



**ATIVIDADES DESPLUGADAS E PLUGADAS COM O AUXÍLIO DO
SCRATCH: MEIOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM NO
DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL**

Marta Rodrigues Leão

Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil

Setembro, 2024



Marta Rodrigues Leão

**ATIVIDADES DESPLUGADAS E PLUGADAS COM O AUXÍLIO DO
SCRATCH: MEIOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM NO
DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL**

Trabalho submetido por Marta Rodrigues Leão
como requisito parcial para a conclusão do curso de
Matemática Licenciatura junto ao Instituto de Matemática,
Estatística e Física da Universidade Federal do Rio Grande.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Bárbara Denicol do Amaral Rodriguez

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Fabíola Aiub Sperotto

Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil

Setembro, 2024



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG
Instituto de Matemática, Estatística e Física - IMEF
Av. Itália Km 8 – Campus Carreiros – Rio Grande- RS – CEP 96203-900
Fone: (53)32933411 imef@furg.br



Ata de Defesa de Monografia

No vigésimo terceiro dia do mês de setembro de 2024, às 19h, no Auditório do IMEF, foi realizada a defesa do Trabalho de Conclusão de Curso da acadêmica **Marta Rodrigues Leão** intitulada **"Atividades desplugadas e plugadas com o auxílio do Scratch: meios de ensino e aprendizagem no desenvolvimento do pensamento computacional"** sob orientação da Profa. Dra. Bárbara Denicol do Amaral Rodriguez e coorientação da Profa. Dra. Fabíola Aiub Sperotto, ambas deste instituto. A banca avaliadora foi composta pela Profa. Dra. Cinthya Maria Schneider Meneghetti do IMEF/FURG e pela Profa. Dra. Catia Maria Machado do IMEF/FURG. A candidata foi: (X) aprovada por unanimidade; () aprovada somente após satisfazer as exigências que constam na folha de modificações, no prazo fixado pela banca; () reprovada. Na forma regulamentar, foi lavrada a presente ata que é abaixo assinada pelos membros da banca, na ordem acima relacionada.

Documento assinado digitalmente
gov.br BARBARA DENICOL DO AMARAL RODRIGUEZ
Data: 24/09/2024 13:36:31-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Profa. Dra. Bárbara Denicol do Amaral Rodriguez
Orientadora

Documento assinado digitalmente
gov.br FABIOLA AIUB SPEROTTO
Data: 24/09/2024 13:46:03-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Profa. Dra. Fabíola Aiub Sperotto
Coorientadora

Documento assinado digitalmente
gov.br CINTHYA MARIA SCHNEIDER MENEGHETTI
Data: 25/09/2024 13:58:17-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Profa. Dra. Cinthya Maria Schneider Meneghetti

Documento assinado digitalmente
gov.br CATIA MARIA DOS SANTOS MACHADO
Data: 24/09/2024 21:37:02-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Profa. Dra. Catia Maria Machado

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo propor e relatar a aplicação de atividades desplugadas e plugadas, com o auxílio da linguagem computacional Scratch, a fim de contribuir para os processos de ensino e aprendizagem de Matemática associado ao desenvolvimento do Pensamento Computacional. As atividades foram realizadas ao longo do primeiro semestre de 2024, no formato de três oficinas, tendo como público-alvo estudantes do Ensino Fundamental. A primeira oficina traz uma base aos estudantes, utilizando aplicações práticas do Pensamento Computacional no cotidiano. A segunda aborda a temática Números, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular, e o Scratch desplugado (uma versão confeccionada em material concreto), unindo Pensamento Computacional, Matemática e uma linguagem de programação. A terceira faz com que os estudantes utilizem recursos computacionais para desenvolver as mesmas atividades propostas na anterior, ou seja, estimula-os a trabalhar de maneira plugada. As oficinas foram aplicadas em duas escolas municipais da cidade de Rio Grande e acredita-se que, de maneira geral, contribuíram tanto para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Matemática, quanto para desenvolver o Pensamento Computacional de uma maneira lúdica, divertida e criativa.

Palavras-chave: Pensamento Computacional, Atividades Plugadas, Atividades Desplugadas, Scratch, Matemática, Ensino Fundamental.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Os Quatro Pilares do Pensamento Computacional	13
Figura 2 – Os Três Eixos da Computação	17
Figura 3 – Tabuleiros e Veículos confeccionados para o Desafio Lógico	23
Figura 4 – Conjunto de Peças do Quebra-Cabeça	26
Figura 5 – Alunos da Escola I realizando as Atividades Desplugadas.....	31
Figura 6 – Alunos da Escola II realizando as Atividades Desplugadas	32
Figura 7 – Alunos da Escola I no Desafio Lógico.....	32
Figura 8 – Alunos da Escola II no Desafio Lógico	33
Figura 9 – Alunos da Escola I realizando a 1ª Prática.....	34
Figura 10 – Alunos da Escola I realizando a 2ª Prática.....	37
Figura 11 – Alunos da Escola II realizando a 2ª Prática	37
Figura 12 – Alunos da Escola I utilizando o Scratch Plugado	39
Figura 13 – Momento de resolução passo a passo da primeira questão	39

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Objetos de Conhecimento e Habilidades segundo Parecer CNE/CEB nº 2/2022 para Oficina I.....	22
Quadro 2 – Objetos de Conhecimento e Habilidades segundo a BNCC e Parecer CNE/CEB nº 2/2022 para Oficina II.....	24
Quadro 3 – Questionamentos realizados e Sequência Lógica desenvolvidas com os alunos ..	35

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
1.1. Justificativa.....	9
1.2. Objetivo Geral.....	10
1.3. Objetivos Específicos	10
1.4. Delineamento do texto	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1. Pensamento Computacional.....	12
2.2. Articulação da BNCC com o Pensamento Computacional	15
2.3. Articulação do Pensamento Computacional com a Matemática no Ensino Fundamental	17
2.4. Material Concreto como Ferramenta de Apoio para Aprendizagem	19
3. METODOLOGIA	21
3.1. Oficina I: Pensamento Computacional e Situações do Cotidiano	21
3.2. Oficina II: Trabalhando Números Naturais e Racionais com o Scratch Desplugado	24
3.3. Oficina III: Trabalhando Números Naturais e Racionais com o Scratch Plugado.....	27
4. RELATO DA EXPERIÊNCIA	28
4.1. Descrição das Escolas	29
4.2. Aplicação da Oficina I.....	30
4.3. Aplicação da Oficina II.....	33
4.4. Aplicação da Oficina III.....	38
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
REFERÊNCIAS.....	43
APÊNDICES	46
APÊNDICE A: MATERIAL OFICINA I.....	47
APÊNDICE B: MATERIAL OFICINA II	55
APÊNDICE C: MATERIAL OFICINA III.....	61

1. INTRODUÇÃO

É evidente que vivemos em um mundo cada vez mais tecnológico e digitalizado. A todo momento temos contato com telefones, Smart TVs, computadores, eletrodomésticos, automóveis, dentre outras infinidades de objetos, todos automatizados e com uma diversidade de configurações e adaptações conforme o gosto de cada um. O Parecer CNE/CEB nº 2/2022, documento complementar à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que traz as Normas sobre Computação na Educação Básica, menciona que “para o desenvolvimento de habilidades que possibilitem uso crítico, ético, seguro e eficiente das tecnologias digitais, é necessário compreender o mundo digital e como operam suas ferramentas” (BRASIL, 2022). Nesse mesmo parecer é citado que o Pensamento Computacional é atualmente entendido como habilidades necessárias do século XXI e complementa que inevitavelmente, a sobrevivência laboral futura dos nossos discentes não pode depender somente de habilidades de uso e consumo de tecnologias digitais – criação é fundamental.

Em reportagem de dezembro de 2021 da Plataforma Escolas Conectadas (PLATAFORMA, 2021), “segundo um estudo do *Institute For The Future* (Instituto para o Futuro), cerca de 85% dos trabalhos que a humanidade irá desempenhar em 2030 ainda não foram inventados. Serão funções relacionadas à tecnologia, inovação e automação”. A reportagem complementa que, nesse cenário, é necessário que a escola foque em desenvolver habilidades, mais do que treinar para profissões específicas, e deve investir para que os jovens percebam seus desejos e aprimorem suas inclinações. Além disso, afirma, em um de seus trechos, que o Pensamento Computacional é justamente a ferramenta que traz um novo método de resolução de problemas que pode ser aplicado hoje e servirá para o enfrentamento de desafios ainda nem imaginados, além de elaborar técnicas que servem para todas as áreas da vida.

Diante dessas constatações, podemos notar a importância, enquanto professores e futuros professores, de preparar crianças e adolescentes para uma vida profissional, que mesmo que não venha a ter uma aplicação direta com a computação, irá, provavelmente, depender dela em muitos quesitos. Dessa forma, estimular, desde os primeiros anos do Ensino Fundamental, o desenvolvimento do Pensamento Computacional irá auxiliar no preparo desses estudantes para um mercado de trabalho cada vez mais tecnológico, mas acima de tudo, para o desenvolvimento humano e a vida em sociedade. Além disso, integrar o Pensamento Computacional ao ensino de Matemática desenvolve habilidades essenciais, como a capacidade de reflexão, raciocínio matemático e algorítmico, criatividade na resolução de problemas e aprendizagem colaborativa. Essas habilidades são especialmente importantes no ensino de

Matemática, contribuindo de maneira significativa para o desenvolvimento integral dos estudantes.

Dentro deste contexto, o presente trabalho propõe e relata a aplicação de atividades que foram desenvolvidas com alunos do Ensino Fundamental em duas escolas públicas Municipais na cidade de Rio Grande com a finalidade de desenvolver a habilidade do Pensamento Computacional associado a disciplina de Matemática. As atividades estão contempladas em três oficinas, sendo duas delas sem a necessidade do uso de recursos computacionais (atividades desplugadas) e a terceira utilizando tais recursos (atividades plugadas). O foco é na unidade temática Números (BRASIL, 2018), utilizando a linguagem de programação Scratch com o intuito de que os alunos aprendam de forma divertida, criativa e lúdica.

1.1. Justificativa

A justificativa para o desenvolvimento desse trabalho passa por dois pontos principais: a experiência vivida pela autora desse trabalho no curso técnico integrado ao Ensino Médio e a importância em desenvolver as habilidades do Pensamento Computacional para futuros profissionais, aliada ao ensino de Matemática.

O primeiro ponto está relacionado com a formação da autora desse trabalho no Ensino Médio, a qual foi realizada de forma integrada com o curso de técnico em informática no antigo Colégio Técnico Industrial (CTI), atual Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS). Na época o processo seletivo era realizado apenas para três cursos (Informática, Refrigeração e Eletrotécnica) e a escolha pela informática se deu de forma muito ingênua, imaginando que aprenderia a montar e desmontar computadores. É possível deduzir que houve bastante decepção ao longo do curso, porém o mesmo foi concluído. Na escolha do curso universitário, a única certeza que a autora tinha é que não optaria pelo curso de engenharia da computação. Porém, mesmo não tendo dado continuidade na área da computação, já havia desenvolvido o Pensamento Computacional e carregado essa habilidade com ela ao longo dos anos seguintes. Com o passar do tempo foi possível notar o quanto ter desenvolvido essa habilidade facilitou sua vida como estudante, profissional e até para atividades do dia a dia. Dessa forma, ao ingressar no curso de Matemática sempre teve a vontade de trabalhar e buscar desenvolver o Pensamento Computacional com as turmas que tiver oportunidade de lecionar.

Além disso, após a realização de algumas práticas em sala de aula (entre disciplinas e estágio) e também como professora particular, a autora desse trabalho pode perceber o quanto os estudantes têm dificuldade em pensar de forma lógica e como isso muitas vezes nem é trabalhado nas escolas em um mundo cada vez mais tecnológico. Nesse aspecto se inclui o

segundo ponto da justificativa do presente trabalho. Conforme mencionado em uma reportagem divulgada pela Fundação Telefônica Vivo (FUNDAÇÃO, 2023), o Pensamento Computacional é a base de profissões atuais que lidam com gestão de tecnologia, cultura digital e sistemas computacionais. Na mesma reportagem Mônica Mandaji, presidente do Instituto Conhecimento para Todos, afirma que “Daqui a alguns anos, ele (o Pensamento Computacional) será a base de diferentes profissões que estão para surgir”.

Com base nesses dois pontos e com a expectativa de desenvolver essa habilidade em crianças desde os anos finais do Ensino Fundamental justifica-se o desenvolvimento e destaca-se a importância do presente trabalho.

1.2. Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo geral propor e relatar a aplicação de atividades desplugadas e plugadas, com o auxílio da linguagem computacional Scratch, a fim de contribuir para os processos de ensino e aprendizagem de Matemática associado ao desenvolvimento do Pensamento Computacional tendo como público-alvo alunos do 6º ano do Ensino Fundamental.

Para isso, os seguintes objetivos específicos são propostos:

1.3. Objetivos Específicos

- ✓ Desenvolver e trabalhar os quatro pilares do Pensamento Computacional inicialmente através de atividades desplugadas e cotidianas;
- ✓ Mostrar aos estudantes que o Pensamento Computacional está presente no nosso dia a dia;
- ✓ Motivar e estimular os estudantes a conhecer uma linguagem de programação através da utilização do Scratch desplugado e plugado;
- ✓ Trabalhar a Matemática através da unidade temática Números utilizando o Pensamento Computacional e a linguagem de programação Scratch;
- ✓ Incentivar os alunos a explorar diferentes estratégias na resolução de problemas matemáticos;
- ✓ Fomentar o desenvolvimento do pensamento lógico e abstrato através da Matemática;
- ✓ Mostrar aos estudantes a possibilidade de trabalhar o Pensamento Computacional através da utilização de material concreto, de forma lúdica, divertida e criativa;
- ✓ Estimular o trabalho em grupo, o compartilhamento de ideias e a cooperação entre os colegas de classe; e

✓ Divulgar atividades que promovam as habilidades do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental, tornando-o acessível a comunidade escolar.

1.4. Delineamento do texto

O presente trabalho está estruturado em cinco capítulos principais, além das referências e apêndices. O primeiro capítulo é dedicado a contextualizar o tema da pesquisa, apresentando a relevância do estudo, os objetivos que se pretende alcançar e a justificativa que fundamenta a escolha do tema.

O segundo capítulo abrange o referencial teórico, iniciando com uma análise detalhada do conceito de Pensamento Computacional, seguido por uma articulação deste com a BNCC e, por fim, mostrando como o mesmo pode ser integrado ao ensino de Matemática no Ensino Fundamental. Adicionalmente, discute a relevância do uso de material concreto como um recurso pedagógico essencial para auxiliar no processo de aprendizagem dos alunos.

