugere que, embora os questionários tenham sido projetados para avaliar o progresso dos alunos, eles podem não capturar completamente as nuances do aprendizado em processos que envolvem múltiplas competências. Piaget (1971) já destacava que a avaliação do aprendizado vai além de uma simples mensuração, e os instrumentos avaliativos tradicionais podem falhar em captar a complexidade do desenvolvimento cognitivo. Mesmo sendo uma questão que poderia ser resolvida com fórmulas simples, os alunos não perceberam essa possibilidade, talvez devido à falta de familiaridade com planilhas eletrônicas. Nesse contexto, a mediação do professor torna-se fundamental. Vygotsky (1978) argumenta que o professor, ao atuar como mediador, ajuda os alunos a desenvolverem habilidades que não conseguiriam sozinhos, dentro da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que é a distância entre o que um aluno pode fazer por conta própria e o que pode fazer com ajuda. O professor, ao intervir e oferecer orientações,



age como mediador, guiando o aluno através de tarefas que ele está pronto para aprender, mas ainda precisa de suporte para dominar.

Na questão seguinte, esperava-se que os alunos fossem capazes de escrever uma expressão algébrica simples e a utilizasse para solucionar os problemas. Segue a questão.

**Questão (7/5)** O valor de uma corrida de táxi é calculado da seguinte maneira:

- Um valor fixo de R\$ 25,00 que já é cobrado assim que o passageiro entra no carro, chamado de bandeirada.
  - Um valor de R\$ 2,50 por cada km rodado.
- a) Escreva uma expressão algébrica que dê o preço a ser pago se um passageiro viajar  $X$  km nesse táxi.
- b) Qual será o preço de uma corrida de uma pessoa que andou 5 km nesse táxi? E 25 km?
- c) Se a corrida custou R\$ 42,50, quantos km ele viajou no carro?

Nessa questão, quatro alunos responderam corretamente o item a) tanto na primeira quanto no segundo questionário. Os outros três ou deixaram em branco ou responderam dando valor para  $x$  e calculando o valor da corrida. No item b), dos quatro alunos que desenvolveram a fórmula, somente dois a utilizaram. Os demais tentaram de resolver de forma algébrica tanto no primeiro quanto no segundo questionário. No item c) também foi de forma semelhante, porém ninguém conseguiu responder corretamente, exceto a aluna A05 que respondeu corretamente ambos os questionários.

Por fim, na última questão esperava-se que os alunos descrevesse um algoritmo que fosse capaz de calcular quantas horas uma pessoa tem, como segue.

**Questão (8/6)** Descreva passo a passo como poderíamos calcular quantas horas de vida aproximadamente uma pessoa têm sabendo o ano que ela nasceu? Depois escreva de forma algébrica, esse cálculo. (use as variáveis de sua escolha).

Nessa questão, apenas a aluna A05 conseguiu responder de forma satisfatória no primeiro questionário. No entanto, no segundo questionário, ela deixou de incluir a parte descritiva, que exigia detalhar passo a passo o cálculo da quantidade de horas que uma pessoa viveu. Os demais alunos não conseguiram resolver a questão em nenhuma das tentativas. Observou-se também que muitos desconheciam a conversão de anos para horas, o que pode ter influenciado o resultado.

Com base nas informações obtidas nessas questões, nas quais os alunos deveriam ler os problemas, compreendê-los e escrever os resultados, observou-se uma diferença nos resultados escritos na segunda aplicação do questionário. Embora uma das hipóteses seja que o ambiente diferente na segunda aplicação, com mais alunos na sala de aula, possa ter influenciado o desempenho, é importante considerar que outros fatores também podem ter contribuído para esse resultado. Assim, é necessário analisar esses dados com cautela, levando em conta as várias circunstâncias envolvidas no momento da aplicação.

Além disso, a quantidade de aulas da pesquisa pode ter sido insuficiente para garantir uma compreensão e aplicação robustas dos conceitos algébricos nas aulas de Matemática. É possível que os alunos tenham se concentrado mais nas habilidades de programação do que nos conceitos matemáticos. Essa hipótese é significativa, pois indica que o tempo dedicado na pesquisa e a abordagem pedagógica utilizada podem não ter sido suficientes para integrar efetivamente a programação e a Matemática.

Outra possibilidade é que pode haver uma diferença significativa entre resolver problemas no computador e transpor essas habilidades para a escrita em papel. Os alunos podem ter encontrado dificuldades em aplicar o conhecimento construído durante as aulas de programação em um contexto tradicional de resolução de problemas em papel. Papert (1980) já observava que, embora a programação favoreça o desenvolvimento do raciocínio matemático, a transferência dessas habilidades para outros contextos, como a resolução de problemas em papel, pode ser desafiadora se não houver uma ponte clara entre esses ambientes. Nesse sentido, a intervenção pode não ter estabelecido uma conexão clara e eficaz entre a programação e a Matemática aprendida em sala de aula, dificultando a construção e a aplicação desses conhecimentos de forma integrada. Além disso, Piaget (1971) argumenta que a transposição de habilidades entre diferentes contextos depende fortemente de como o conhecimento foi construído e da interação do aluno com o ambiente, o que reforça a importância de uma mediação eficaz.

### 4.3 Questões de opinião sobre o projeto

Além das questões idênticas nos dois questionários, a primeira parte do questionário final possuía também duas questões de opinião sobre a pesquisa.

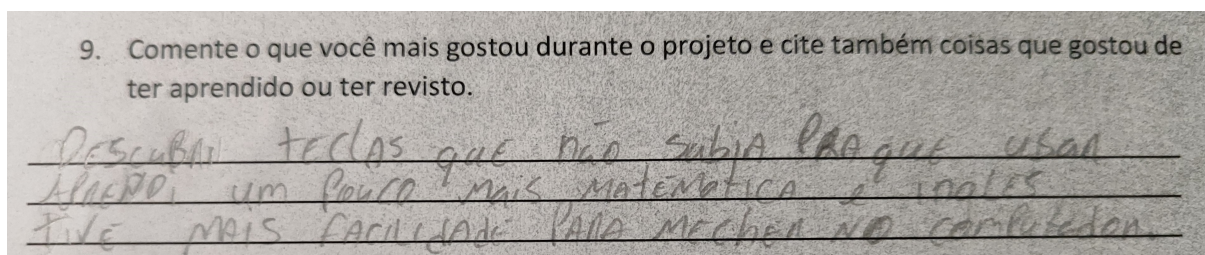
As respostas dos alunos às questões abertas oferecem uma visão rica sobre as experiências individuais, revelando tanto os impactos positivos quanto os desafios enfrentados, e permitindo uma análise fundamentada nas teorias de Papert, Kenski e Polya.

Quando questionados sobre o que mais gostaram na pesquisa, os alunos destacaram aspectos que refletem a aplicação prática das teorias educacionais.

**Questão 9.** Comente o que você mais gostou durante o projeto e cite também coisas que gostou de ter aprendido ou ter revisto.

