

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Vera Lúcia Gonçalves de Souza

**Introduzindo o Pensamento Computacional para alunos do Ensino Médio por meio de
atividades de Computação Desplugada**

Juiz de Fora

2024

Vera Lúcia Gonçalves de Souza

**Introduzindo o Pensamento Computacional para alunos do Ensino Médio por meio de
atividades de Computação Desplugada**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Matemática. Área de concentração: Educação Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Barrére

Juiz de Fora

2024

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

de Souza, Vera Lúcia Gonçalves

Introduzindo o Pensamento Computacional para alunos do Ensino Médio por meio de atividades de Computação Desplugada / Vera Lúcia Gonçalves de Souza. - 2204. 73 f.

Orientador: Eduardo Barrére

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, 2024.

1. Educação Matemática. 2. Computação Desplugada. 3. Ensino Médio. I. Barrére, Eduardo, orient. II. Título.

Vera Lucia Gonçalves de Souza

Introduzindo o Pensamento Computacional para alunos do Ensino Médio por meio de atividades de Computação Desplugada

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Matemática. Área de concentração: Educação Matemática.

Aprovada em 27 de setembro de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Eduardo Barrére - Orientador

Universidade Federal de Juiz de Fora

Profa. Dra. Janae Gonçalves

Universidade Federal Rural da Amazônia

Profa. Dra. Liamara Scortegagna - Membro interno

Universidade Federal de Juiz de Fora

Juiz de Fora, 26/09/2024.



Documento assinado eletronicamente por **Eduardo Barrere, Diretor(a)**, em 18/10/2024, às 14:45, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Liamara Scortegagna, Professor(a)**, em 18/10/2024, às 15:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **JANAE GONCALVES, Usuário Externo**, em 21/10/2024, às 17:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Uffj (www2.uffj.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **2007295** e o código CRC **0AAE58DC**.

RESUMO

A presente dissertação tem como foco o Pensamento Computacional (PC), por meio da Computação Desplugada - sem o uso do computador, como apoio à Educação Matemática no Novo Ensino Médio. A opção por esse tema se deu por entender que ainda é necessário construir novas trajetórias para a produção do conhecimento do Pensamento Computacional, principalmente no Novo Ensino Médio. Nos últimos anos, uma série de estudos tem usado a Computação Desplugada como estratégia para o Ensino de Pensamento Computacional. A Base Nacional Curricular Comum (BNCC) () enfatiza a necessidade de que a escola use mais as ferramentas digitais no processo de ensino aprendizagem, inserindo a temática de conteúdos matemáticos. O Pensamento Computacional auxilia desenvolver a capacidade do ser humano em compreender, analisar, definir, resolver problemas e soluções, de forma ordenada e sistemática através do desenvolvimento de algoritmos. Diante do exposto, a dissertação teve como objetivo principal investigar como o Pensamento Computacional Desplugado (PCD) pode contribuir para o ensino de Matemática no Novo Ensino Médio, por meio da análise e aplicação de atividades didáticas. Especificamente, buscou-se (1) identificar as habilidades e competências essenciais para o ensino do PCD, abordando os quatro pilares do Pensamento Computacional e sua relação com a BNCC; (2) definir um conjunto de atividades que abordem os conceitos básicos do PC e da CD e (3) validar essas atividades em turmas do Novo Ensino Médio.

Palavras-chave: Computação Desplugada, Pensamento Computacional, Ensino Médio, Educação Matemática.

ABSTRACT

This dissertation focuses on Computational Thinking (CT) through Unplugged Computing—without the use of computers—as a support tool for Mathematics Education in High School. The choice of this theme stems from the understanding that it is still necessary to build new pathways for the development of knowledge in Computational Thinking, especially in High School. In recent years, a series of studies have used Unplugged Computing as a strategy for teaching Computational Thinking. The Brazilian National Common Core Curriculum (BNCC) emphasizes the need for schools to incorporate more digital tools into the teaching-learning process, introducing mathematical content. Computational Thinking helps develop human capacity to understand, analyze, define, and solve problems in an organized and systematic manner through the development of algorithms. Given this context, the main objective of the dissertation was to investigate how Unplugged Computational Thinking (UCT) can contribute to Mathematics teaching in High School through the analysis and application of didactic activities. Specifically, the study aimed to: (1) identify the essential skills and competencies for teaching UCT, addressing the four axes of Computational Thinking and its relationship with the BNCC; (2) define a set of activities that present the basic concepts of UCT and Unplugged Computing; and (3) validate these activities in High School classrooms. Three distinct activities were selected, adapted, and applied to 1st, 2nd, and 3rd-year High School classes in Conselheiro Lafaiete, MG. The applications demonstrated that students could assimilate the main concepts related to Computational Thinking and develop skills in this area. As a result, an Educational Product was developed, including all the guidelines, materials, and methods necessary to apply these activities in High School classes.