No terceiro capítulo são descritas as abordagens metodológicas utilizadas para a realização da pesquisa, com ênfase nas oficinas práticas. Essas oficinas foram pensadas de forma a explorar o Pensamento Computacional em diferentes contextos, incluindo situações do cotidiano e o ensino de Matemática, utilizando o Scratch tanto em sua forma desplugada quanto plugada.

O quarto capítulo traz um relato detalhado das atividades realizadas descrevendo os resultados e as percepções observadas, destacando os aprendizados e os desafios enfrentados ao longo do processo.

O quinto capítulo apresenta as considerações finais, onde são sintetizadas as principais reflexões do trabalho e sugestões de continuidade para a pesquisa.

Por fim, o trabalho é complementado pelas referências, que listam todas as fontes bibliográficas consultadas, e pelos apêndices, onde são incluídos materiais complementares referentes as atividades das oficinas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, apresenta-se o referencial teórico acerca do Pensamento Computacional (PC), incluindo sua definição, seus quatro pilares e a conceituação de atividades desplugadas e plugadas, bem como a articulação desse tema com a BNCC e com o ensino de Matemática no Ensino Fundamental. Além disso, aborda a importância da utilização do material concreto como ferramenta de apoio para a aprendizagem dos alunos.

2.1. Pensamento Computacional

De acordo com Brackmann (2017), o termo “Pensamento Computacional” jamais pode ser confundido com a simples aptidão de manusear aplicativos em dispositivos eletrônicos (Alfabetismo Digital) ou como uma forma de pensar de forma mecânica, limitando a criatividade da mente humana. Segundo Wappler (2021), a definição para o PC foi apontada pela primeira vez na obra de Seymour Papert intitulada “*Mindstorms: Children, Computers, and powerful ideas*” (Papert, 1980, apud Wappler, 2021) quando o autor o emprega na tentativa de integrá-lo em situações do cotidiano, porém sem repercutir significativamente na época. Segundo os autores mencionados, a expressão PC somente veio a ter grande repercussão após a publicação de um artigo em 2006 pela pesquisadora Jeanette Wing intitulado “*Computational Thinking*”.

Desde então, diversas definições para o termo PC já surgiram, tendo sido algumas delas mencionadas nos trabalhos de Brackmann (2017), Silva (2019) e Wappler (2021). A autora desse trabalho selecionou quatro delas como destaque para o estudo proposto. A primeira delas, divulgada por Wing (2006, apud Brackmann, 2017), trouxe a notoriedade para o termo e define o PC como “uma distinta forma de pensamentos com conceitos básicos da Ciência da Computação para resolver problemas, desenvolver sistemas e para entender o comportamento humano, habilidade fundamental para todos”. A definição de Liukas (2015) ganhou destaque por trazer uma abordagem acessível, principalmente quando se trata de explicar o termo para crianças, mencionando que o PC é “*thinking about problems in a way that allows computers to solve them*”, ou seja, “pensar nos problemas de uma maneira que permita que o computador os solucione”.

A terceira definição, proposta por Brackmann (2017), recebeu destaque pelo fato de ter sido construída através da fusão de diversas fontes, onde o autor define:

O Pensamento Computacional é uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação, nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de identificar e resolver problemas, de maneira

individual ou colaborativa, através de passos claros, de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente. (BRACKMANN, 2017, p. 29)

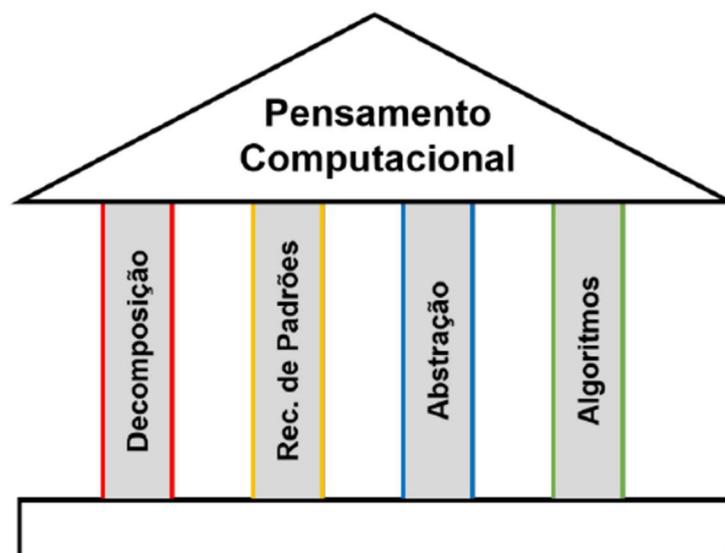
A última definição de PC, que ganhou destaque, está presente no Parecer CNE/CEB nº 2/2022, onde o termo PC é definido como:

Conjunto de habilidades necessárias para compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e soluções de forma metódica e sistemática através do desenvolvimento da capacidade de criar e adaptar algoritmos. Utiliza-se de fundamentos da computação para alavancar e aprimorar a aprendizagem e o pensamento criativo e crítico em diversas áreas do conhecimento. (BRASIL, 2022, p. 33)

De acordo com Brackmann (2017), para atingir o objetivo principal, que é a resolução de problemas, o PC utiliza “quatro dimensões”, denominadas como “Quatro Pilares”. São eles: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos. De maneira simples e clara, Wappler (2021) descreve cada um dos pilares da seguinte forma: “decompor um problema em partes menores e mais simples de resolver (**decomposição**), analisar essas divisões estabelecendo características e similaridades (**reconhecimento de padrões**), selecionar adequadamente as informações importantes, descartando dados que não são relevantes (**abstração**) e por fim, estabelecer alguns passos ou regras que podem ser utilizados para resolver cada parte que o problema inicial foi dividido (**algoritmos**).

A Figura 1 traz a representação dos Quatro Pilares apresentada por Brackmann (2017). O mesmo autor salienta que todos os Quatro Pilares têm grande importância e são interdependentes durante o processo de formulação de soluções computacionalmente viáveis.

Figura 1 – Os Quatro Pilares do Pensamento Computacional



Fonte: Brackmann, 2017.

Para trabalhar o PC com crianças e adolescentes em sala de aula, Wappler (2021) menciona que é possível constatar duas abordagens distintas na literatura: a abordagem conhecida como plugada que envolve a utilização de recursos computacionais para o seu desenvolvimento e a abordagem desplugada, que não envolve o uso de recursos tecnológicos para sua aplicação, em que o estudante utiliza materiais, como por exemplo, papel, lápis e caneta.

Muitos autores defendem a abordagem desplugada, face à realidade socioeconômica de muitos países, inclusive a do Brasil. Em reportagem divulgada em janeiro desse ano no site do Governo Federal, no final de 2022, 3,4 mil escolas no País (2,5%) não tinham acesso à rede de energia elétrica, 9,5 mil (6,8%) não dispunham de acesso à Internet e 46,1 mil (33,2%) não possuíam laboratórios de informática (AGÊNCIA, 2023).

A computação desplugada apresenta ainda como benefício, sua utilização em diversos lugares, até mesmo aqueles em que a população não possui acesso a tecnologias ou infraestrutura digital adequada. Por meio dela, torna-se o conhecimento básico de computação acessível aos menos favorecidos tecnologicamente. A modalidade desplugada utiliza metodologias que envolvem o desenvolvimento colaborativo por meio de atividades e projetos interativos, surgindo como uma aliada ao desenvolvimento dos estudantes em sala de aula nas unidades públicas de ensino. (SANTELLA et. al., 2022, p.78)

Wappler (2021) afirma que a abordagem desplugada, justamente por não precisar de recursos computacionais para a sua aplicação, se torna mais acessível aos professores e às escolas que não possuem as ferramentas e os equipamentos necessários para utilizar da abordagem plugada.

Por outro lado, e embora tenha realizado todo o trabalho de sua tese com atividades desplugadas, Brackmann (2017) considera importante salientar que tais atividades não devem ser entendidas como uma solução completa de ensino e menciona que essa abordagem não atende todos os fundamentos da Computação ou não proporciona uma prática plena.

As atividades desplugadas, a partir de um certo ponto, podem não ser tão eficazes quanto esperado, por manter os alunos distantes de experiências com as tecnologias digitais. Isso poderá acarretar uma visão distorcida, como por exemplo, do que é a Computação, ou até mesmo distanciá-los dela, tendo em vista que programar no computador é uma experiência fundamental e praticamente única. O acesso às máquinas pelas crianças possibilita pôr em prática aquilo que foi trabalhado no formato desplugado, ampliando ainda mais o seu horizonte, a intimidade com uma linguagem de programação e possibilita solucionar problemas ainda mais complexos. (GROVER e PEA (2013), AGGARWAL et. al., (2017), apud BRACKMANN, 2017, p. 165)

Ao longo das oficinas propostas nesse trabalho serão realizadas atividades desplugadas e plugadas, a fim de possibilitar ambas as experiências mencionadas por Brackmann, no contexto do ensino de matemática.

2.2. Articulação da BNCC com o Pensamento Computacional

A BNCC foi homologada em 14 de dezembro de 2018 e conforme descrição presente no documento

(...) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). (BRASIL, 2018, p. 7)

Em uma pesquisa rápida pelo documento é possível verificar que a palavra **tecnologia** aparece 260 vezes (66 vezes no contexto da Matemática), mostrando uma preocupação com sua inclusão nas unidades temáticas, visto que a mesma faz parte da vida dos estudantes dentro e fora do meio escolar. Pode-se notar essa preocupação na parte introdutória sobre o Ensino Fundamental onde o documento menciona:

(...) é imprescindível que a escola compreenda e incorpore mais as novas linguagens e seus modos de funcionamento, desvendando possibilidades de comunicação (e também de manipulação), e que eduque para usos mais democráticos das tecnologias e para uma participação mais consciente na cultura digital. Ao aproveitar o potencial de comunicação do universo digital, a escola pode instituir novos modos de promover a aprendizagem, a interação e o compartilhamento de significados entre professores e estudantes. (BRASIL, 2018, p. 61)

Na introdução ao Ensino Médio, a BNCC faz menção ao projeto de vida que visa promover o desenvolvimento pessoal e social do estudante, mostrando também uma preocupação com a preparação desses jovens para esse mundo tecnológico.

É preciso garantir aos jovens aprendizagens para atuar em uma sociedade em constante mudança, prepará-los para profissões que ainda não existem, para usar tecnologias que ainda não foram inventadas e para resolver problemas que ainda não conhecemos. Certamente, grande parte das futuras profissões envolverá, direta ou indiretamente, computação e tecnologias digitais. (BRASIL, 2018, p. 473)

Quando a pesquisa é alterada para o termo **Pensamento Computacional**, o resultado cai para apenas 9 aparições, sendo todas relacionadas à área da Matemática distribuídas entre Ensino Fundamental e Médio. Em uma de suas aparições, o documento afirma que os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais

para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do Pensamento Computacional.

Em outra citação o termo é associado às unidades temáticas de Álgebra, Números, Geometria e Probabilidade e Estatística, mencionando que a aprendizagem desses temas contribui para o desenvolvimento do Pensamento Computacional, uma vez que os alunos “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). Embora o termo tenha sido mencionado poucas vezes ao longo de toda BNCC, fica clara a importância do desenvolvimento do Pensamento Computacional na área da Matemática desde os iniciais do Ensino Fundamental para que os alunos cheguem com uma base sólida para atingir os propósitos do Ensino Médio. Nesse contexto a BNCC traz:

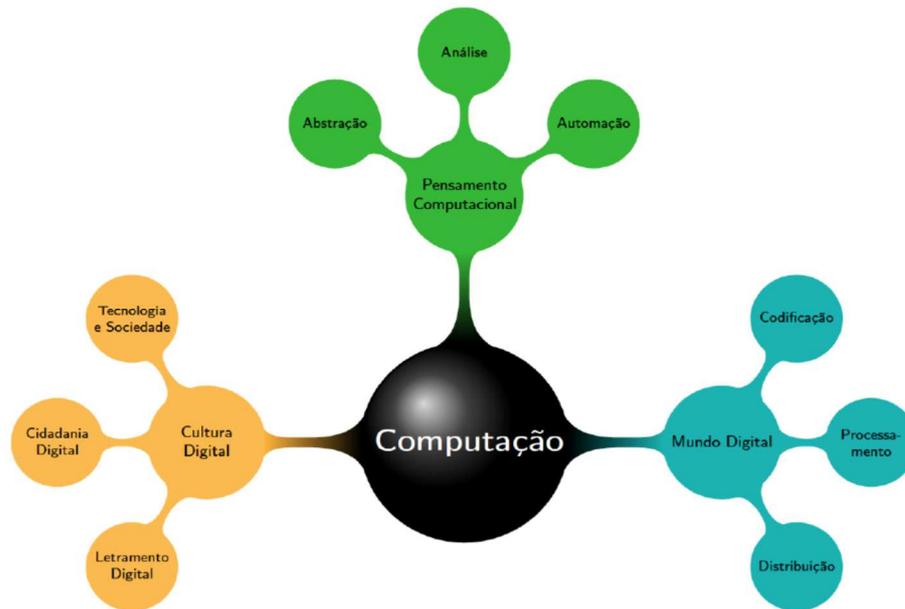
A área de Matemática, no Ensino Fundamental, centra-se na compreensão de conceitos e procedimentos em seus diferentes campos e no desenvolvimento do Pensamento Computacional, visando à resolução e formulação de problemas em contextos diversos. No Ensino Médio, na área de Matemática e suas Tecnologias, os estudantes devem consolidar os conhecimentos desenvolvidos na etapa anterior e agregar novos, ampliando o leque de recursos para resolver problemas mais complexos, que exijam maior reflexão e abstração. Também devem construir uma visão mais integrada da Matemática, da Matemática com outras áreas do conhecimento e da aplicação da Matemática à realidade. (BRASIL, 2018, p. 471)

É importante mencionar que desde a resolução que instituiu a implantação da BNCC (CNE/CP 02/2017) já estava prevista a elaboração de normas específicas sobre computação pelo Conselho Nacional de Educação (CNE). Porém, o Parecer da Norma sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC (Parecer CNE/CEB nº 2/2022) e as Tabelas de Habilidades e Competências foram aprovados apenas em fevereiro de 2022. Esse documento traz as Diretrizes de Ensino de Computação na Educação Básicas propostas pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC) elaboradas por Ribeiro et al. (2019), e divide a Computação na Educação Básica em três eixos: 1) Pensamento Computacional, o qual sua definição já foi trazida na seção 3.1; 2) Mundo Digital, que envolve aprendizagens sobre artefatos digitais, compreendendo tanto elementos físicos (computadores, celulares, tablets) e virtuais (internet, redes sociais e nuvens de dados) e 3) Cultura Digital, que envolve aprendizagens voltadas à participação consciente e democrática por meio das tecnologias digitais. A Figura 2 mostra esses eixos de maneira esquemática.