Na Figura 24 a aluna A08, por exemplo, mencionou que descobriu novas funcionalidades no computador e desenvolveu algumas habilidades na Matemática e no Inglês. Esse relato evidencia a importância da tecnologia no ambiente educacional, conforme discutido por Kenski (2008), que enfatiza como a integração da tecnologia pode não apenas ampliar o conhecimento técnico dos alunos, mas também facilitar a aprendizagem em outras áreas do currículo. Além disso, a descoberta e o uso das ferramentas tecnológicas ilustram o princípio do construcionismo de Papert (1980), que defende que o aprendizado se torna mais eficaz quando os alunos estão ativamente envolvidos em atividades que lhes permitem criar e explorar conceitos de maneira concreta.

Figura 24 – Resposta da aluna A08.



Fonte: Elaborado pelo autor.

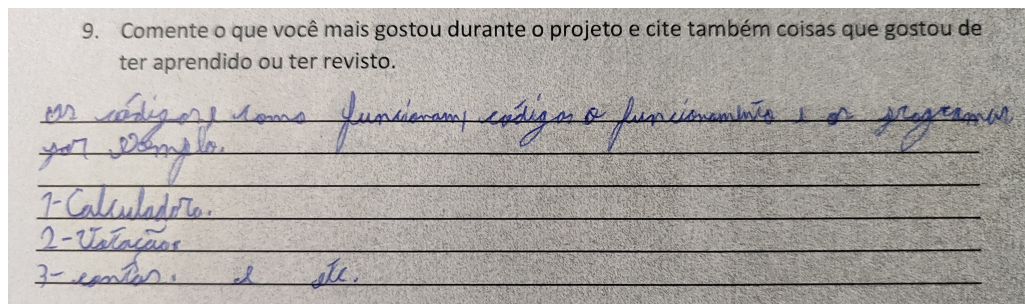
**Transcrição:** “Descubri teclas que não sabia pra que usar aprendi um pouco mais matemática e ingles tive mais facilidade para mecher no computador.”

**Nota:** A transcrição acima preserva os erros ortográficos e gramaticais do original.

De forma semelhante, o aluno A09 (Figura 25) mostrou interesse no funcionamento dos códigos e dos programas que foram trabalhados durante a pesquisa, o que reflete a importância do pensamento computacional, uma habilidade essencial para o desenvolvimento cognitivo no contexto atual (WING, 2017). A aplicação prática desse tipo de aprendizado está alinhada com a ideia de Papert (1980), de que a programação permite aos alunos experimentar e construir conhecimento de forma interativa, fortalecendo sua compreensão e habilidade de resolver problemas. Além disso, essa abordagem ativa no aprendizado, onde o aluno é incentivado a manipular os conceitos, programar e testar suas soluções, favorece a internalização de conceitos abstratos, algo que Vygotsky (1978) destaca como fundamental no processo de aprendizagem. A interação com o ambiente, tanto por meio da manipulação do código quanto pela colaboração com outros colegas, promove um aprendizado mais significativo. O interesse do aluno A09 demonstra como essa metodologia, que combina prática e reflexão, pode despertar uma curiosidade natural e facilitar o entendimento de conceitos complexos, como os relacionados à programação e

à Matemática. Isso reforça a necessidade de integrar a programação de forma mais eficaz nas práticas educacionais, não apenas como uma ferramenta técnica, mas como um meio de desenvolver o raciocínio lógico, a criatividade e a autonomia dos alunos.

Figura 25 – Resposta do aluno A09.



Fonte: Elaborado pelo autor.

**Transcrição:** “os códigos e como funcionam, códigos o funcionamento e os programas por exemplo.

1 - Calculadora

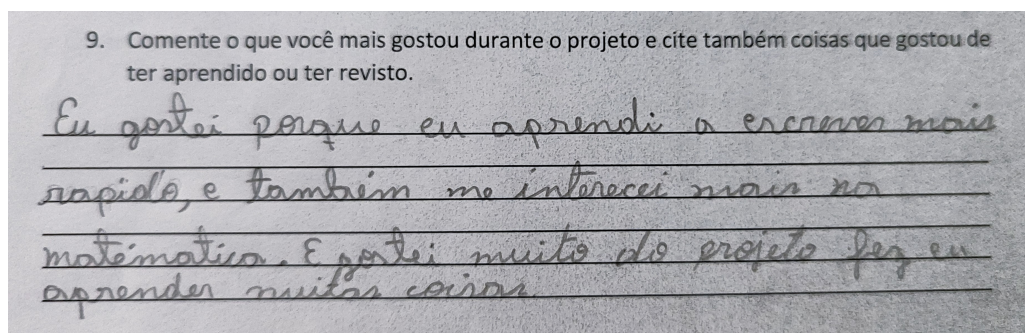
2 - Votações

3 - contas. e etc.”

**Nota:** A transcrição acima preserva os erros ortográficos e gramaticais do original.

A aluna A10 na Figura 26, por sua vez, destacou que a pesquisa despertou nela um maior interesse pela Matemática, ao mesmo tempo em que aprimorou sua habilidade de digitação. Esse interesse pela Matemática se conecta com as ideias de Polya (1978), que defendia a importância de métodos ativos na resolução de problemas matemáticos. Ele enfatizava que o aprendizado em Matemática deveria ser um processo engajante, na qual os alunos se envolvem ativamente na resolução de problemas, desenvolvendo não apenas suas habilidades matemáticas, mas também outras competências associadas, como a capacidade de raciocínio lógico e organização.

Figura 26 – Resposta da aluna A10.



Fonte: Elaborado pelo autor.

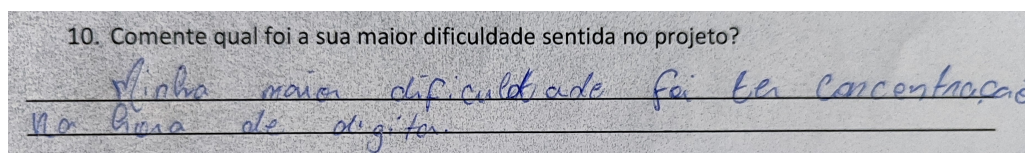
**Transcrição:** “Eu gostei porque eu aprendi a escrever mais rapido, e também me intereei mais na matemática. E gostei muito do projeto fez eu aprender muitas coisas.”

**Nota:** A transcrição acima preserva os erros ortográficos e gramaticais do original.

As dificuldades enfrentadas pelos alunos também trazem à tona importantes reflexões pedagógicas, ressaltando a necessidade de adaptar as estratégias de ensino para atender às diversas formas de aprendizado e promover uma intervenção mais eficaz.

**Questão 10.** Comente qual foi a sua maior dificuldade sentida no projeto.

Figura 27 – Resposta do aluno A05.