O Parecer CNE/CEB nº 2/2022 também traz em seu relatório um breve histórico sobre o tema, aborda o ensino de computação no Brasil e na educação básica e orienta a implementação da computação na educação básica com base na legislação e na BNCC. Além

disso, afirma que: “majoritariamente, a informação que a humanidade possui e utiliza está armazenada digitalmente” (BRASIL, 2022) e “o mundo é cada vez mais dependente de tecnologias digitais” (BRASIL, 2022). Dessa forma, “o desenvolvimento dos objetivos de aprendizagem elencados na BNCC também passa inevitavelmente pela Computação” (BRASIL, 2022).

Figura 2 – Os Três Eixos da Computação



Fonte: Ribeiro et al., 2019.

2.3. Articulação do Pensamento Computacional com a Matemática no Ensino Fundamental

De acordo com estudos realizados por Barcelos e Silveira (2012, apud Brackmann, 2017), uma estratégia para inserção do Pensamento Computacional no Ensino Básico deve ocorrer através de disciplinas preexistentes no atual currículo, como por exemplo a Matemática, incentivando seu uso também em outras disciplinas para poder atingir um público cada vez maior. Conforme mencionado anteriormente, a BNCC já traz o termo Pensamento Computacional entrelaçado com a área da Matemática sugerindo seu desenvolvimento desde o Ensino Fundamental.

Além disso, a BNCC propõe que os estudantes utilizem tecnologias, como calculadoras e planilhas eletrônicas, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal valorização possibilita que, ao chegarem aos anos finais, eles possam ser estimulados a desenvolver o Pensamento Computacional, por meio da interpretação e da elaboração de algoritmos, incluindo aqueles que podem ser representados por fluxogramas. (BRASIL, 2018, p. 528)

No Parecer CNE/CEB nº 2/2022 é mencionado que é fundamental, nos Anos Iniciais da Educação Básica, que experiências concretas permitam a construção de modelos mentais para que facilitem a compreensão de abstrações computacionais, que serão formalizadas nos Anos Finais, sobretudo com linguagens de programação e por este motivo é importante que o Pensamento Computacional ocorra, mesmo que de forma desplugada (sem uso de computadores) nos Anos Iniciais.

Brackmann (2017) destaca uma diversidade de benefícios com o desenvolvimento do Pensamento Computacional e afirma que o ensino dos fundamentos da Computação na Educação Básica beneficia o desenvolvimento de habilidades e competências essenciais para a vida moderna, independente da área em que atuará. Além disso, a BNCC afirma que:

(...) o letramento matemático assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da Matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso. (BRASIL, 2018, p. 266)

Dessa forma, fica evidente que o enlace da Matemática com o Pensamento Computacional, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, prepara as crianças e adolescentes para o futuro em um mundo que necessita de fluência digital. Silva (2019) ratifica esse entendimento ao mencionar:

Um outro ponto importante é a citação do Pensamento Computacional na base curricular, segundo a BNCC o desenvolvimento de habilidades como: raciocinar, representar e argumentar matematicamente possibilitam o estabelecimento de conjecturas e a resolução de problemas em contextos variados, para trabalhar/desenvolver estas habilidades pode-se utilizar alguns processos matemáticos por exemplo: resolução de problemas, modelagem matemática, estes mesmos processos além de contribuir para o desenvolvimento matemático do aluno também contribuem para o desenvolvimento do seu Pensamento Computacional. (SILVA, 2019, p. 38)

Pucci (2019), em sua dissertação de mestrado, afirma que uma forma de abordar o Pensamento Computacional na Educação Básica é através da linguagem de programação Scratch. Segundo a autora, o Scratch é um ambiente virtual que auxilia, desde as crianças até os mais experientes, a pensarem de forma criativa, sistemática e a desenvolverem habilidades essenciais no mundo em que se vive hoje. Krugel e Macedo (2021) mencionam que ensinar uma linguagem de programação é sempre um desafio para os docentes, já que a grande maioria das linguagens é baseada em comandos de texto normalmente em inglês e que devem obedecer uma sintaxe específica de acordo com cada linguagem, o que desmotiva os iniciantes em

programação. Dessa forma, os autores ratificam que uma ótima alternativa para iniciar os alunos na lógica de programação é o software Scratch:

(...) o uso do Scratch proporciona o aprendizado da programação de uma forma lúdica e simples, sendo uma opção para introduzir a programação em sala de aula sem demandar aos alunos aprender uma linguagem de programação textual com uma sintaxe complexa, e ao mesmo tempo utilizar os recursos computacionais como atrativo aos alunos, despertando neles novos interesses e podendo auxiliar num futuro aprendizado de uma linguagem de programação textual específica. (KRUGEL e MACEDO, 2021, p. 5)

Conforme informações do Sobre no site oficial¹, “o Scratch é a maior comunidade do mundo de programação para crianças e uma linguagem de programação com uma interface visual simples que permite que os jovens criem histórias, jogos e animações digitais”. Krugel e Macedo (2021) complementam que ela é baseada em blocos gráficos, onde cada bloco, graficamente representado, realiza determinada função, podendo dessa forma definir ações, eventos e várias outras opções apenas selecionando-o e arrastando-o para a posição desejada.

Oliveira et. al. (2014) afirma que seu objetivo é auxiliar a aprendizagem de programação de maneira lúdica e criativa, podendo ser usado por crianças desde 8 anos de idade e pessoas que não possuem nenhum conhecimento de programação. Diante do exposto até aqui, o Scratch foi a linguagem de programação escolhida para ser trabalhada em parte da metodologia que será descrita na sequência desse trabalho.

2.4. Material Concreto como Ferramenta de Apoio para Aprendizagem

O uso de material concreto como ferramenta de apoio para a aprendizagem tem sido amplamente defendido por teóricos da educação, que enfatizam a importância de tornar o processo de ensino mais palpável e acessível aos alunos. A utilização de materiais concretos permite que os alunos visualizem e manipulem conceitos abstratos, facilitando a compreensão e promovendo um aprendizado mais profundo.

No contexto do ensino de Matemática, autores como Silva e Silva (2017) e Bolaño-Truyol et. al. (2023) também destacam a importância dos materiais concretos. Silva e Silva (2017) citam que o uso do material concreto em sala de aula é uma forma de apresentar ao aluno uma maneira mais fácil e palpável de aprender a Matemática. Além de enriquecer a aula, esse recurso pedagógico estimula o interesse e a criatividade do aluno, tornando a aula participativa e proveitosa. Bolaño-Truyol et. al. (2023) mencionam que a incorporação de materiais

¹ Site Oficial Scratch: <https://scratch.mit.edu/>

manipulativos no ensino de Matemática pode ter inúmeros benefícios para estudantes de todas as idades, facilitando a mediação didática, ajudando os alunos a internalizar conceitos matemáticos de forma mais eficaz, além de aumentar sua motivação e desempenho. A pesquisa também indica que o uso de manipulativos virtuais pode complementar o material concreto, ampliando as possibilidades de ensino e adaptando-se a diferentes contextos educacionais.

Lorenzato (2009, apud Baerle et al., 2023) também destaca a importância que o material concreto exerce na aprendizagem, mencionando que facilita a observação e análise, desenvolve o raciocínio lógico, crítico e científico, é fundamental para o ensino experimental e é excelente para auxiliar o aluno na construção de seus conhecimentos.

No desenvolvimento das habilidades do PC, diversos estudos destacam a eficácia da utilização de materiais concretos para abordar esse conceito com os alunos, especialmente através de métodos desplugados. Essa abordagem pode incluir uma ampla gama de atividades, desde exercícios com papel e lápis até a concepção e execução de jogos físicos criados pelos próprios alunos.

Nesse sentido, Brackmann (2017) elaborou um conjunto de jogos e exercícios de lógica utilizando o papel como meio, proporcionando uma abordagem prática e acessível para o ensino de conceitos computacionais na Educação Básica. Schulz e Schmachtenberg (2017) relataram a criação e aplicação do jogo denominado “Trilha dos Números Binários”, que simula o sistema de numeração dos computadores. Em seu trabalho destacaram que foi possível abordar um conceito abstrato da computação de maneira acessível, permitindo que estudantes da Educação Básica interagissem com um conteúdo geralmente reservado para profissionais da área.

Borges et al. (2020) relataram uma experiência criativa com o Pipe, um material feito de canudos e filmes de raio-X, onde os alunos criam diversas formas e descrevem o passo a passo de sua construção. Os autores evidenciaram a eficácia do material concreto na aprendizagem, destacando o lúdico como mediador entre prazer e aprendizado e o desenvolvimento das habilidades do PC em situações de resolução de problemas, gerando novos significados ao conhecimento.

A decisão por trabalhar com material concreto durante as oficinas foi de utilizar dessa estratégia para facilitar o aprendizado, especialmente na Matemática e no PC, onde conceitos abstratos podem ser desafiadores, além de proporcionar experiências de aprendizagem mais envolventes e acessíveis aos alunos.

3. METODOLOGIA

Neste trabalho propõe-se a confecção e aplicação de três oficinas para trabalhar o Pensamento Computacional com turmas do 6º ano do Ensino Fundamental utilizando as abordagens desplugadas e plugadas. A intenção da primeira oficina é trabalhar os conceitos básicos do Pensamento Computacional utilizando atividades desplugadas, a fim de garantir uma base aos alunos para a realização das oficinas seguintes. A segunda tem por objetivo agregar os conhecimentos matemáticos de números naturais e racionais com a lógica computacional utilizando atividades desplugadas com o auxílio de material concreto, que reproduzirá a linguagem de programação Scratch. E por fim, a terceira e última visa que os alunos explorem o Scratch plugado e realizem a aplicação prática das atividades desenvolvidas na anterior.

É importante salientar que as oficinas precisam ser realizadas na ordem proposta, já que uma é pré-requisito para a outra, ou seja, a Oficina II depende da realização da Oficina I e a Oficina III depende da realização da Oficina II. Desta forma, acredita-se que os alunos apresentem um melhor rendimento e aproveitamento em cada uma das atividades propostas.

3.1. Oficina I: Pensamento Computacional e Situações do Cotidiano

A Oficina I traz atividades introdutórias para estimular os estudantes a pensar de forma lógica utilizando os quatro pilares do PC, tem como objetivo geral aplicar os pilares do PC em atividades sem uso de tecnologias e de forma específica pretende:

- ✓ Desenvolver e trabalhar os quatro pilares do PC através de atividades desplugadas e cotidianas;
- ✓ Estimular o trabalho em grupo, o compartilhamento de ideias e a cooperação entre os colegas de classe;
- ✓ Mostrar a presença do PC nas nossas atividades do cotidiano;
- ✓ Explorar o PC através da utilização de material concreto, desenvolvendo a criatividade dos alunos.

O tempo estimado de aplicação das atividades é de 2 aulas, considerando de 45 a 50 minutos cada hora/aula, sendo necessário os seguintes recursos didáticos: projetor, computador, caneta, lápis, borracha, quadro, giz e material concreto utilizado para o desafio proposto. Essa oficina busca trabalhar os objetos de conhecimento e habilidades de acordo com o Parecer CNE/CEB nº 2/2022, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Objetos de Conhecimento e Habilidades segundo Parecer CNE/CEB nº 2/2022 para Oficina I

Objeto do Conhecimento	Habilidade
Conceituação de Algoritmos	(EF01CO02) Identificar e seguir sequências de passos aplicados no dia a dia para resolver problemas. (EF01CO03) Reorganizar e criar sequências de passos em meios físicos ou digitais, relacionando essas sequências à palavra ‘Algoritmos’.
Algoritmos com repetições simples	(EF02CO02) Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, construídos como sequências com repetições simples (iterações definidas) com base em instruções preestabelecidas ou criadas, analisando como a precisão da instrução impacta na execução do algoritmo.
Decomposição	(EF03CO03) Aplicar a estratégia de decomposição para resolver problemas complexos, dividindo esse problema em partes menores, resolvendo-as e combinando suas soluções. (EF06CO04) Construir soluções de problemas usando a técnica de decomposição e automatizar tais soluções usando uma linguagem de programação.
Algoritmos com seleção condicional.	(EF05CO04) Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, que incluam sequências, repetições e seleções condicionais para resolver problemas de forma independente e em colaboração.

A oficina está dividida em 3 momentos, com 10, 45 e 35 minutos, respectivamente, cada. No primeiro momento é apresentado aos alunos, através de slides (veja Apêndice A), uma breve introdução sobre o pensamento computacional (conceito e definição dos 4 pilares). Na sequência é solicitado que eles se dividam em grupos de até 5 alunos para que as atividades sejam então propostas.

No segundo momento são entregues três atividades a cada grupo, onde a Atividade 1 pede que eles descrevam passo a passo como plantar uma árvore e lavar as mãos, a Atividade 2 traz instruções para conclusão de situações cotidianas em formato de lista ou diagrama e é

solicitado que os alunos descubram qual instrução está errada e como corrigi-la. A Atividade 3 solicita que eles escolham uma das situações da Atividade 1 e coloque-a em forma de diagrama, tentando incluir uma condição de Se sim e Se não em algum momento do diagrama. No Apêndice A está apresentado o detalhamento das atividades entregues aos alunos. Vale destacar que as Atividades 1 e 3 foram inspiradas em Brackmann (2024), enquanto a Atividade 2 e o desafio lógico, que será mencionado a seguir, foram diretamente extraídos do mesmo autor.

O terceiro momento da oficina trata-se do desafio lógico, chamado Estacionamento Algorítmico, onde o objetivo é que os alunos consigam retirar o carro vermelho (letra X) pela lateral direita (Saída) sem bater ou passar por cima dos demais carros e caminhões estacionados. Cada grupo deve receber: 1 folha com as instruções; 1 tabuleiro; 12 carros identificados pelas letras (A-K e X); 4 caminhões identificados pelos números (1 a 4); 1 folha contendo 10 desafios; e 1 folha para que registrem os movimentos de cada veículo.