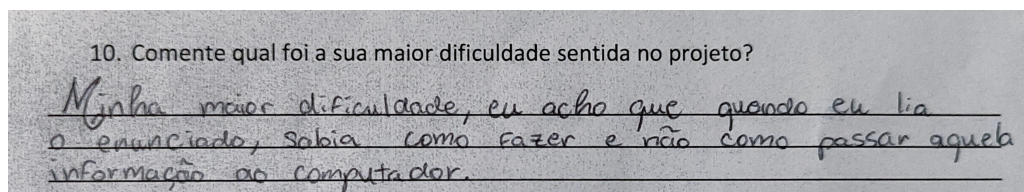


Fonte: Elaborado pelo autor.

**Transcrição:** “Minha maior dificuldade foi ter concentração na hora de digitar.”

Na Figura 27 a aluna A05 mencionou que teve dificuldades em manter a concentração durante as atividades de digitação, o que sugere a necessidade de criar ambientes mais favoráveis ao foco e à atenção, especialmente em tarefas que exigem habilidades de desenvolvimento. A aluna A01 na Figura 28 relatou a dificuldade de traduzir seu entendimento teórico em código computacional, uma situação que pode ser compreendida nas das etapas de resolução de problemas propostas por Polya (1978). Este teórico sublinhava a importância de estruturar o pensamento de forma a permitir a aplicação prática do conhecimento adquirido, algo que pareceu desafiador para alguns alunos durante a pesquisa.

Figura 28 – Resposta da aluna A01.



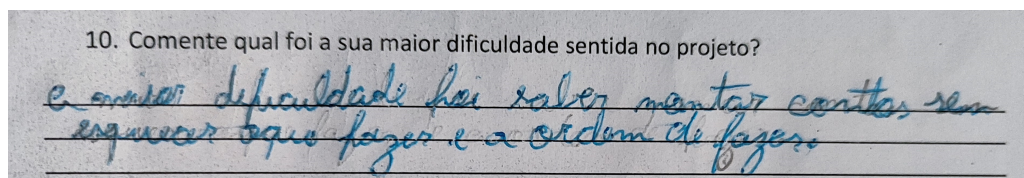
Fonte: Elaborado pelo autor.

**Transcrição:** “Minha maior dificuldade, eu acho que quando eu lia o enunciado, sabia como fazer e não como passar aquela informação ao computador.”

Finalmente, na Figura 29 a aluna A08 mencionou que teve dificuldades em organizar e executar cálculos de forma estruturada, o que ressalta a importância de reforçar o

planejamento e a execução em etapas, conceitos também alinhados com as ideias de Polya (1978). O desenvolvimento dessas habilidades estruturadas é crucial para que os alunos possam aplicar de maneira eficaz os conceitos aprendidos e superar os desafios encontrados no processo de aprendizagem.

Figura 29 – Resposta da aluna A08.



Fonte: Elaborado pelo autor.

**Transcrição:** “A maior dificuldade foi saber montar contas sem esquecer o que fazer e a ordem de fazer.”

**Nota:** A transcrição acima preserva os erros ortográficos e gramaticais do original.

Em suma, as respostas dos alunos não apenas demonstram o impacto diversificado da pesquisa, mas também sublinham a relevância de abordagens pedagógicas que integram teoria e prática. Elas ressaltam a importância do aprendizado ativo promovido por Papert (1980), o uso eficaz da tecnologia na educação, como discutido por Kenski (2008), e a aplicação metódica das etapas de resolução de problemas, conforme proposto por Polya (1978). Esses elementos são fundamentais para aprimorar a aprendizagem e superar os desafios enfrentados pelos alunos, oferecendo um caminho claro para o desenvolvimento de futuras práticas educacionais.

## 5 Considerações finais

Para concluir, este estudo apresentou uma abordagem para aprimorar as habilidades de modelagem algébrica em alunos do ensino fundamental de uma escola pública rural por meio da programação em *Python*. Os objetivos principais incluíam o desenvolvimento de habilidades de pensamento lógico e matemático, a aplicação dos conceitos abstratos da Álgebra em situações práticas, e o aumento da motivação e do interesse dos alunos pela Matemática.

Ao longo de dez aulas de programação, iniciadas com 10 alunos e concluídas com sete participantes, resolveram cinquenta exercícios que integravam conceitos matemáticos com programação. Durante as aulas, os alunos mostraram progresso significativo, especialmente no uso do computador e na capacidade de começar a modelar problemas de forma independente. Esses resultados indicam que os objetivos estabelecidos foram atingidos, com os alunos, melhorando sua compreensão dos conceitos algébricos e demonstrando um maior envolvimento com a Matemática por meio da programação.

Contudo, as avaliações finais revelaram um desempenho inferior ao observado nas avaliações iniciais. Uma possível explicação para essa diferença pode estar relacionada ao método de avaliação utilizado, que talvez não tenha captado de maneira adequada o progresso real dos alunos. Enquanto as observações feitas ao longo das aulas indicavam um desenvolvimento contínuo das habilidades, o formato tradicional das avaliações pode não ter sido o mais apropriado para refletir as competências adquiridas durante a pesquisa. Este é um ponto que autores como Polya (1978) já levantaram, ao defender a importância de considerar tanto o processo quanto o resultado final, ao avaliar o aprendizado dos alunos.

Além disso, é importante destacar que a quantidade de aulas ministradas pode ter sido insuficiente para consolidar plenamente as habilidades necessárias para uma melhora significativa também nas avaliações formais. A programação exige tempo e prática contínua para que os conceitos sejam efetivamente internalizados pelos alunos e aplicados em diferentes contextos de avaliação.

Reconheço, como pesquisador, que a inclusão de avaliações tradicionais pode ter sido uma limitação deste estudo. Métodos mais alinhados à natureza prática e exploratória da programação, como avaliações formativas contínuas, portfólios de projetos, ou autoavaliações, poderiam proporcionar uma visão mais completa do progresso dos alunos. Essas abordagens permitem que o aprendizado seja avaliado de maneira mais abrangente, considerando o desenvolvimento gradual das habilidades e a aplicação prática dos conceitos.

Futuras pesquisas poderiam explorar a utilização de metodologias pedagógicas como a aprendizagem baseada em projetos que integram programação e Matemática, ou a aprendizagem por investigação, que incentiva os alunos a explorar problemas matemáticos de forma mais aberta e experimental. Outra abordagem seria a gamificação, que aplica elementos de jogos no processo de ensino para aumentar o engajamento e a motivação dos alunos.

Apesar do desempenho nas avaliações formais, as observações durante as aulas confirmam que os alunos evoluíram significativamente em suas habilidades práticas e teóricas. A capacidade de aplicar conceitos algébricos em situações práticas e o aumento da confiança no uso das ferramentas tecnológicas são provas de que os objetivos foram atingidos. Esse progresso indica que, embora as avaliações formais possam não ter captado todo o aprendizado dos alunos, as competências desenvolvidas ao longo do projeto foram fundamentais para consolidar a compreensão dos conceitos abordados.