Os tabuleiros, carrinhos e caminhões foram confeccionados em material concreto resultando em um total de cinco blocos de desafios construídos. Dessa forma foram impressos, recortados e plastificados pela autora cinco tabuleiros e um total de oitenta veículos. A Figura 3 ilustra o material produzido, enquanto no Apêndice A está apresentado todo o roteiro do desafio proposto aos alunos, bem como o modelo utilizado para confecção do material concreto.

Figura 3 – Tabuleiros e Veículos confeccionados para o Desafio Lógico



Fonte: Acervo da autora.

3.2. Oficina II: Trabalhando Números Naturais e Racionais com o Scratch Desplugado

Na Oficina II, a intenção é trabalhar o PC aplicado ao ensino de Matemática com a utilização do Scratch Desplugado. A unidade temática escolhida é Números, com foco nos números naturais e racionais, buscando trabalhar os objetos de conhecimento e habilidades de acordo com a BNCC e com o Parecer CNE/CEB nº 2/2022 conforme apresentado no Quadro 2. Essa oficina tem como objetivo geral desenvolver e trabalhar o PC e a Matemática através de atividades desplugadas e apresenta os seguintes objetivos específicos:

- ✓ Incentivar a utilização da linguagem de programação do Scratch de forma desplugada;
- ✓ Desenvolver habilidades de comunicação e cooperação entre os estudantes.
- ✓ Trabalhar a unidade temática Números utilizando as ideias do PC;
- ✓ Explorar uma linguagem de programação para resolução de problemas;
- ✓ Apresentar aos estudantes a possibilidade de trabalhar o PC através da utilização de material concreto, de forma lúdica, divertida e criativa;

O tempo estimado de aplicação das atividades é também de 2 aulas, considerando de 45 a 50 minutos cada hora/aula, sendo necessário os seguintes recursos didáticos: projetor, computador, internet, caneta, lápis, borracha, quadro, giz e material concreto que reproduz a linguagem Scratch.

Quadro 2 – Objetos de Conhecimento e Habilidades segundo a BNCC e Parecer CNE/CEB nº 2/2022 para Oficina II

Objeto do Conhecimento	Habilidade
Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números naturais. Divisão euclidiana.	(EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.
Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números racionais.	(EF06MA11) Resolver e elaborar problemas com números racionais positivos na representação decimal, envolvendo as quatro operações fundamentais e a potenciação, por meio de estratégias diversas, utilizando estimativas e arredondamentos para verificar a razoabilidade de respostas, com e sem uso de calculadora.

Fluxograma para determinar a paridade de um número natural.	(EF06MA04) Construir algoritmo em linguagem natural e representá-lo por fluxograma que indique a resolução de um problema simples (por exemplo, se um número natural qualquer é par).
Codificação da informação	(EF04CO04) Entender que para guardar, manipular e transmitir dados deve-se codificá-los de alguma forma que seja compreendida pela máquina (formato digital).
Linguagem de programação	(EF06CO02) Elaborar algoritmos que envolvam instruções sequenciais, de repetição e de seleção usando uma linguagem de programação. (EF06CO03) Descrever com precisão a solução de um problema, construindo o programa que implementa a solução descrita.

A Oficina II também está dividida em 3 momentos, com 10, 20 e 60 minutos, respectivamente, cada. O primeiro momento é destinado a apresentar aos alunos, através de slides (veja Apêndice B), o layout e os conceitos básicos da linguagem Scratch. Logo após é solicitado que eles se dividam em grupos de até 5 alunos para que sejam aplicadas as duas práticas dos outros dois momentos da oficina.

No segundo momento, é feita a aplicação da 1ª prática com a intenção de familiarizar os alunos com o *layout*, comandos e a lógica da linguagem Scratch. Para cada grupo deve ser entregue 4 questões de múltipla escolha (alternativas A, B, C e D), onde cada alternativa contém partes de códigos no Scratch e os alunos devem escolher qual opção atinge corretamente o objetivo solicitado na questão. As questões entregues aos alunos estão no Apêndice B.

O terceiro momento é destinado para a 2ª prática, onde são propostas três atividades envolvendo números naturais e racionais para que sejam solucionadas através da linguagem Scratch Desplugada utilizando o PC. Cada atividade contempla o desenvolvimento de um código que: 1) realize as quatro operações básicas com dois números (naturais e/ou racionais); 2) informe se um número é par ou ímpar e; 3) calcule a média aritmética entre duas notas.

Inicialmente é entregue para cada grupo uma folha com as instruções (veja Apêndice B), sugerindo que rabisquem um passo a passo do que imaginariam ser o código, permitindo que trabalhem os pilares da decomposição, reconhecimento de padrões e abstração. Na sequência, com o objetivo de trabalhar o pilar algoritmo, utilizando a linguagem Scratch

Desplugada, deve ser distribuído o material concreto para que possam reproduzir os códigos solicitados.

Para a produção do material concreto, a autora codificou uma solução para cada uma das três atividades na linguagem mencionada. Os comandos foram separados e organizados em uma folha tamanho A3, impressos, recortados e plastificados, de maneira a formar um quebra-cabeça para montagem pelos alunos. As questões continham treze, seis e oito peças, respectivamente, totalizando 27 peças de quebra-cabeça para cada conjunto. Ao todo, a autora confeccionou cinco conjuntos, resultando na produção de 135 peças. A Figura 4 ilustra um desses conjuntos e o Apêndice B apresenta os comandos separados de cada um dos códigos que foram utilizados para a confecção desse material.

Por fim, quando os grupos tiverem concluído a atividade, deve-se conectar no Scratch online e mostrar o código de cada questão em funcionamento na linguagem.

Figura 4 – Conjunto de Peças do Quebra-Cabeça



Fonte: Acervo da autora.

3.3. Oficina III: Trabalhando Números Naturais e Racionais com o Scratch Plugado

A Oficina III trata-se da reprodução da Oficina II de maneira plugada, ou seja, tem como objetivo geral desenvolver e trabalhar o PC e a Matemática, através da unidade temática Números, com a utilização do Scratch Plugado. Os objetivos específicos dessa oficina são:

- ✓ Promover a iniciação a uma linguagem de programação para a resolução de problemas;
- ✓ Utilizar a linguagem de programação Scratch em atividades plugadas;
- ✓ Trabalhar a unidade temática Números utilizando as ideias do PC;
- ✓ Desenvolver o raciocínio lógico através do ensino da linguagem de programação do Scratch.

Por se tratar da mesma Oficina II de forma plugada, a unidade temática bem os objetos de conhecimento e habilidades a serem trabalhados permanecem os mesmos que foram previamente mencionados na Oficina II. A estimativa de tempo para aplicação da oficina também é de 2 aulas, considerando de 45 a 50 minutos cada hora/aula. Importante ressaltar que a viabilidade de realizar essa oficina depende dos recursos presentes na escola, sendo nesse caso, necessário a disponibilidade de um laboratório de informática com computadores com acesso à internet.

A oficina está dividida em 2 momentos, com 20 e 70 minutos, respectivamente, cada. O primeiro momento fica destinado para que cada grupo realize seu cadastro no site <https://scratch.mit.edu/> e inicie uma breve exploração da linguagem Scratch. Os alunos podem ver alguns tutoriais, jogos e animações já criadas no software e buscar o caminho para criar um novo projeto, como nomeá-lo e explorar os comandos disponíveis.

No segundo momento deve ser entregue para cada grupo os códigos desenvolvidos na Oficina II (soluções impressas – Apêndice C) e os alunos devem tentar repassar esses códigos para o Scratch Plugado. Os códigos das questões estão disponíveis através dos links: 1) <https://scratch.mit.edu/projects/873053848>; 2) <https://scratch.mit.edu/projects/873049394> e; 3) <https://scratch.mit.edu/projects/873043911>. Na sequência os alunos podem verificar a funcionalidade dos códigos desenvolvidos e sugerir modificações e melhorias.

4. RELATO DA EXPERIÊNCIA

O projeto de pesquisa “Atividades desplugadas e plugadas com o auxílio do Scratch: Meios de ensino e aprendizagem no desenvolvimento do Pensamento Computacional” foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Rio Grande (CEP-FURG), sendo o código de aprovação 70666123.9.0000.5324. A pesquisa é liderada pela Professora Dra. Bárbara Denicol do Amaral Rodriguez, tendo como Assistente de Pesquisa a autora deste trabalho. O projeto teve como instituição proponente o Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF e foi realizado com financiamento próprio dos integrantes da equipe, seguindo a legislação vigente no que diz respeito à divulgação das informações sobre o local, sujeitos da pesquisa e demais etapas de sua realização.

Para aplicação das oficinas foram selecionadas duas Escolas Municipais da cidade de Rio Grande no estado do Rio Grande do Sul. A definição das escolas, denominadas nesse trabalho de Escola I e Escola II, se deu por conta de a autora trabalhar durante a semana até o horário de 17h30, tendo como disponibilidade apenas os horários noturnos para aplicação das oficinas. Dessa forma, a autora iniciou o contato com algumas escolas no início do semestre letivo, apresentou uma breve descrição da pesquisa e em função do cronograma para aplicação das atividades seria possível a escolha para aplicação em apenas duas escolas. A Escola I foi selecionada por ter turmas de Ensino Fundamental Regular no horário vespertino, viabilizando a aplicação das oficinas nos dois últimos períodos e a Escola II por ter uma turma de Educação para Jovens e Adultos (EJA).

Em cada uma das escolas, previamente a aplicação das oficinas, foi realizado um procedimento de comunicação e autorização envolvendo pais e alunos. Para os alunos menores de idade, foi entregue o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), documento que foi enviado aos pais ou responsáveis, solicitando a assinatura que autorizaria a participação de seus filhos na pesquisa. No dia da aplicação da Oficina I, os alunos receberam o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), que é um documento direcionado, diretamente, a eles, garantindo que compreendessem os objetivos e procedimentos do projeto e concordassem voluntariamente em participar.

Importante ressaltar que as oficinas estavam confirmadas com os professores regentes das escolas para serem realizadas no mês de maio conforme cronograma apresentado ao CEP-FURG. Porém como é de conhecimento público, o estado do Rio Grande do Sul passou por uma situação de calamidade pública em função das enchentes que atingiram e afetaram de maneira crítica todo estado e com bastante intensidade a cidade de Rio Grande. Nesse período

as escolas tiveram suas atividades interrompidas e muitas delas serviram de abrigo as pessoas que tiveram suas casas atingidas. O retorno às atividades nas escolares ocorreu em 03/06/24, porém a liberação para aplicação das oficinas por parte das escolas precisou aguardar a confirmação oficial do calendário escolar e com isso, a partir da segunda quinzena do mês de junho que se pode realinhar com os professores regentes novas datas.

Na sequência deste capítulo, será apresentada uma breve descrição de cada uma das escolas e serão detalhadas as aplicações das três oficinas, acompanhadas das percepções da autora que são consideradas como relevantes para análises das implicações das atividades realizadas bem como para as reflexões que surgiram ao longo do processo. Os capítulos 4.2, 4.3 e 4.4 serão escritos em primeira pessoa, pois registram a impressão da autora desse trabalho durante a aplicação das oficinas.

4.1. Descrição das Escolas

A Escola I fica localizada no bairro Castelo Branco, conta com aproximadamente 45 profissionais e atende de 700 a 800 alunos, distribuídos entre os anos iniciais e finais do Ensino Fundamental. A estrutura é composta por 16 salas de aula, biblioteca, laboratório de informática, sala para os professores e diretoria, secretaria, banheiros, cozinha e refeitório. Além disso, possui um amplo pátio e quadra de esporte coberta, oferece alimentação escolar para os alunos e recursos de TV, livros didáticos, internet e impressoras.

Nessa escola foi autorizado ministrar as três oficinas para estudantes de 8º ano do Ensino Fundamental do turno vespertino. As atividades ocorreram nos dias 19 e 26 de junho e 03 de julho de 18h15 às 19h45 em uma turma composta por uma média de 16 alunos na faixa etária média dos 14 anos de idade.

A Escola II, situada no bairro Miguel de Castro Moreira, é uma instituição educacional que atende cerca de 900 alunos e conta 80 profissionais em seu corpo docente e administrativo. Abrange diferentes etapas de formação, oferecendo educação para crianças na Educação Infantil, estudantes do Ensino Fundamental, e adultos através do programa de Educação para Jovens e Adultos (EJA). A estrutura da Escola II é similar à da primeira escola, com diferença apenas no número de salas de aula que são em um total de 18. A escola também possui uma banda, um corpo coreográfico, o projeto Futsal com comprometimento, uma horta e um time de futsal.

Na Escola II foi autorizado a aplicação das duas primeiras oficinas para estudantes da 4ª etapa do EJA no turno da noite. A Oficina III não pode ser aplicada, segundo a escola, pelo fato dos computadores não estarem em condições de uso naquele momento. As atividades

ocorreram nos dias 10 de julho de 20h às 21h30 e no dia 17 de julho de 18h30 às 20h em uma turma composta por uma média de 18 alunos na faixa etária entre 17 e 45 anos de idade.

Embora as oficinas tenham sido planejadas originalmente para turmas de 6º ano, tanto a autora do trabalho quanto os coordenadores e professores regentes das escolas concordaram que elas também seriam aplicáveis a turmas de até 8º ano, considerando que a temática do PC é algo novo para os alunos. Além disso, a falta de compatibilidade entre os horários disponíveis para as turmas de 6º ano e a autora deste trabalho também influenciou na decisão de ampliar a aplicação das oficinas para turmas de outros anos.

4.2. Aplicação da Oficina I

Na Oficina I, comecei com uma breve apresentação, explicando que estava ali para conduzir uma atividade de extensão e que os resultados e percepções obtidos seriam usados na elaboração do meu trabalho de conclusão de curso.

Em conversa prévia com os professores regentes, fiquei ciente de que não haveria projetor nas salas de aula para exibir os slides. Por isso, optei por imprimir os slides. Para iniciar a introdução sobre o PC, pedi aos alunos que se organizassem em grupos, e distribuí o material impresso para cada um deles. Comecei explicando que, nesta primeira oficina, não teríamos uma aula de Matemática, mas sim uma discussão sobre o PC e como ele é utilizado no nosso dia a dia. Perguntei se alguém sabia o que era PC, mas, em ambas as escolas, os alunos permaneceram em silêncio, respondendo apenas com alguns movimentos negativos de cabeça.