Em resumo, a programação demonstrou ser uma ferramenta valiosa para o ensino de modelagens algébricas, especialmente quando integrada de forma interdisciplinar desde os primeiros anos escolares, envolvendo a Matemática e outras áreas do conhecimento. Para que essa integração seja ainda mais eficaz, é essencial que o processo de ensino-aprendizagem seja cuidadosamente planejado, com tempo adequado para que os alunos possam consolidar suas habilidades e aplicá-las em diferentes contextos.

Refletindo sobre o desenvolvimento deste estudo, fica evidente que a experiência foi crucial para minha formação como pesquisador. A necessidade de equilibrar as exigências práticas e teóricas destacou a importância de um planejamento cuidadoso e da adaptação das estratégias pedagógicas às necessidades dos alunos. Se tivesse a oportunidade de repetir, dedicaria mais tempo ao planejamento das aulas e à integração entre as atividades práticas e as avaliações, proporcionando aos alunos mais oportunidades de consolidar as habilidades adquiridas.

Manteria o foco na aprendizagem ativa e na utilização da tecnologia como uma ferramenta central no ensino, aspectos que se mostraram eficazes ao longo deste estudo. As lições aprendidas durante esta trajetória reafirmam a necessidade de uma prática educativa que esteja sempre em sintonia com os princípios teóricos que a fundamentam. Esta dissertação representa um marco importante na minha formação, e espero que os aprendizados aqui obtidos possam servir como base para futuras pesquisas e práticas pedagógicas.

Futuras pesquisas podem explorar maneiras de melhor integrar a programação e a Matemática, separando um tempo para atividades no computador e realizando também atividades na forma padrão da escrita algébrica da sala de aula, garantindo que os alunos consigam aplicar o que aprendem em diferentes contextos. Adicionalmente, investigar se o ambiente na qual se realiza uma avaliação, como por exemplo ou atividades comuns ou



numa situação de avaliação pode interferir na qualidade dos dados coletados.

Concluindo, a programação pode ajudar e muito o ensino de modelagens algébricas, principalmente se for integrada nos primeiros anos escolares interdisciplinarmente com a Matemática e outras áreas do conhecimento, buscando sempre a associação com diferentes modos de escrita.

# Referências

- BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no Ensino**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2003.
- BOOLE, George. **An Investigation of the Laws of Thought on Which are Founded the Mathematical Theories of Logic and Probabilities**. London: Macmillan, 1854.
- BRANDÃO, Leônidas Oliveira; VIEIRA, Paulo Viniccus; LIMA, Priscila Silva Neves. Ensino de algoritmos, programação e matemática: panorama e estudo de caso com estudantes de escolas públicas brasileiras. **VIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, Instituto de Matemática e Estatística – Universidade de São Paulo; Instituto de Informática – Universidade Federal de Goiás, São Paulo – São Paulo – Brasil; Goiânia – Goiás – Brasil, 2019. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13218/13071>>.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. [S.l.: s.n.], 2018. P. 505. Acesso em: 19 jun. 2024. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>.
- CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2010. ISBN 978-8536329970.
- D'AMBROSIO, U. **Da Realidade à Ação: Reflexões sobre Educação (e) Matemática**. Campinas, SP: Summus/UNICAMP, 1986.
- FATIMA ARAUJO, Lucia de; SANTOS, Marcelo Câmara dos. **Rompendo o contrato didático: a utilização de estratégias metacognitivas na resolução de problemas algébricos**. 2009. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, PE. Programa de Pós-Graduação em Educação.
- KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Papirus, 2008. ISBN 978-8530808280.
- KLEENE, Stephen Cole. **Introduction to Metamathematics**. Amsterdam: North-Holland Publishing Company, 1952. P. 16.
- MENEZES, Nilo Ney Coutinho. **Introdução à Programação com PYTHON: Algoritmos e lógica de programação para iniciantes**. 3. ed. São Paulo-SP: Novatec Editora, 2019. ISBN 978-85-7522-718-3.
- PAPERT, Seymour. **Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas**. Nova York: Basic Books, 1980.

- PESENTE, Guilherme Moraes. **O Ensino de Matemática por Meio da Linguagem de Programação Python**. 2019. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa, PR.
- PIAGET, Jean. **A psicologia da inteligência**. Rio de Janeiro, RJ: Zahar Editores, 1971.
- POLYA, George. **A Arte de Resolver Problemas**. Rio de Janeiro, RJ: Editora Interciência Ltda, 1978.
- TIOBE. **TIOBE Index for June 2024**. [S.l.: s.n.], 2024. Acesso em: 30 jun. 2024. Disponível em: <<https://www.tiobe.com/tiobe-index/>>.
- UNIVERSIA. **Quantas linguagens de programação existem?** [S.l.: s.n.], 2019. Acesso em: 30 jun. 2024. Disponível em: <<https://www.universia.net/pt/actualidad/orientacion-academica/quantas-linguagens-programaco-existem-1165914.html>>.
- VYGOTSKY, L. S. **Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.
- WING, J. M. Computational thinking's influence on research and education for all. **Italian Journal of Educational Technology**, v. 25, n. 2, p. 7–14, 2017. Disponível em: <<http://www.cs.cmu.edu/~wing/publications/Wing17.pdf>>. Acesso em: 28 jun. 2024.

# GLOSSÁRIO

**elif** usado quando uma estrutura condicional comportar mais de uma sentença. É utilizada entre o *if* e o *else* e executa linhas de código subsequentes delimitados por tabulação quando a sua sentença resulta em verdadeiro.

**else** término da estrutura condicional. Executa linhas de código subsequentes delimitados por tabulação quando o valor da sentença *if* é falsa.

**float** converte o valor digitado para um tipo numérico flutuante, ou seja, números decimais.

**if** início da estrutura condicional. Executa linhas de código subsequentes delimitados por tabulação quando o valor da sentença é verdadeira.

**int** converte o valor digitado para um tipo de número inteiro.

**math** biblioteca de matemática do *Python* para trabalhar com fórmulas e números especiais.

**print** exibe o texto ou resultados no terminal.

**while** estrutura que repete linhas de código subsequentes delimitados por tabulação até que a sentença se torna falsa.

# APÊNDICE A – CARTA DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL

Aceito que Marcos José Matias, mestrando regularmente matriculado no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas – PPGECE, Campus Sorocaba/SP, sob orientação da professora Profa. Dra. Graciela P. Silveira, desenvolva a pesquisa intitulada: “Programação em *Python* no ambiente educacional: uma proposta de ensino de modelagens algébricas”.

Ciente dos objetivos, métodos e técnicas que serão utilizados nessa pesquisa, concordo em fornecer todos os subsídios para o seu desenvolvimento, desde que seja assegurado o que se segue:

- 1) A garantia de solicitar e receber esclarecimentos antes, durante e depois do desenvolvimento da pesquisa.
- 2) Que não haverá nenhuma despesa para esta instituição que seja decorrente da participação nessa pesquisa.
- 3) No caso do não cumprimento dos itens acima, a liberdade de retirar a minha anuência a qualquer momento da pesquisa sem autorização alguma.

O referido projeto ocorrerá nas dependências da escola onde o aluno mestrando acima citado trabalha atualmente, localizada na cidade de Porto Feliz/SP.