Esse silêncio é bastante compreensível, uma vez que, conforme mencionado por Brackmann (2017) em sua tese, até a data de sua elaboração, não havia nenhum documento oficial no Brasil que tratasse da introdução do ensino de Fundamentos de Computação na Educação Básica. É relevante destacar novamente que o Parecer CNE/CEB nº 2/2022, que estabelece as Normas sobre Computação na Educação Básica, foi aprovado apenas em 2022. Além disso, é crucial considerar a capacitação necessária para os professores. Segundo Brackmann (2017), torna-se necessário o desenvolvimento de materiais e abordagens no ensino do PC, para que as autoridades deem suporte aos futuros professores, assim como também possam os gestores escolares disponibilizar uma maior compreensão e apoio pelo tema e, imbuídos no mesmo intuito, aderir à proposta de inserir o PC no currículo escolar.

Comecei a leitura dos slides junto com os alunos, trazendo exemplos de como o PC e seus quatro pilares se aplicam no dia a dia deles. Na Escola II, aproveitei para fazer um link com uma pergunta que estava no quadro, que questionava o que eles gostariam de fazer após o Ensino Médio e qual profissão pretendiam seguir. Repeti a pergunta para a turma, e alguns

responderam seriamente, mencionando que queriam ser advogados(as) ou enfermeiros(as), enquanto outros disseram que buscariam uma profissão que lhes trouxesse dinheiro, e alguns afirmaram que já tinham sua profissão. Após ouvir as respostas, destaquei que, independentemente da profissão escolhida, o PC estaria presente em qualquer atividade que eles decidissem seguir.

Em seguida, entreguei as três atividades desplugadas para os grupos. Para cada uma delas, realizamos a leitura e expliquei as instruções, dando tempo para que eles pudessem resolver a tarefa e discutir as soluções entre si. Durante esse período, passei pelos grupos para auxiliar e esclarecer possíveis dúvidas. Após a realização das atividades, fizemos a correção conjunta no quadro, discutindo as respostas. De modo geral, os alunos das duas escolas se mostraram bastante participativos e questionadores. Eles conseguiram organizar as atividades em uma sequência lógica, refletindo sobre qual ação deveria ocorrer antes ou depois de outra. Além disso, consideraram condicionantes para as atividades, embora tenham enfrentado mais dificuldade com os condicionais nos diagramas. No entanto, após as explicações, esses conceitos foram compreendidos. Nas Figuras 5 e 6 constam alguns dos registros dos alunos realizando as três atividades desplugadas propostas.

Figura 5 – Alunos da Escola I realizando as Atividades Desplugadas



Fonte: Acervo da autora

Figura 6 – Alunos da Escola II realizando as Atividades Desplugadas



Fonte: Acervo da autora

A última atividade do desafio lógico e, particularmente, a atividade mais aguardada por mim na oficina, foi entregue em seguida aos grupos. Após a leitura das instruções e a apresentação dos dez desafios, os grupos tiveram a liberdade de escolher quais desafios gostariam de solucionar. Em ambas as escolas, os alunos mostraram grande entusiasmo em encontrar uma solução para a saída do carrinho vermelho. Muitos deles conseguiam seguir os passos lógicos corretamente, mas frequentemente esqueciam de anotar suas respostas na folha, precisando então refazer o desafio escolhido e lembrar os passos realizados anteriormente. As Figuras 7 e 8 trazem alguns registros dos alunos solucionando os desafios.

Figura 7 – Alunos da Escola I no Desafio Lógico



Fonte: Acervo da autora

Durante a aplicação desta oficina, foi possível observar que a turma da Escola II assimilou e executou as atividades com mais facilidade em comparação com a turma da Escola

I. Acredito que essa diferença possa estar relacionada ao fato de que a Escola II esteja situada em um bairro menos periférico quando comparado com a localização da Escola I. É relevante destacar que a professora regente da Escola I esteve presente e participou ativamente das atividades ao lado dos alunos. Em contraste, na Escola II, o professor regente comparecia ocasionalmente à sala de aula para verificar se tudo estava em ordem, mas não realizou um acompanhamento mais próximo das atividades.

Figura 8 – Alunos da Escola II no Desafio Lógico



Fonte: Acervo da autora

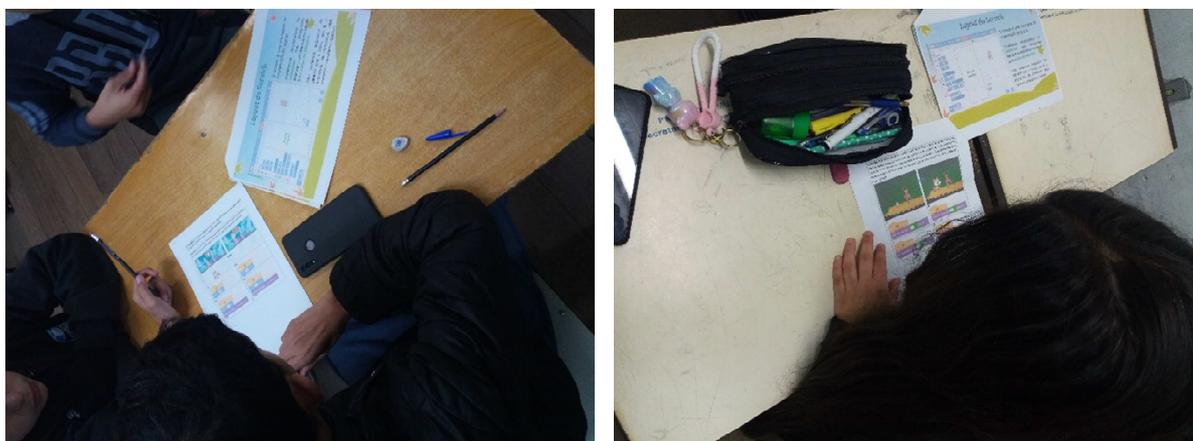
4.3. Aplicação da Oficina II

Na segunda oficina, mantive a dinâmica de apresentação dos slides da oficina anterior: solicitei que os alunos se reunissem novamente nos grupos formados anteriormente e, em seguida, distribuí os slides impressos para cada equipe. Iniciei a aula informando que, naquele dia, integraríamos Matemática e a linguagem de programação Scratch. Questionei os alunos sobre o conhecimento prévio que tinham sobre linguagens de programação, mas a resposta foi um silêncio generalizado, indicando que não estavam familiarizados com o tema. Essa reação já era prevista, pois, sem um entendimento prévio sobre PC, era improvável que tivessem qualquer conhecimento sobre linguagens de programação.

Segui com a leitura do primeiro slide, que continha uma explicação sobre o conceito de linguagem de programação. Trouxe exemplos de aplicativos, sites e outros recursos que utilizam códigos desenvolvidos em diversas linguagens, como Instagram, Facebook, Ifood e Uber. Informei aos alunos que, durante essa aula, aprenderíamos a trabalhar com a linguagem de programação Scratch de forma desplugada, conceituando o termo desplugado a eles. Foi dada sequência nos slides trazendo para eles o *layout* e os conceitos da linguagem.

Em seguida, entreguei aos grupos os exercícios da primeira prática. Expliquei que cada questão apresentava quatro alternativas, cada uma contendo trechos de código desenvolvidos no Scratch, e que apenas uma delas alcançava corretamente o objetivo proposto. Fiz a leitura do enunciado de cada questão, relembrando os conceitos matemáticos que os alunos já deveriam conhecer, como coordenadas (x, y) , operações matemáticas básicas e razão entre duas grandezas. Para essa atividade, os alunos da Escola II demonstraram novamente um tempo de resposta e compreensão superior em comparação com os alunos da Escola I, de forma que a atividade foi concluída antes que houvesse tempo suficiente para registro. A Figura 9 traz alguns dos registros realizados na Escola I.

Figura 9 – Alunos da Escola I realizando a 1ª Prática



Fonte: Acervo da autora

Na segunda prática, comecei fazendo a leitura do que estava sendo solicitado e para cada uma das três questões foi escrito no quadro e pensado com os alunos quais as etapas necessárias para alcançar o objetivo proposto. Dessa forma, em cada questão foram feitos alguns questionamentos e sugerida uma sequência lógica possível para o código, conforme mostrado no Quadro 3. Após isso, disponibilizei um tempo para que os alunos pudessem transcrever o código para suas folhas, enquanto eu circulava pelos grupos para oferecer auxílio.

Nesse momento, percebi que, de maneira geral, os alunos encontraram bastante dificuldade em entender que o código não deveria trabalhar com números específicos, mas sim ser genérico. Em ambas escolas, houve obstáculos na compreensão de que as operações poderiam ser realizadas com quaisquer dois números e que as notas poderiam ser quaisquer dois valores. Tentei explicar que, assim como uma calculadora não sabe de antemão quais números serão digitados, mas realiza as operações pegando um número, vendo a operação

digitada e realizando essa operação com o outro número, o código deve funcionar de forma semelhante.

Quadro 3 – Questionamentos realizados e Sequência Lógica desenvolvidas com os alunos

Questão 1	
Perguntas	Qual a diferença de números naturais para números racionais? Quando falo sobre a operação adição o que está sendo feito com os números? E na operação subtração? E na operação multiplicação? E na operação divisão?
Sequência Lógica Possível	Pegar número 1; Pegar número 2; Para operação de soma: número 1 mais número 2; Para operação de subtração: número 1 menos número 2; Para operação de multiplicação: número 1 vezes número 2; Para operação de divisão: número 1 dividido pelo número 2.
Questão 2	
Perguntas	Apenas olhando um número natural, é possível saber se é par ou ímpar? Como saber se um número é par? E como saber se é ímpar?
Sequência Lógica Possível	Pegar um número; Dividir o número por 2; Se o resto da divisão for igual a 0, então o número é par; Senão, o número é ímpar.
Questão 3	
Perguntas	O que é média aritmética? Como faço a média de dois números? E se for a média de três números?
Sequência Lógica Possível	Pegar nota 1; Pegar nota 2; Somar nota 1 com nota 2; Pegar o resultado e dividir por 2.

No entanto, percebi que tive dificuldade em deixar essa ideia clara para os alunos, e me questionei sobre como poderia explicar de maneira mais eficaz. Ao mesmo tempo, recordei que, no início da minha trajetória no Ensino Médio, também enfrentei muitos desafios ao lidar com esses conceitos. Decidi então distribuir o quebra-cabeça, com a esperança de que isso incentivasse os alunos a resolver as três questões de uma maneira diferente. Optei por entregar as peças das três questões misturadas, pois, em minha avaliação, seria muito simples resolvê-las caso as peças fossem distribuídas separadamente para cada questão. Expliquei a eles, que estava fazendo a entrega de blocos da linguagem Scratch que, encaixados de maneira correta, traziam a solução de cada uma das questões.

Novamente, disponibilizei aos alunos um tempo livre para discutirem e buscarem soluções enquanto eu circulava pelos grupos, oferecendo algumas dicas. Em ambas as escolas, ficou evidente que, talvez devido à diversidade de peças, os alunos inicialmente não sabiam por onde começar. Fui orientando-os: por exemplo, expliquei que as peças que mencionavam “nota”, provavelmente, pertenciam à terceira questão, enquanto as que falavam em “par e ímpar” estavam relacionadas à segunda questão. Aos poucos, eles começaram a se direcionar para as soluções. Brackmann (2017), ratifica esses obstáculos encontrados até aqui, pois menciona que atua na docência em disciplinas na área de programação, principalmente nas de Algoritmos e Estrutura de Dados, e facilmente percebe a dificuldade que os estudantes têm de codificar, o que reflete nos índices de reprovação e evasão das disciplinas ou até mesmo do curso.

Na Escola I, a professora regente também participou ativamente em cada grupo, o que incentivou os alunos a persistirem na atividade. No entanto, nenhum grupo conseguiu resolver as três questões completamente. Já a Escola II, se encontrava em dia com um contexto um pouco diferente, mas que, infelizmente, ocorre com certa frequência nas escolas: a ausência do professor da disciplina anterior. Nesse dia, o professor regente me ligou por volta das 18h, relatando o ocorrido e perguntando a que horas eu poderia chegar. Informei que estaria na escola em até 30 minutos. Por conta disso, a aula começou às 18h30 e se estendeu até as 20h30. Com isso em mente, após cerca de uma hora de aula, ficou evidente que os alunos já estavam mais focados em finalizar a atividade e ir embora, do que em compreender para realizar o que foi solicitado. Durante a montagem do quebra-cabeça, muitos passaram a se concentrar em encaixar as peças o mais rápido possível, já que a atividade valia nota. Mesmo assim, houve um grupo que nem tentou concluir a tarefa.

Durante as práticas, foi possível observar também dificuldades em relação aos conceitos matemáticos em ambas as escolas, embora de forma mais acentuada na Escola I. Alguns alunos relataram não conseguir identificar as operações matemáticas básicas; por exemplo, não

compreendiam que a adição envolve somar um número a outro, ou que a multiplicação consiste em multiplicar um número por outro, da mesma forma com a subtração e a divisão. O conceito de coordenadas também apresentou obstáculos. A professora regente informou que esse tema ainda não havia sido abordado, apesar de ser esperado que os alunos do 8º ano já tivessem estudado o assunto. Ela reconheceu que situações como essa são comuns nas escolas, mas não entrou em mais detalhes.

De forma geral, com os acompanhamentos nos grupos, a maior parte deles conseguiu finalizar as práticas. Importante mencionar que nas duas escolas, tanto por questão de tempo, quanto pela falta de projetor nas salas de aula, a etapa final da oficina, que seria mostrar o funcionamento do código na linguagem Scratch, não pode ser realizada. As Figuras 10 e 11 trazem alguns momentos de aplicação da segunda prática nas escolas.

Figura 10 – Alunos da Escola I realizando a 2ª Prática



Fonte: Acervo da autora

Figura 11 – Alunos da Escola II realizando a 2ª Prática



Fonte: Acervo da autora

4.4. Aplicação da Oficina III

A Oficina III, conforme mencionado anteriormente, foi realizada apenas na Escola I. No dia da aplicação, os alunos foram direcionados ao laboratório de informática e, ao chegarem, espontaneamente, começaram a ligar os computadores e a se organizar em grupos. Enquanto isso, eu e a professora regente nos concentramos em ligar a tela interativa e conectar à internet. Alguns alunos enfrentaram algumas dificuldades ao ligar os computadores. Houve dispositivos que demoraram muito para iniciar, e alguns mouses não funcionaram, o que forçou a realocação de alguns alunos em outros grupos.

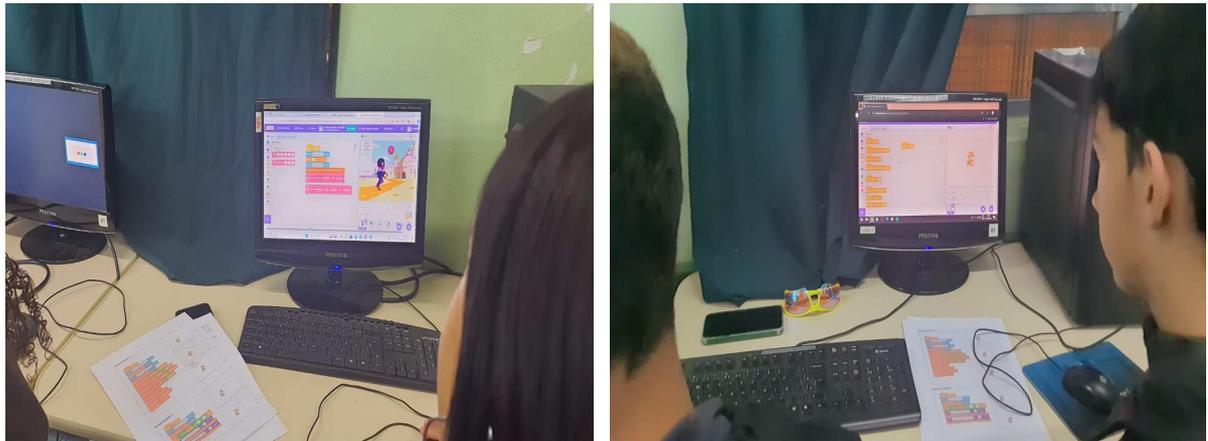
Após todos grupos estarem reorganizados e com os computadores ligados, instruí os alunos a acessarem o site do Scratch e realizarem seu cadastro. Como aguardava ainda pela conexão da tela interativa com a internet da escola e não conseguia mostrar a todos de uma única vez como realizar o cadastro, fui passando em cada grupo para auxiliá-los. A medida que finalizavam o cadastro, fui dando dicas de como eles poderiam explorar o site, mostrando onde encontrar tutorias, jogos já desenvolvidos e o ambiente de desenvolvimento do Scratch que havia sido apresentado na aula anterior.

Nesse meio tempo, a professora regente fez a tentativa de rotear a própria internet com a tela interativa, porém a conexão estava muito lenta. Como precisava da tela para guiar os alunos no passo a passo, optei por rotear a minha internet, que felizmente funcionou adequadamente. Optei por fazer a distribuição dos códigos impressos desenvolvidos na oficina II para que eles fossem tentando reproduzir no Scratch. Enquanto isso, revezava entre configurar o ambiente na tela interativa e auxiliar os grupos conforme eles solicitavam ajuda. A professora regente se manteve presente e buscou sempre ir auxiliando os grupos.

Com o acesso ao Scratch, informei aos alunos que iríamos resolver a primeira questão juntos, passo a passo. Comecei reproduzindo o código, mostrando onde encontrar os blocos e como criar as variáveis, destacando que a linguagem é bastante intuitiva e buscando sempre que eles fossem me acompanhando em cada etapa. Ao finalizar o código, realizei alguns testes com diferentes números, demonstrando o funcionamento correto do programa. Todos os grupos foram realizando as etapas conforme instruídos e fazendo questionamentos sempre que encontravam alguma dificuldade. Nessa etapa ocorreu de um grupo, criar variáveis com nomes aleatórios o que ficou confuso para que soubessem qual variável era referente a qual operação. Esse momento foi importante para salientar aos alunos que a definição adequada dos nomes das variáveis é fundamental, pois impacta diretamente na clareza do código.

Pedi a eles que fizessem a tentativa de reproduzir o código da segunda questão e fui fazendo o desenvolvimento na tela interativa para poder mostrar o funcionamento desse código a eles, porém tinha apenas uns 10 minutos de aula e quando estava finalizando o código, o sinal da escola tocou indicando que estava na hora da saída, não sendo possível, infelizmente, concluir os outros dois códigos com a turma. As Figuras 12 e 13 alguns dos momentos registrados durante a aplicação da Oficina III.

Figura 12 – Alunos da Escola I utilizando o Scratch Plugado



Fonte: Acervo da autora

Figura 13 – Momento de resolução passo a passo da primeira questão



Fonte: Acervo da autora

Durante essa oficina, pude notar que os alunos ficaram bastante entusiasmados com a atividade. Conforme Downey (2017, apud Brackmann, 2017), as linguagens de programação evoluíram de tal forma que estão mais expressivas, legíveis, concisas, precisas e executáveis, tornando o processo de ensino-aprendizagem muito mais fluído e natural. Os alunos

conseguiram explorar bastante a linguagem Scratch, demonstraram curiosidade e criatividade ao encontrar diferentes personagens e cenários, além de participarem ativamente ao longo de toda aula. A interação com o ambiente visual e intuitivo do Scratch pareceu despertar o interesse deles, o que espero que tenha facilitado a compreensão dos conceitos de programação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho relatou a elaboração e aplicação de três oficinas envolvendo atividades desplugadas e plugadas para estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental em duas escolas da rede pública da cidade de Rio Grande. Durante essas oficinas, foram confeccionados materiais concretos para apoiar a compreensão dos conceitos matemáticos, proporcionando aos alunos uma experiência prática e interativa. Espera-se que essas atividades tenham contribuído de maneira significativa para a disseminação e o desenvolvimento do PC como uma ferramenta de aprendizagem de conceitos matemáticos.

A integração do PC com o ensino da Matemática, aliada ao uso de materiais concretos, pode não apenas facilitar a compreensão de conceitos abstratos, mas também ampliar o horizonte dos alunos, despertando seu interesse por outras disciplinas e incentivando o uso de práticas computacionais no cotidiano. Além disso, as habilidades desenvolvidas com o PC auxiliam significativamente na capacidade de reflexão, no raciocínio matemático e algorítmico, e no desenvolvimento de estratégias eficazes de solução de problemas.

Acredita-se que a participação nas oficinas possa motivar os alunos a continuar explorando a linguagem Scratch e outras linguagens de programação. O contato inicial com a programação em um ambiente amigável, como o Scratch, permite que os estudantes desenvolvam uma afinidade maior com a codificação, independentemente da área de estudo que decidam seguir no futuro. Essa aproximação com a tecnologia não só prepara os alunos para o mercado de trabalho, que cada vez mais valoriza habilidades em programação e pensamento lógico, mas também promove o desenvolvimento de competências socioemocionais, como a persistência e a capacidade de resolver problemas de forma criativa.

Por fim, espera-se que o impacto dessas oficinas vá além do ambiente escolar, incentivando uma cultura de inovação e curiosidade entre os alunos. Ao despertar o interesse pelo PC, o objetivo é que eles se tornem protagonistas de seu próprio processo de aprendizagem e cidadãos mais conscientes e preparados para desafios tanto no campo acadêmico quanto no desenvolvimento humano e social.

Com o objetivo de fortalecer o ensino do PC nas escolas e ampliar sua aplicação em diferentes áreas do conhecimento, seguem algumas propostas de continuidade para o presente trabalho:

✓ *Utilizar o material para formação de professores:* realizar a aplicação das mesmas oficinas com professores de escolas municipais e estaduais, visando capacitar e incentivar esses profissionais a incluir o PC em suas aulas.

✓ *Integrar o PC em outras disciplinas:* apresentar as oficinas para professores de diferentes disciplinas, como Ciências, Geografia, Artes e História, incentivando o uso do PC para resolver problemas e explorar conteúdos de forma interdisciplinar, utilizando ferramentas como o Scratch.

✓ *Ampliar as Oficinas:* estender as oficinas de programação para outras turmas e segmentos educacionais, como Ensino Fundamental Anos Iniciais e o Ensino Médio, com o objetivo solidificar o aprendizado e despertar o interesse dos alunos em áreas tecnológicas.

Essas propostas buscam garantir a continuidade do trabalho, ampliando o alcance e o impacto do PC na educação.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA Nacional de Telecomunicações. **Em 2022, Brasil registrou 9,5 mil escolas sem acesso à internet**, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/anatel/pt-br/assuntos/noticias/em-2022-brasil-registrou-9-5-mil-escolas-sem-acesso-a-internet>. Acesso em 12 mai. 2023.

AGGARWAL, A.; GARDNER-MCCUNE, C.; TOURETZKY, D. S. **Evaluating the Effect of Using Physical Manipulatives to Foster Computational Thinking in Elementary School**. ACM Press, p. 9–14, 2017. Disponível em: <http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=3017680.3017791>. Acesso em 25 jun. 2023.

BAERLE, L. D. M.; KUIAWINSKI, C. F.; DIAS, K. DE P.; SILVA, P. R. **A utilização do material concreto para o ensino de matemática: um relato de experiência no ensino fundamental**. CONTRAPONTO: Discussões Científicas e Pedagógicas em Ciências, Matemática e Educação, v. 4, n. 6, p. 108-127, 2023. Disponível em: <https://publicacoes.ifc.edu.br/index.php/contraponto/article/view/3247>. Acesso em 23 ago. 2024.

BORGES, K. S.; NORORNHA, F. P. T.; BACKES, L. **Pensamento Computacional Desplugado: Análise Da Experiência Com O Projeto Pipe**. Tecnologias, Sociedade e Conhecimento, v. 7, n. 1, 2020. Disponível em: <https://svr-net20.unilasalle.edu.br/bitstream/11690/3122/1/lbackes.pdf>. Acesso em 28 ago. 2024.

BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de Atividades Desplugadas na Educação Básica**. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre/RS, 2017. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/172208>. Acesso em 27 abr. 2023.

BRACKMANN. **Computacional: Educação em Computação**. 2024. Disponível em: <https://www.computacional.com.br/>. Acesso em 29 ago. 2024.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**, Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em 15 mai. 2023.

BRASIL. **Parecer CNE/CEB nº 2/2022 – Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**, Brasília: MEC, 2022. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=235511-pceb002-22&category_slug=fevereiro-2022-pdf&Itemid=30192. Acesso em 10 mai. 2023.

BOLAÑO-TRUYOL, J.; BRITO-PINTO, J.; CHARRIS-ANGULO, F.; CONDE-HERNÁNDEZ, M.; DIAZ-JIMENEZ, A.; FRUTO-SILVA, E.; GARCÍA-LEYVA, D.; GARCÍA-MENDOZA, K.; IGIRO-TESILLO, J.; MONTAÑO-CARPIO, V.; RICO-BALLESTEROS, R.; RUBIANO-CABALLERO, M.; SÁNCHEZ-MONTERO, E. **Concrete material as mediation for the learning of mathematics: A systematic review in Casa del Maestro**. Migration Letters, v, 20, n. S6, p. 1031-1039, 2023. Disponível em: <https://migrationletters.com/index.php/ml/article/view/4544>. Acesso em 24 ago. 2024.

DE OLIVEIRA, M.; DE SOUZA, A.; FERREIRA, A.; BARREIROS, E. **Ensino de Lógica de Programação no Ensino Fundamental utilizando o Scratch: um Relato de Experiência**. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI), Brasília. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, p. 239 – 248, 2014. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/10978>. Acesso em 23 mai. 2023.

DOWNEY, A. **Programming as a Way of Thinking**. Scientific American, 26. abr. 2017. Disponível em: https://blogs.scientificamerican.com/guest-blog/programming-as-a-way-of-thinking/?WT.mc_id=SA_WR_20170503.

FUNDAÇÃO Telefônica Vivo. **O Pensamento Computacional está muito presente em nossa vida – mais do que você imagina**, 2023. Disponível em: <https://www.fundacaotelefonicavivo.org.br/noticias/o-pensamento-computacional-esta-muito-presente-em-nossa-vida-mais-do-que-voce-imagina/>. Acesso em 28 mai. 2023.

GROVER, S.; PEA, R. Computational Thinking in K-12: **A Review of the State of the Field**. Educational Researcher, v. 42, n. 1, p. 38-43, 2013.

KRUGEL, D. R.; MACEDO, R. T. **Uso do Scratch para o desenvolvimento do Pensamento Computacional**, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/24257>. Acesso em 20 mai. 2023.

LIUKAS, L. **Hello Ruby: Adventures in Coding**. Feiweel & Friends, 2015.

LORENZATO, Sérgio. **O laboratório de Ensino de Matemática na formação de Professores**. 2ª ed. Campinas – São Paulo: Autores associados, 2009.

PAPERT, S. **Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas**. Basic Books, 1980.

PLATAFORMA Escolas Conectadas. **Pensamento Computacional Além dos Computadores**, 2021. Disponível em: <https://www.escolasconectadas.org.br/blog/pensamento-computacional>. Acesso em 05 jun. 2023.

PUCCI, M.O. **O uso do Scratch para o Ensino e Aprendizagem de Equações algébricas do Primeiro Grau**. Dissertação (mestrado), Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Chapecó/SC, 2019. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/3434>. Acesso em 15 mar. 2023.

RIBEIRO, L.; CASTRO, A.; FRÖHLICH, A. A.; FERRAZ, C. A. G.; FERREIRA, C. E.; SEREY, D.; CORDEIRO, D. A.; AIRES, J.; BIGOLIN, N.; CAVALHEIRO, S. **Diretrizes de Ensino de Computação na Educação Básica**. Sociedade Brasileira de Computação (SBC), Relatório Técnico, n. 001, 2019. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/livros/index.php/sbc/catalog/view/60/263/505-1>. Acesso em 22 mai 2023.

SANTELLA, I.; TERÇARIOL, A.; IKESHOJI, E. **Do Pensamento Computacional Desplugado no Processo de Aprendizagem da Matemática**. Revista Latinoamericana de Tecnologia Educativa – RELATEC, v. 21, n. 1, p. 75-95, 2022. Disponível em: <https://relatec.unex.es/article/view/3777>. Acesso em 15 fev. 2023.

SILVA, L. C. L. **A Relação do Pensamento Computacional com o Ensino de Matemática na Educação Básica.** Dissertação (mestrado), Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente/SP, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/191251>. Acesso em 29 abr. 2023.

SILVA, K. C. J.; SILVA, V. G. **Material Concreto: uma Estratégia Pedagógica no Ensino e Aprendizagem de Matemática.** Revista Eletrônica da Divisão de Formação Docente, v. 4, n.1, p. 16-42, 2017. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/diversapratICA/article/view/200848-2>. Acesso em 23 ago. 2024.