Sorocaba, 17 de setembro de 2023.

---

Diretor Educacional

# APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - (TCLE)

O(a) senhor/a está sendo convidado(a) para participar de uma pesquisa de Mestrado intitulada “Uma Abordagem do Pensamento Algébrico via Programação de Computadores em *Python*” que será desenvolvida por Marcos José Matias, RG: 41.102.914-9, matriculado no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas – PPGECE da Universidade Federal de São Carlos polo Sorocaba, sob a orientação da Profa. Dra. Graciele P. Silveira, docente desta mesma universidade.

O objetivo da referida pesquisa é avaliar e analisar como a programação de computadores pode ajudar no desenvolvimento das modelagens algébricas e auxiliar no ensino e aprendizagem da Matemática.

Caso o(a) senhor(a) aceite participar desta pesquisa deverá saber que será desenvolvida e aplicada nesta unidade escolar – EMEF Profa (ocultado pelo autor) – durante o período vespertino (tarde) durante 10 (dez) sextas-feiras úteis, iniciando no dia 18 de agosto de 2023, pelo professor-pesquisador Marcos José Matias, responsável pela turma. O professor poderá registrar fotos durante o desenvolvimento do projeto. Tanto as fotos quanto o diário de campo serão utilizados para posterior análise. Esse material será utilizado para fins única e exclusivamente pedagógicos e poderá ser divulgado em congressos e reuniões científicas, para discussão com a comunidade acadêmica. A identificação das crianças será preservada e o nome e a imagem serão utilizadas apenas para fins de pesquisa. Quando for necessário utilizar as fotos dos alunos(as), os rostos serão ocultos com recursos de mídia.

A utilização dos métodos de pesquisa mencionados acima pode gerar riscos, tais como: inibição, medo de expor-se e ser julgado(a) ao emitir sua opinião diante do grupo. Para minimizar esses riscos, pretende-se criar um ambiente acolhedor, valorizar, ouvir e incentivar de maneira individual e em grupo, fazendo uso das rodas de conversa. O(a) aluno(a) fará uso da fala apenas se quiser, caso se sinta desconfortável pode dirigir-se ao professor a qualquer momento.

A qualquer momento, antes, durante ou após a participação na pesquisa, coloque-me à disposição para esclarecimentos sobre eventuais dúvidas que possam surgir. A participação é voluntária e sua recusa em participar não lhe provocará nenhum dano ou punição. Você poderá se recusar a participar, ou retirar seu consentimento, em qualquer

fase da pesquisa, sem penalização alguma.

Será garantido o sigilo e a privacidade de sua participação. Os dados coletados são confidenciais e serão utilizados unicamente para fins de pesquisa. Para participar, não haverá nenhuma despesa, bem como, qualquer tipo de remuneração. A assinatura desse termo autoriza a participação do adolescente na pesquisa.

Se o(a) senhor(a) se sentir esclarecido sobre a pesquisa, seus objetivos, eventuais riscos e benefícios, convido-o(a) a assinar este Termo, elaborado em duas vias, sendo que uma ficará com o senhor(a) e a outra com o pesquisador.

Porto Feliz, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2023.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do representante legal

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador Responsável

Dados sobre a Pesquisa:

**Título do Projeto:** Programação em *Python* no ambiente educacional: uma proposta de ensino de modelagens algébricas

**Pesquisador Responsável:** Marcos José Matias

**Cargo/função:** Professor Adjunto de Matemática do Ensino Fundamental II

**Instituição:** Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas

Dados do/a responsável/representante legal do(a) participante:

Nome: \_\_\_\_\_

Documento de Identidade: \_\_\_\_\_

Telefone para contato: \_\_\_\_\_

Nome do adolescente: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do representante legal

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador Responsável

# APÊNDICE C – Questionário Inicial

Nome: \_\_\_\_\_

Ano Escolar: \_\_\_\_\_

## Questionário de Avaliação de Interesse e/ou Conhecimento em Álgebra e Programação de Computadores

Por favor, responda às seguintes questões usando a escala fornecida:

1. Como você avalia a importância da Matemática e seu impacto de modo geral no cotidiano das pessoas e do mundo?

- 1 - Pouco Importante
- 2 - Razoavelmente Importante
- 3 - Importante
- 4 - Muito Importante
- 5 - Extremamente Importante

2. Qual é o seu nível de interesse em aprender Matemática?

- 1 - Pouco Interessado(a)
- 2 - Razoavelmente Interessado(a)
- 3 - Interessado(a)
- 4 - Muito Interessado(a)
- 5 - Extremamente Interessado(a)

3. Como você considera seu nível de conhecimento e domínio da Matemática considerando desde o 1º ano escolar até esse momento, 8º ano?

- 1 - Baixo
- 2 - Regular
- 3 - Alto
- 4 - Avançado



4. O que você acha sobre o uso de variáveis ou incógnitas (letras) nas operações matemáticas?
- Importante e sei citar pelo menos um exemplo prático do cotidiano.
  - Importante, porém não sei porque a necessidade de se aprender na escola.
  - Não é importante, além de ter complicado o aprendizado da Matemática.
5. Qual é o seu nível de conhecimento no uso de variáveis ou incógnitas (letras) e suas operações na Matemática?
- 1 - Nenhum
  - 2 - Pouco
  - 3 - Médio
  - 4 - Muito
  - 5 - Excelente
6. Você sabe o que é Álgebra e sua importância na Matemática?
- Sim, sei o que é e sua importância.
  - Sim, mas não sei qual é sua importância.
  - Não, não sei o que é Álgebra.
7. Você sabe o que é Programação de Computadores?
- Sim, sei o que é e já fiz programas simples.
  - Sim, sei o que é, mas nunca programei.
  - Não, nunca ouvi falar.
8. Você acha que a Programação de Computadores pode ter alguma relação com a Matemática e o uso de variáveis (letras)?
- 1 - Não tem nenhuma relação
  - 2 - Tem pouca relação
  - 3 - Tem uma relação razoável
  - 4 - Tem muita relação

Responda as seguintes questões de Matemática

1. Para saber quantos minutos tem em uma certa quantidade de horas, Felipe criou matematicamente a seguinte fórmula:

$$\text{Minutos} = \text{Horas} \times 60$$

Então, se ele quiser saber quantos minutos tem em 7 horas, ele substitui a palavra Horas por 7 na fórmula.

Veja:

$$\text{Minutos} = \text{Horas} \times 60$$

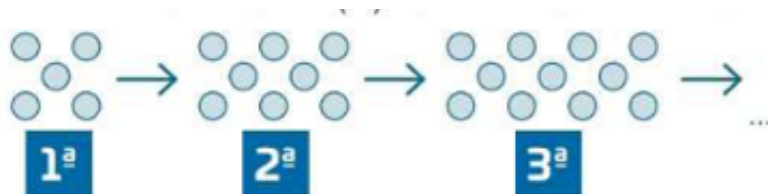
$$\text{Minutos} = 7 \times 60$$

$$\text{Minutos} = 420$$

Assim é possível concluir que 7 horas tem 420 minutos.