SCHULZ, J. M.; SCHMACHTENBERG, R. F. **Construindo o Pensamento Computacional: Experiência com o Desenvolvimento e Aplicação de Materiais Didáticos Desplugados.** Seminário Institucional do PIBID UNISC, v. 1, 2017. Disponível em: https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/pibid_unisc/article/view/17788. Acesso em 28 ago. 2024.

WAPPLER, F.P. **Pensamento Computacional e Divisão Euclidiana: Possíveis Conexões na Aprendizagem.** Dissertação (mestrado), Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Chapecó/SC, 2021. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/4993/1/WAPPLER.pdf>. Acesso em 27 abr. 2023.

WING, J. M. **Computational Thinking.** Communications of the ACM, v. 49, n. 3, p. 33, 2006.

APÊNDICES

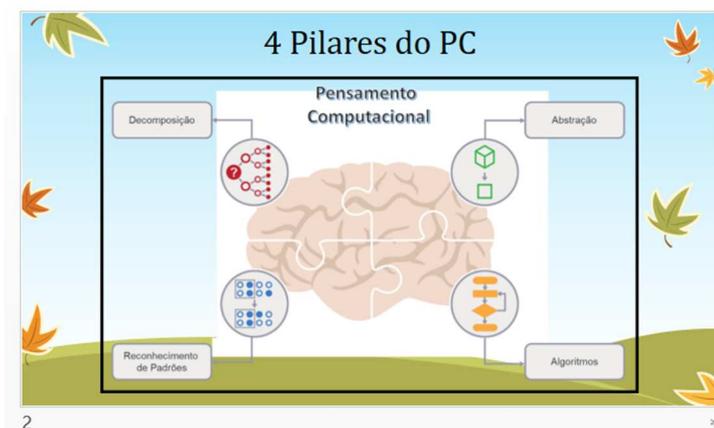
APÊNDICE A: MATERIAL OFICINA I



Pensamento Computacional

Pensar nos problemas de uma maneira que permita que o computador os solucione. (LIUKAS, 2015)

Capacidade de saber utilizar os fundamentos da Computação, **nas mais diversas áreas do conhecimento**, com a finalidade de identificar e resolver problemas, de maneira individual ou colaborativa, através de passos claros, de tal forma que **uma pessoa ou uma máquina** possa executá-los eficazmente. (BRACKMANN, 2017)



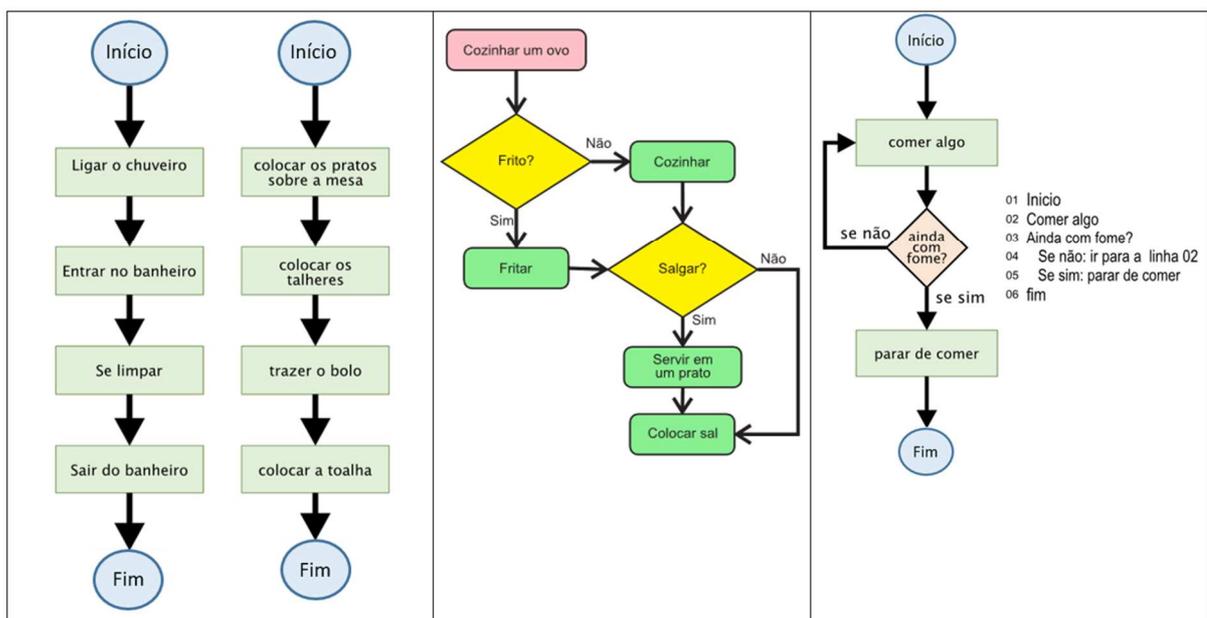
Solucione as seguintes atividades:

Atividade 1: Descreva nas linhas laterais das situações os passos necessários para sua conclusão, decompondo o problema grande em diversos menores.

<p>PLANTAR UMA ÁRVORE</p> 	<p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>4. _____</p> <p>5. _____</p> <p>6. _____</p> <p>7. _____</p> <p>8. _____</p>
<p>LAVAR AS MÃOS</p> 	<p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>4. _____</p> <p>5. _____</p> <p>6. _____</p> <p>7. _____</p> <p>8. _____</p>

Atividade 2: A seguir estão apresentadas algumas situações cotidianas, no formato de diagrama ou lista, contendo as instruções necessárias para concluir cada uma delas. Cada diagrama/lista apresenta algum equívoco na sequência lógica das instruções, encontre qual o equívoco e indique de qual maneira corrigi-lo.

<p>Preparar um Leite Achocolatado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pegar um copo; • Encher o copo com leite; • Misturar o leite; • Pegar o achocolatado; • Servir uma colher de achocolatado no leite; • Beber a bebida. 	<p>Ver Televisão:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procurar o controle; • Apontar o controle para a televisão; • Pressionar os botões de canal até encontrar o programa; • Pressionar o botão liga /desliga; • Largar o controle; • Assistir a TV.
--	---



Atividade 3: Escolha uma das situações da Atividade 1 e coloque-a em forma de diagrama. Tente incluir uma condição de Se sim e Se não em algum momento do diagrama como visto nos últimos dois diagramas da Atividade 2.

FOLHA DE INSTRUÇÕES

Estacionamento Algorítmico



Objetivo do jogo: Retirar o carro vermelho (letra X) pela lateral direita (Saída) sem bater ou passar por cima dos demais carros e caminhões estacionados.

Instruções:

1. Escolha um dos desafios propostos;
2. Posicione os veículos conforme mostrado no desafio, respeitando as letras, números, posição e sentido de cada carro no tabuleiro;
3. Usando apenas os comandos (↑, ↓, →, ←), mova os veículos no sentido estacionado, ou seja, carros que estão no sentido vertical só podem andar verticalmente e carros estacionados na horizontal só podem andar horizontalmente. Não é permitido trocar o sentido do veículo ou fazer curvas.
4. Anote em uma folha¹ qual o veículo que você utilizou, quantas vezes ele se moveu e em que direção, até você conseguir remover o carro X do estacionamento. Dessa forma, você cria uma sequência de instruções de como solucionar um problema. Por exemplo:

VEÍCULO	MOVIMENTOS			
C	←	←	←	
1	↓	↓	↓	
A	→			
2	↑			
B	↑			
4	←	←		
3	↓	↓		
X	→	→	→	→

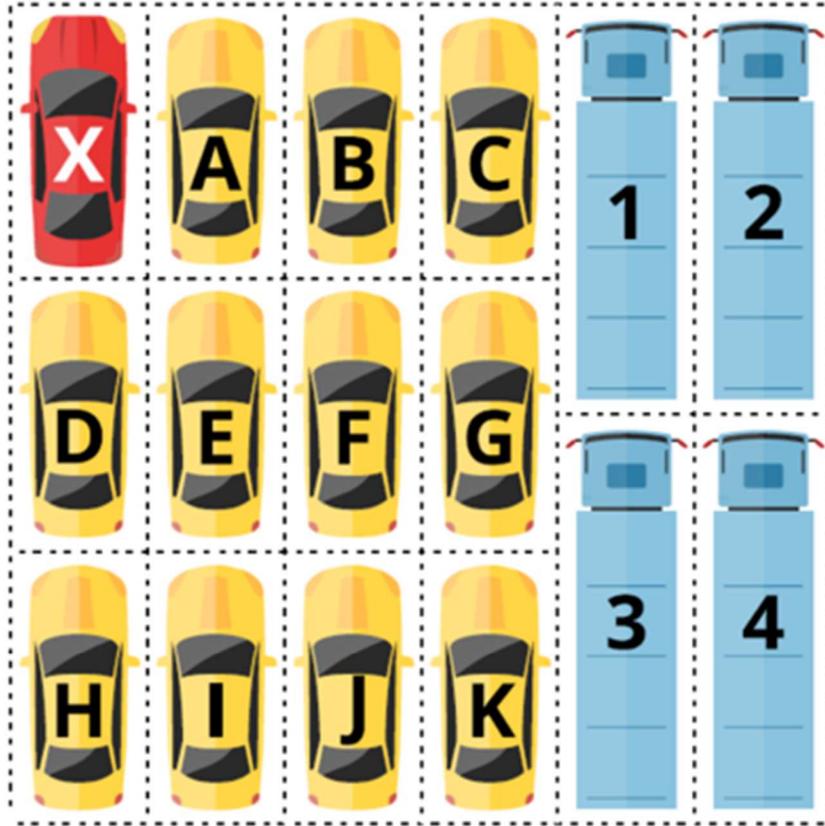
5. Quando você já estiver seguro de como funciona, tente usar loopings, como por exemplo:

VEÍCULO	MOVIMENTOS			
X	4x	→		

6. Após finalizado cada etapa, experimente resolver o desafio seguinte ou tentar resolver com uma quantidade de instruções menor.

¹ Você pode utilizar o formulário entregue pelo professor ou fazer as anotações no seu caderno

TABULEIRO E VEÍCULOS *(Produzido em material concreto)*



PENSAMENTO
COMPUTACIONAL
PARA TODOS
www.computacional.com.br

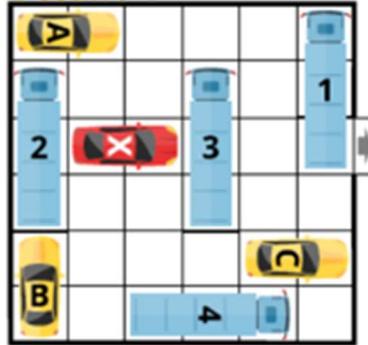


DESAFIOS



NÍVEL INICIANTE

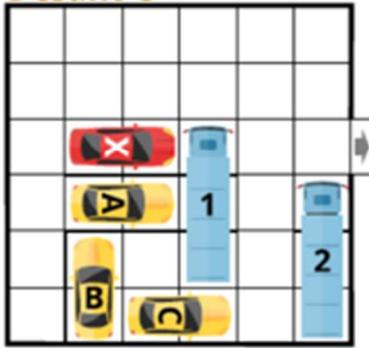
Desafio 1



Desafio 2



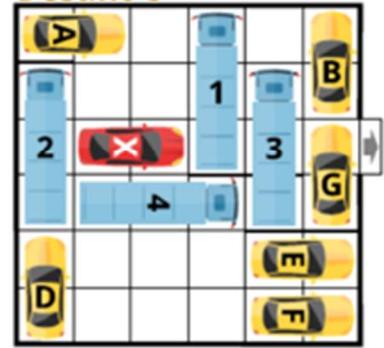
Desafio 3



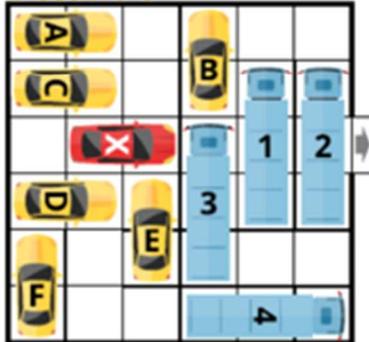
Desafio 4



Desafio 5



Desafio 6



Desafio 7



Desafio 8



Desafio 9



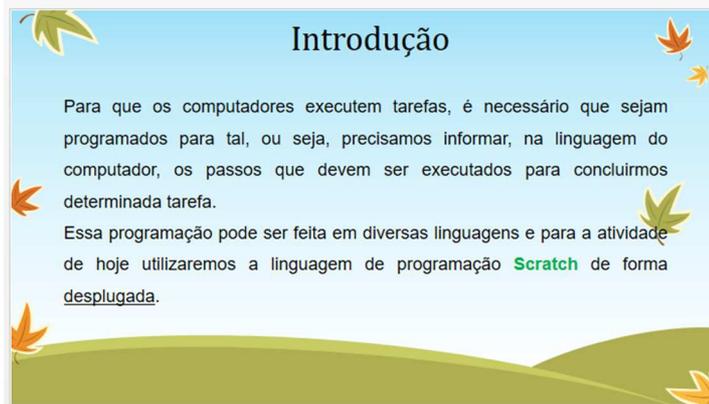
Desafio 10



APÊNDICE B: MATERIAL OFICINA II



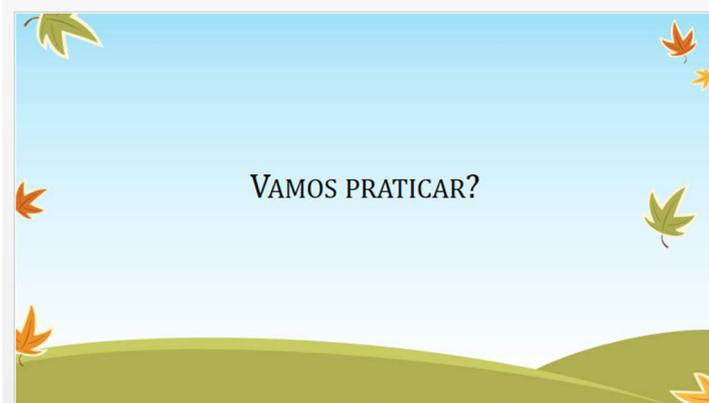
1



2

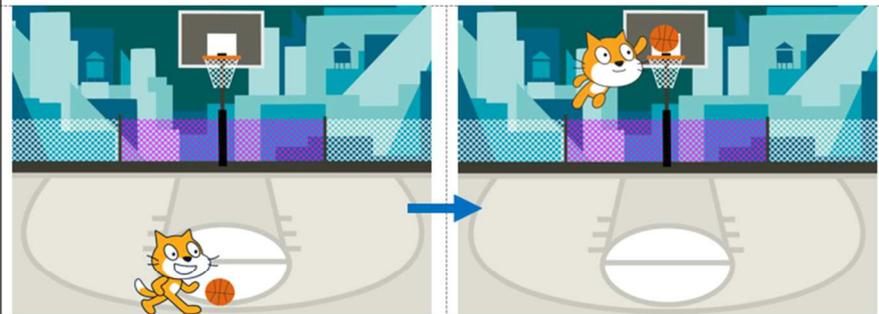


2



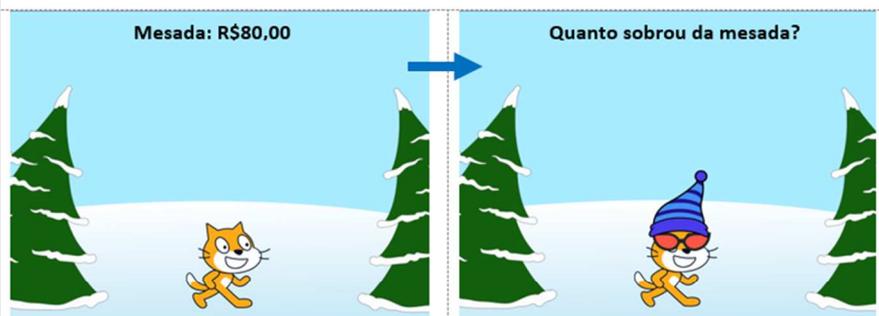
1ª PRÁTICA: Com base na Matemática e nos conceitos básicos apresentados sobre a linguagem Scratch, resolva as seguintes questões:

Questão 1: O Scratch Cat resolveu jogar basquete e precisa de sua ajuda fazer uma cesta! Qual alternativa faz com que o Scratch Cat atinja esse objetivo?



<p>A</p> <pre> quando for clicado adicione 220 a y </pre>	<p>B</p> <pre> quando for clicado mova 150 passos </pre>
<p>C</p> <pre> quando for clicado adicione 220 a y mude para a fantasia Gato Saltando </pre>	<p>D</p> <pre> quando for clicado mova 150 passos mude para a fantasia Gato Saltando </pre>

Questão 2: O Scratch Cat ganhou R\$80,00 de mesada e foi até uma loja comprar um óculos escuro e um gorro para ficar bastante estiloso no inverno. O total de suas compras foi de R\$54,80. Como você faria um código para ajudar o Scratch Cat a calcular quanto vai sobrar de sua mesada?



<p>A</p> <pre> quando for clicado mude mesada para 54.8 mude gasto para 80 mude mesada-restante para mesada - gasto </pre>	<p>B</p> <pre> quando for clicado mude mesada para 80 mude gasto para 54.8 mude mesada-restante para mesada - gasto </pre>
<p>C</p> <pre> quando for clicado mude mesada-restante para 100 - 54.8 </pre>	<p>D</p> <pre> quando for clicado mude mesada-restante para 80 / 54.8 </pre>

Questão 3: O Scratch Cat está à procura de um Food Truck para fazer um lanche. Qual orientação você daria a ele para encontrar um? Considere que o Scratch Cat está na posição $(x: 0, y: 0)$ e o Food Truck na posição $(x: 200, y: -180)$.

<p>A</p> <pre> quando for clicado vá para x: -200 y: -180 </pre>	<p>B</p> <pre> quando for clicado mude x para 200 mude y para 180 </pre>
<p>C</p> <pre> quando for clicado adicione -100 a x adicione 100 a y </pre>	<p>D</p> <pre> quando for clicado vá para x: 200 y: -180 </pre>

Questão 4: A Alice (tutora do Scratch Cat) irá participar de uma apresentação de balé na escola e queria muito levar seu gatinho junto. Porém para que as pessoas possam vê-lo, ele precisa ficar na mesma altura que a Alice. Qual alternativa faria essa mágica com o Scratch Cat, sabendo que a Alice mede 1,40 m e o Scratch Cat 0,35 m?

<p>A</p> <pre> quando for clicado defina o tamanho como 6 * tamanho </pre>	<p>B</p> <pre> quando for clicado defina o tamanho como 0.25 * tamanho </pre>
<p>C</p> <pre> quando for clicado defina o tamanho como 0.5 * tamanho </pre>	<p>D</p> <pre> quando for clicado defina o tamanho como 4 * tamanho </pre>

2ª PRÁTICA: Desenvolva os códigos solicitados abaixo. Em um primeiro momento escreva em um papel qual a sequência lógica que vocês entendam que precisa ser seguida. Após utilize o material entregue pela ministrante da oficina, o qual reproduz a linguagem Scratch, e encaixe-o de maneira que atinja ao que foi solicitado em cada questão.

1ª Questão: Realizar as quatro operações básicas (soma, subtração, multiplicação e divisão) com dois números (naturais e/ou racionais).

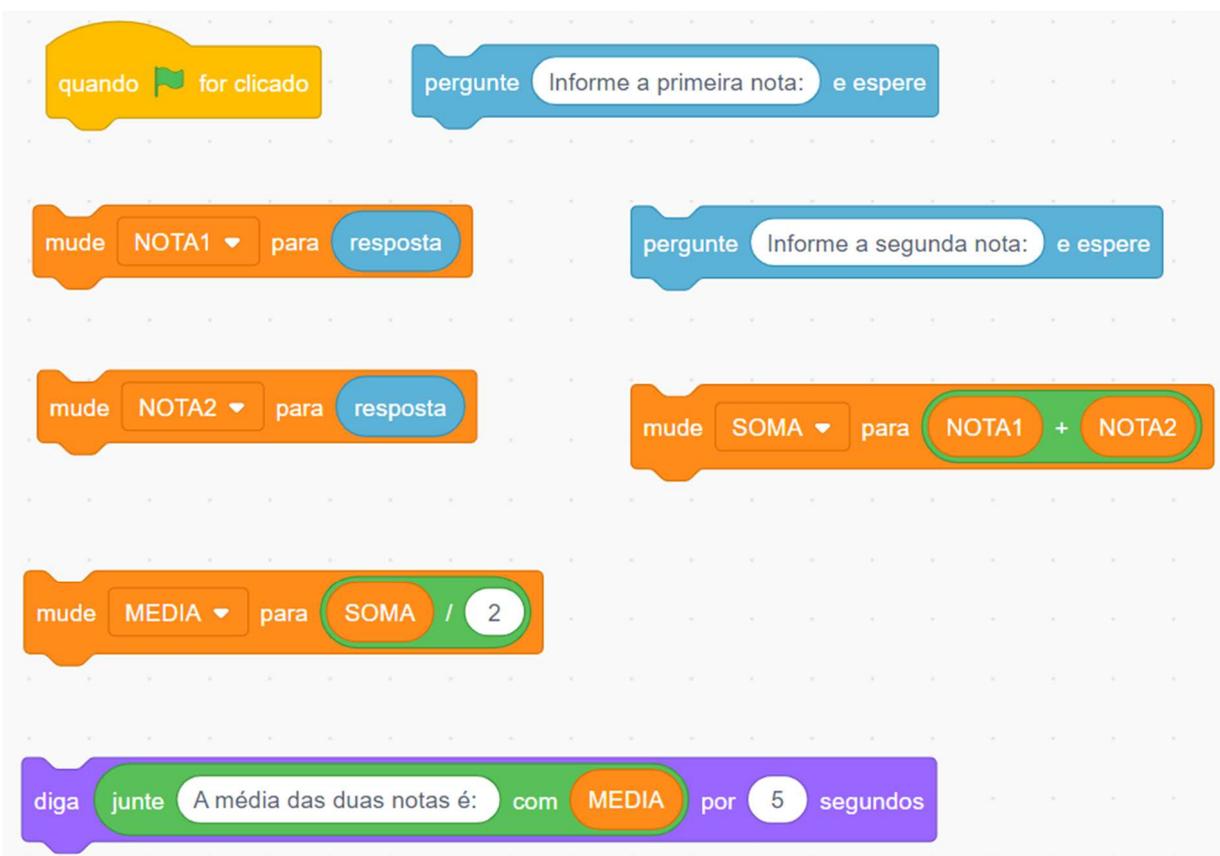
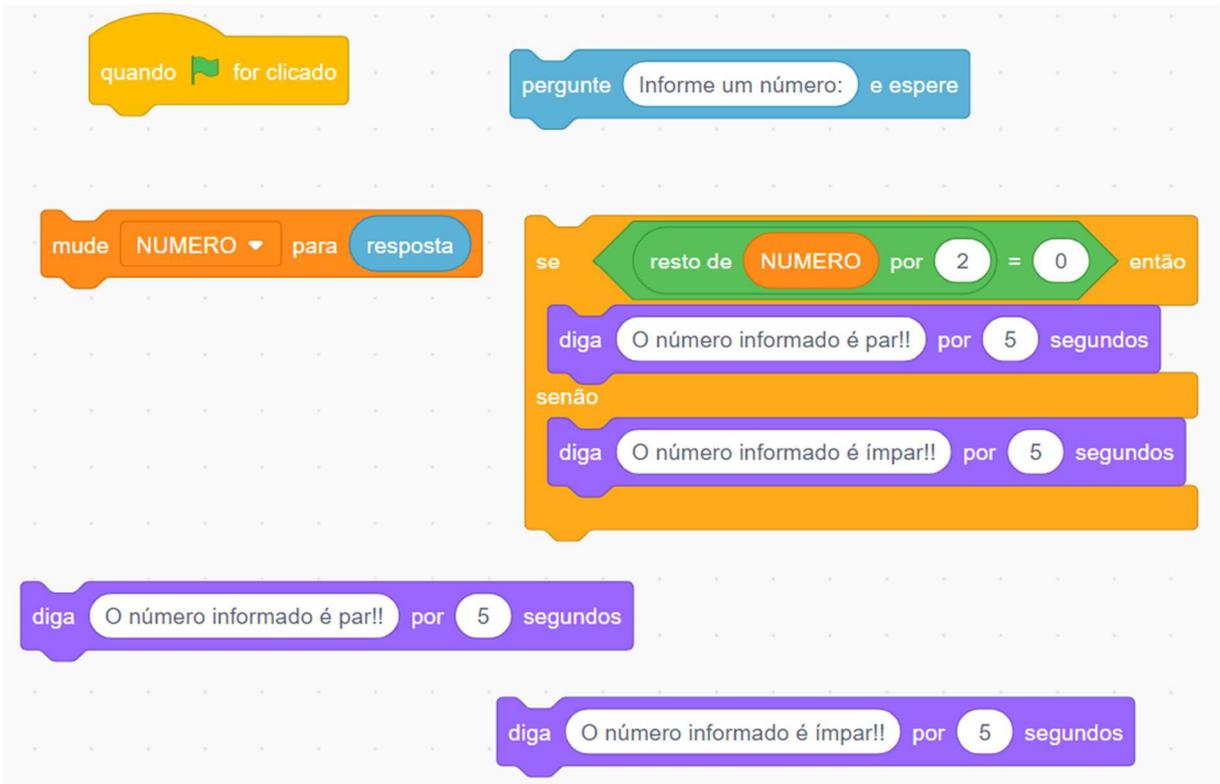
2ª Questão: Informar se um número é par ou ímpar.

3ª Questão: Calcular a média aritmética entre duas notas.

The image shows a Scratch script for a calculator. The script starts with a 'when clicked' event block. It then asks for the first number and waits. Next, it sets 'NUMERO1' to the user's response. It then asks for the second number and waits. The script then sets 'NUMERO2' to the second response. It calculates the multiplication (MULTIPLICAÇÃO) as NUMERO1 * NUMERO2, the sum (SOMA) as NUMERO1 + NUMERO2, the subtraction (SUBTRAÇÃO) as NUMERO1 - NUMERO2, and the division (DIVISÃO) as NUMERO1 / NUMERO2. Finally, it displays the results for each operation: SUBTRAÇÃO, MULTIPLICAÇÃO, and DIVISÃO.

```

quando for clicado
  pergunte Informe o primeiro número: e espere
  mude NUMERO1 para resposta
  mude MULTIPLICAÇÃO para NUMERO1 * NUMERO2
  mude NUMERO2 para resposta
  mude SOMA para NUMERO1 + NUMERO2
  mude SUBTRAÇÃO para NUMERO1 - NUMERO2
  mostre a variável SOMA
  mude DIVISÃO para NUMERO1 / NUMERO2
  pergunte Informe o segundo número: e espere
  mostre a variável SUBTRAÇÃO
  mostre a variável MULTIPLICAÇÃO
  mostre a variável DIVISÃO
  
```



APÊNDICE C: MATERIAL OFICINA III

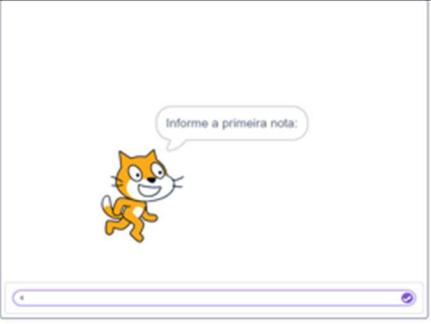
Solução Questão 1:

 <pre> quando for clicado pergunte Informe o primeiro número: e espere mude NUMERO1 para resposta pergunte Informe o segundo número: e espere mude NUMERO2 para resposta mude SOMA para NUMERO1 + NUMERO2 mude SUBTRAÇÃO para NUMERO1 - NUMERO2 mude MULTIPLICAÇÃO para NUMERO1 * NUMERO2 mude DIVISÃO para NUMERO1 / NUMERO2 mostre a variável SOMA mostre a variável SUBTRAÇÃO mostre a variável MULTIPLICAÇÃO mostre a variável DIVISÃO </pre>	
---	---

Solução Questão 2:

 <pre> quando for clicado pergunte Informe um número: e espere mude NUMERO para resposta se resto de NUMERO por 2 = 0 então diga O número informado é par!! por 5 segundos senão diga O número informado é impar!! por 5 segundos </pre>	
---	--

Solução Questão 3:

 <pre>quando for clicado pergunte Informe a primeira nota: e espere mude NOTA1 para resposta pergunte Informe a segunda nota: e espere mude NOTA2 para resposta mude SOMA para NOTA1 + NOTA2 mude MEDIA para SOMA / 2 diga junto A média das duas notas é: com MEDIA por 5 segundos</pre>	 <p>Informe a primeira nota:</p>
	 <p>Informe a segunda nota:</p>
	 <p>A média das duas notas é: 6.5</p>