Use a fórmula para calcular, quantos minutos tem 10,2 horas.

2. Considere que um retângulo qualquer tenha  $x$  centímetros de comprimento e  $y$  centímetros de largura. Sabendo que o perímetro  $P$  de uma figura é a soma de todos os seus lados e a área  $A$  de um retângulo é calculado através do produto do comprimento pela largura, represente algebricamente o Perímetro e a Área de desse retângulo.
3. Como é possível representar a soma  $S$  e o produto  $P$  de dois números quaisquer?
4. O sucessor de um número pode ser calculado somando-se uma unidade ao número dado. Represente o sucessor de um número qualquer usando uma expressão algébrica (variável).
5. A sequência é formada por figuras constituídas de pontos



- a) Quantas bolinhas terá na 4ª e 5ª posição?
- b) Quantas bolinhas terá na 37ª posição?
- c) Escreva uma fórmula que calcule a quantidade de bolinhas sabendo a sua posição.

6. Júlia estava lançando numa planilha a Lista de Compras de material dela para ter um registro de quantos ela gastou. Observe abaixo.

|    | A                       | B            | C                 | D            |
|----|-------------------------|--------------|-------------------|--------------|
| 1  | <b>Lista de Compras</b> |              |                   |              |
| 2  | <b>Material</b>         | <b>Preço</b> | <b>Quantidade</b> | <b>Total</b> |
| 3  | Caneta                  | R\$ 3,50     | 5                 |              |
| 4  | Lápis                   | R\$ 2,35     | 10                |              |
| 5  | Borracha                | R\$ 1,30     | 6                 |              |
| 6  | Caderno                 | R\$ 15,95    | 3                 |              |
| 7  | Apontador               | R\$ 0,85     | 1                 |              |
| 8  |                         |              |                   |              |
| 9  |                         | <b>Total</b> | =C3+C4+C5+C6+C7   |              |
| 10 |                         |              |                   |              |

Uma planilha eletrônica é capaz de calcular de maneira fácil diversas operações matemáticas. Veja o que Júlia digitou na célula C9 para que ela calculasse o total de material comprado. Agora escreva o que ela deve digitar nas seguintes células listadas abaixo para que a planilha calcule o total gasto com cada material.

- D3 - \_\_\_\_\_
- D4 - \_\_\_\_\_
- D5 - \_\_\_\_\_
- D6 - \_\_\_\_\_
- D7 - \_\_\_\_\_
- D9 - \_\_\_\_\_

7. O valor de uma corrida de táxi é calculado da seguinte maneira:

- Um valor fixo de R\$ 25,00 que já é cobrado assim que o passageiro entra no carro, chamado de bandeirada.
  - Um valor de R\$ 2,50 por cada km rodado.
- a) Escreva uma expressão algébrica que dê o preço a ser pago se um passageiro viajar  $X$  km nesse táxi.
- b) Qual será o preço de uma corrida de uma pessoa que andou 5 km nesse táxi? E 25 km?
- c) Se a corrida custou R\$ 42,50, quantos km ele viajou no carro?

8. Descreva passo a passo como poderíamos calcular quantas horas de vida aproximadamente uma pessoa têm sabendo o ano que ela nasceu? Depois escreva de forma algébrica, esse cálculo. (use as variáveis de sua escolha).

Obrigado por participar do questionário! Suas respostas são importantes para entendermos o interesse e nível de conhecimento dos participantes em relação a álgebra e programação.

# APÊNDICE D – Questionário Final

Nome: \_\_\_\_\_

Ano Escolar: \_\_\_\_\_

## Questionário de Avaliação de Interesse e/ou Conhecimento em Álgebra e Programação de Computadores

Por favor, responda às seguintes questões usando a escala fornecida:

1. Como você avalia a importância da Matemática e seu impacto de modo geral no cotidiano das pessoas e do mundo?  
 1 - Pouco Importante  
 2 - Razoavelmente Importante  
 3 - Importante  
 4 - Muito Importante  
 5 - Extremamente Importante
2. Seu interesse em aprender Matemática mudou com o projeto?  
 1 - Não Mudou  
 2 - Mudou Pouco  
 3 - Mudou Muito
3. O que você acha sobre o uso de variáveis ou incógnitas (letras) nas operações matemáticas?  
 Importante e sei citar pelo menos um exemplo prático do cotidiano.  
 Importante, porém não sei porque a necessidade de se aprender na escola.  
 Não é importante, além de ter complicado o aprendizado da Matemática.
4. Qual é o seu nível de conhecimento no uso de variáveis ou incógnitas (letras) e suas operações na Matemática?  
 1 - Nenhum  
 2 - Pouco

- 3 - Médio
- 4 - Muito
- 5 - Excelente
5. Você sabe o que é Álgebra e sua importância na Matemática?
- Sim, sei o que é e sua importância.
- Sim, mas não sei qual é sua importância.
- Não, não sei o que é Álgebra.
6. Você acha que a Programação de Computadores pode ter alguma relação com a Matemática e o uso de variáveis (letras)?
- 1 - Não tem nenhuma relação
- 2 - Tem pouca relação
- 3 - Tem uma relação razoável
- 4 - Tem muita relação
7. Antes de participar do projeto, qual era a sua experiência com computadores?
- 1 – Nunca tinha utilizado um computador
- 2 – Tinha utilizado poucas vezes
- 3 – Utilizo computador com bastante frequência
8. Você concorda que se tivesse aulas de programação durante todo o ensino fundamental (1º ao 9º ano), ajudaria muito na aprendizagem da Matemática?
- 1 – Não concordo
- 2 – Concordo pouco
- 3 – Concordo muito
9. Comente o que você mais gostou durante o projeto e cite também coisas que gostou de ter aprendido ou ter revisto.
10. Comente qual foi a sua maior dificuldade sentida no projeto.

# APÊNDICE E – Avaliação de Matemática

|  |                      |      |
|--|----------------------|------|
| <b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> PRÁTICAS GEOMÉTRICAS         | DATA: ____/____/2023 | NOTA |
| <b>PROFESSOR:</b> MARCOS JOSÉ MATIAS                       |                      |      |
| <b>HABILIDADES ABORDADAS:</b> EF06MA10, EF08MA19, EFM7MA33 |                      |      |
| <b>NOME:</b>   |                      |      |

- Para saber quantos minutos tem em uma certa quantidade de horas, Felipe criou matematicamente a seguinte fórmula:
 
$$\text{Minutos} = \text{Horas} \times 60$$
 Então, se ele quiser saber quantos minutos tem em 7 horas, ele substituiu a palavra Horas por 7 na fórmula.
 Veja:
 
$$\begin{aligned} \text{Minutos} &= \text{Horas} \times 60 \\ \text{Minutos} &= 7 \times 60 \\ \text{Minutos} &= 420 \end{aligned}$$
 Assim é possível concluir que 7 horas tem 420 minutos.
 Use a fórmula para calcular, quantos minutos tem 10,2 horas.
- Considere que um retângulo qualquer tenha  $x$  centímetros de comprimento e  $y$  centímetros de largura. Sabendo que o perímetro  $P$  de uma figura é a soma de todos os seus lados e a área  $A$  de um retângulo é calculado através do produto do comprimento pela largura, represente algebricamente o Perímetro e a Área de desse retângulo.
- Como é possível representar a soma  $S$  e o produto  $P$  de dois números quaisquer?
- O sucessor de um número pode ser calculado somando-se uma unidade ao número dado. Represente o sucessor de um número qualquer usando uma expressão algébrica (variável).
- A sequência é formada por figuras constituídas de pontos
  - Quantas bolinhas terá na 4<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> posição?
  - Quantas bolinhas terá na 37<sup>a</sup> posição?
  - Escreva uma fórmula que calcule a quantidade de bolinhas sabendo a sua posição.
- O valor de uma corrida de táxi é calculado da seguinte maneira:
  - Um valor fixo de R\$ 25,00 que já é cobrado assim que o passageiro entra no carro, chamado de bandeirada.
  - Um valor de R\$ 2,50 por cada km rodado.

- a) Escreva uma expressão algébrica que dê o preço a ser pago se um passageiro viajar  $X$  km nesse táxi.
  - b) Qual será o preço de uma corrida de uma pessoa que andou 5 km nesse táxi? E 25 km?
  - c) Se a corrida custou R\$ 42,50, quantos km ele viajou no carro?
7. Descreva passo a passo como poderíamos calcular quantas horas de vida aproximadamente uma pessoa têm sabendo o ano que ela nasceu? Depois escreva de forma algébrica, esse cálculo. (use as variáveis de sua escolha).
8. Júlia estava lançando numa planilha a Lista de Compras de material dela para ter um registro de quantos ela gastou. Observe abaixo.

|    | A                | B         | C               | D     |
|----|------------------|-----------|-----------------|-------|
| 1  | Lista de Compras |           |                 |       |
| 2  | Material         | Preço     | Quantidade      | Total |
| 3  | Caneta           | R\$ 3,50  | 5               |       |
| 4  | Lápis            | R\$ 2,35  | 10              |       |
| 5  | Borracha         | R\$ 1,30  | 6               |       |
| 6  | Caderno          | R\$ 15,95 | 3               |       |
| 7  | Apontador        | R\$ 0,85  | 1               |       |
| 8  |                  |           |                 |       |
| 9  |                  | Total     | =C3+C4+C5+C6+C7 |       |
| 10 |                  |           |                 |       |

Uma planilha eletrônica é capaz de calcular de maneira fácil diversas operações matemáticas. Veja o que Júlia digitou na célula C9 para que ela calculasse o total de material comprado. Agora escreva o que ela deve digitar nas seguintes células listadas abaixo para que a planilha calcule o total gasto com cada material.

- D3 - \_\_\_\_\_
- D4 - \_\_\_\_\_
- D5 - \_\_\_\_\_
- D6 - \_\_\_\_\_
- D7 - \_\_\_\_\_
- D9 - \_\_\_\_\_

# ANEXO A – Lista de Exercícios 1

1. Receber dois valores e calcular sua média aritmética.
2. Receber base e altura de um triângulo e calcular sua área.
3. Receber um comprimento em metros e convertê-lo para centímetros.
4. Receber uma temperatura em Fahrenheits e convertê-la para Celsius.  $Celsius = (Fahrenheit - 32)/1.8$ .
5. A velocidade média de um veículo em um percurso é dada através da distância percorrida pelo tempo, ou seja,  $Vm = S/t$ . Calcular a velocidade média do veículo em uma estrada recebendo esses dois dados do percurso.
6. Calcular o perímetro de uma circunferência recebendo seu raio.  $C = 2 * \pi * r$  (utilizar  $\pi = 3.14$ ).
7. Uma empresa paga R\$ 10,00 por hora normal trabalhada e R\$ 15.00 por hora extra. Receber o total de horas normais e o total de horas extras trabalhadas por um empregado no mês e calcular o salário dele.
8. A disciplina Algoritmos e Programação é dividida em duas partes: teoria e prática. Na teoria, são aplicadas duas provas (com nota de 0 a 10 cada). Na prática também vale a mesma fórmula. As notas das duas partes se juntam no final do semestre para compor a nota do aluno na disciplina, mas a teoria tem peso de 60%, enquanto a prática tem peso de 40%. Receba as notas de um aluno em cada prova teórica e prática e mostre a nota final do semestre dele na disciplina.
9. Na Dinamarca todo cidadão tem acesso à educação e saúde de qualidade através do pagamento de um imposto único sobre o salário, de 37%. Receber o salário bruto (valor do salário sem descontos) de um trabalhador dinamarquês e calcular o salário líquido (valor do salário após os descontos)



## ANEXO B – Lista de Exercícios 2

1. Receber um número e informar se ele é negativo ou não é negativo.
2. Calcular a média de um aluno em um semestre com duas provas, onde  $M = (P1 + P2)/2$ . Se a média for maior ou igual a 5 escreva “aprovado”, senão escreva “reprovado”.
3. Como no exercício anterior, calcular a média. Se a média for maior ou igual a 5 escreva “aprovado”, senão calcule e mostre quanto faltou para atingir 5.
4. Receber um salário bruto e calcular o salário líquido (salário bruto após descontar impostos). Imposto sobre salário de até R\$ 2750.00 é de 15%, para salário maior que R\$ 2750.00 é 25%.
5. Receber dois números distintos e mostrar o maior deles.
6. Receber numerador e denominador e calcular o resultado da divisão, desde que possível (denominador diferente de zero). Se não for possível dividir, apenas escreva “não existe divisão por zero”.
7. Você assina um plano de 50 minutos no celular que custa R\$ 50.00 por mês, independente de utilizá-los integralmente ou não. Porém, se você utilizar mais do que 50 minutos, é cobrado mais R\$ 1.50 por cada minuto que passar dos 50 do seu plano.
8. Receber quantos minutos foram gastos no mês e calcular o valor da conta.

## ANEXO C – Lista de Exercícios 3

1. Receber um número e informar se ele é positivo, negativo ou nulo.
2. Receber um intervalo (dois valores) e em seguida um número. Informar se o número está dentro, fora ou nas extremidades do intervalo. Por exemplo, em um intervalo de 1 a 3, 0 está fora, 2 está dentro e 1 está em uma extremidade do intervalo.
3. Calcular o IMC (Índice de Massa Corporal) de uma pessoa através da fórmula  $IMC = \text{Peso}(kg) / \text{Altura}^2(m)$ . Informe a classificação do IMC na tela de acordo com a tabela:
  - IMC < 18.5: Abaixo do peso
  - 18.5 <= IMC < 25.0: Peso Ideal
  - 25.0 <= IMC < 30.0: Sobrepeso
  - 30.0 <= IMC < 35.0: Obesidade Grau I
  - 35.0 <= IMC < 40.0: Obesidade Grau II
  - IMC >= 40.0: Obesidade Grau III
4. Receber três números e dizer se existe algum número repetido entre eles.
5. Receber três números e mostrar qual é o maior deles.
6. Implementar uma calculadora onde o usuário digita dois números e uma opção, que deve ser 1 para adição, 2 para subtração, 3 para multiplicação e 4 para divisão. Informar na tela caso seja informada uma opção inválida.
7. Um triângulo pode ser classificado de acordo com as medidas de seus lados:
  - Um triângulo equilátero possui todos os lados de mesma medida.
  - Um triângulo isóscele possui dois lados de mesma medida.
  - Um triângulo escaleno possui as medidas dos três lados diferentes.
 Receber os três lados de um triângulo em qualquer ordem (chame de lado1, lado2 e lado3) e classificá-lo em equilátero, isósceles ou escaleno.
8. Através do sexo (1 para masculino, 2 para feminino) e da altura, calcular o peso ideal de uma pessoa. Receber também o peso atual dela e indicar se a mesma está no peso ideal, acima ou abaixo, conforme o cálculo:
  - Fórmula do peso ideal do homem:  $(72.7 * altura) - 62$
  - Fórmula do peso ideal da mulher:  $(62.1 * altura) - 48.7$

## ANEXO D – Lista de Exercícios 4

1. Dada a sequência 3, 7, 11, 15, ..., faça um programa que mostre o número da sequência dada a sua posição.
2. Dada a sequência 2, 5, 10, 17, ..., faça um programa que mostre o número da sequência dada a sua posição.
3. Dada a sequência 5, 8, 11, 14, ..., faça um programa que mostre o número da sequência dada a sua posição.
4. Imprima seu nome 50 vezes.

## ANEXO E – Lista de Exercícios 5

1. Faça um programa que imprima a média aritmética dos números 8,9 e 7, a média aritmética dos números 4, 5 e 6, a soma das duas médias e a média das médias.
2. Ler um número inteiro e imprimir o seu quadrado.
3. Calcule o salário de um professor. Serão fornecidos valor da hora aula e o número de aulas dadas.
4. Uma empresa decide dar um aumento de 30% aos funcionários com salários inferiores a R\$500,00. Construa um algoritmo que receba o salário do funcionário e mostre o valor do salário reajustado, caso funcionário tenha direito ao aumento.
5. Escreva um programa que receba o salário de um funcionário e, usando a tabela a seguir, calcule e mostre o valor a receber. Sabe-se que este é composto pelo salário do funcionário acrescido de gratificação.

| TABELA DAS GRATIFICAÇÕES      |              |
|-------------------------------|--------------|
| SALÁRIO                       | GRATIFICAÇÃO |
| Até R\$ 450,00                | R\$ 100,00   |
| R\$ 450,00 ○ — ● R\$ 700,00   | R\$ 75,00    |
| R\$ 700,00 ○ — ● R\$ 1.000,00 | R\$ 50,00    |
| Acima de R\$ 1000,00          | R\$ 35,00    |

6. Receba dois valores. Mostre ao final do programa, a soma de todos os números que estão entre eles, incluindo-os.

## ANEXO F – Lista de Exercícios 6

1. Faça um algoritmo que leia os valores de A, B, C e em seguida imprima na tela a soma entre A e B e mostre se a soma é menor que C.
2. Faça um algoritmo para receber um número qualquer e imprimir na tela se o número é par ou ímpar, positivo ou negativo.
3. Faça um algoritmo que leia dois valores inteiros A e B, se os valores de A e B forem iguais, deverá somar os dois valores, caso contrário deverá multiplicar A por B. Ao final de qualquer um dos cálculos deve-se atribuir o resultado a uma variável C e imprimir seu valor na tela.
4. Faça um algoritmo que receba um número inteiro e imprima na tela o seu antecessor e o seu sucessor.
5. Faça um algoritmo que leia o valor do salário mínimo e o valor do salário de um usuário, calcule quantos salários mínimos esse usuário ganha e imprima na tela o resultado. (Base para o Salário mínimo R\$ 1.293,20).
6. Faça um algoritmo que leia um valor qualquer e imprima na tela com um reajuste de 5%.
7. Faça um programa que receba a quantidade de km que a pessoa percorreu e calcule o preço a ser pago ao motorista táxi, sabendo que a bandeirada custa 15 reais e o valor por km é de 2,80.
8. Faça um programa que ao digitar um valor, ele mostre quantos km é possível realizar no táxi do exercício anterior.

## ANEXO G – Lista de Exercícios 7

1. Faça um programa que acrescente 32% no valor que o usuário digitar.
2. Faça um programa que retire 47% do valor que o usuário digitar.
3. Faça um programa que receba dois valores e mostre quantos por cento o primeiro valor vale em relação ao segundo.
4. Numa loja está tendo uma programação de *Black Friday* onde todos os seus itens terão um desconto de 20% na compra à vista e 15% de desconto na compra no cartão de crédito. Faça um programa que receba o valor do item, o tipo de pagamento e mostre qual o valor pago pelo cliente.
5. Observando a sequência 2, 8, 14, 20, 26..., mostre qual o valor que se encontra na posição que o usuário digitar.
6. Maria calcula o preço da sua caixa de bombons a partir de valor fixo de 5 reais equivalente a embalagem mais a quantidade de bombons que o cliente quer. Faça um programa que receba a quantidade de bombons e mostre o valor final da caixa.
7. Faça um programa que receba um valor inteiro mostre os 3 números anteriores e os 3 próximos números.

## ANEXO H – Código Eleições da Aluna 05

```
1  escolha = 0
2  while escolha != 2:
3
4      escolha = int (input('Digite 1 para iniciar a votação,
5                          2 para finalizar e mostrar votos: '))
6
7      voto = 0
8
9      if escolha == 1:
10         corinthians = 0
11         palmeiras = 0
12         while voto != 3:
13             voto = int (input('Digite 1 para votar no time corinthians,
14                               2 para votar no time palmeiras ou
15                               3 para encerrar: '))
16
17             if voto == 1 :
18                 corinthians = corinthians + 1
19             elif voto == 2:
20                 palmeiras = palmeiras + 1
21             elif voto != 3:
22                 print ('opção inválida. Tente novamente')
23             else:
24                 print ('Votação encerrada')
25
26         else:
27             print (f'corinthians teve {corinthians} votos e palmeiras teve {palmeiras} ')
28
29             porcentagemc = corinthians / (corinthians + palmeiras) * 100
30             porcentagemp = palmeiras / (palmeiras + corinthians) * 100
31
32             print (f'A porcentagem de votos para o corinthians é de {porcentagemc}% ')
33             print (f'A porcentagem de votos para o palmeiras é de {porcentagemp}% ')
34
35             if corinthians > palmeiras:
36                 print ('Corinthians é o vencedor')
37             elif corinthians == palmeiras:
38                 print ('é um empate')
39             else:
40                 print ('Palmeiras é o vencedor')
```