Keywords: Unplugged Computing, Computational Thinking, High School, Mathematics Education.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Os Quatros Pilares do Pensamento Computacional.....	14
Fluxograma 1 – RSL	19
Figura 2 – Colorindo os Números	37
Figura 3 - Figura 03 - Espaço para desenho e codificação (a) e Desenho codificado(b).	38
Figura 4 - Figura 04 - Registro dos alunos realizando a primeira etapa da atividade “Colorindo com os Números”	39
Figura 5 - Registro da segunda etapa.....	39
Figura 6 - Figura 06 - Registro da 3ª etapa da atividade - Colorindo com os Números - Questionário	40
Figura 7 - Modelo de cartões para conversão binária.....	43
Figura 8 - Exemplo de representação binária pelos cartões	43
Figura 9 - Atividade sendo realizada pelos grupos.....	44
Figura 9.1 - Atividade sendo realizada pelos grupos.....	45
Figura 10 - Exemplo da atividade – Apresentada através do Data Show.....	48
Figura 11 - Atividade feita pelos alunos.....	49
Figura 12 – Mensagem descriptografada.....	50

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Critérios para a Revisão Sistemática de Literatura (RSL)	19
Quadro 2 - Referências e base de dados das produções selecionadas	21
Quadro 3- Indicação dos Trabalhos e Contribuições.....	32
Quadro 4 - Atividades que compõem o Produto Educacional desenvolvido	34

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 QUESTÃO DE PESQUISA	11
1.2 OBJETIVOS DO TRABALHO.....	11
1.3 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 PENSAMENTO COMPUTACIONAL.....	13
2.2 COMPUTAÇÃO DESPLUGADA.....	16
2.3 AS DIFICULDADES NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA.....	17
3. REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA.....	18
3.1 ANÁLISE E RESULTADOS DAS PRODUÇÕES SELECIONADAS.....	20
3.2 CONTRIBUIÇÕES DA RSL PARA A PESQUISA	31
4. METODOLOGIA.....	33
5. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	36
5.1 ATIVIDADE 01 – Colorindo com os números.....	36
5.1.1 Planejamento.....	37
5.1.2 Aplicação – 1º Ano do Ensino Médio	38
5.1.3 Resultados	41
5.2 ATIVIDADE 02 – Números Binários	42
5.2.1 Planejamento.....	42
5.2.2 Aplicação – 2º Ano Ensino Médio	44
5.2.3 Resultados.....	45
5.3 ATIVIDADE 03 – Mensagem Criptografada.....	46
5.3.1 Planejamento.....	47
5.3.2 Aplicação – 3º ano Ensino Médio	47
5.3.3 Resultados	50
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
REFERÊNCIAS	54
ANEXO 1 - Roteiro de Experimento	56
ANEXO 02 – Atividade Colorindo os Números.....	58
ANEXO 03 – Contando com os Números Binários	60
ANEXO 04 – Mensagem Criptografada.....	63
ANEXO 05 – Materiais Apresentados Durante As Atividades	66

ANEXO 06 – Planos de Aula	70
AUTORIZAÇÃO PARA APLICAÇÃO DE PRÁTICA PEDAGÓGICA DE ESTÁGIO	72

1. INTRODUÇÃO

Vivemos em uma sociedade, onde a presença das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) provoca importantes transformações em diversos setores, quer seja na economia, indústria, campo, cultura e na educação. As gerações do século XX, muitas vezes, possuem dificuldades em lidar com as novas tecnologias, no entanto a nova geração utiliza com facilidade a maioria dos recursos tecnológicos.

No mundo contemporâneo, situações cotidianas requerem dos cidadãos competências e habilidades cognitivas pertinentes aos conceitos fundamentais da Ciência da Computação. Nesta perspectiva, a justificativa para a escolha do tema fundamenta-se em autores como Janete Wing (2006, p.33) e Brackmann (2017), com vistas a mostrar as abordagens do Pensamento Computacional e suas potencialidades pedagógicas, evidenciando como o processo de ensino-aprendizagem pode ser potencializado e atender a um mundo cada vez mais conectado.

Segundo Brackmann (2017), pensar computacionalmente envolve muito mais do que saber utilizar recursos digitais, envolve conhecer a linguagem da máquina e utilizá-la para resolver problemas. Após pesquisar diversos conceitos, o autor traz a seguinte definição:

O Pensamento Computacional é uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os de identificar e resolver problemas, de maneira fundamentos da Computação, nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade individual ou colaborativa, por meio de passos claros, de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente (Brackmann, 2017, p. 29).

Segundo a BNCC (Brasil, 2018), o Pensamento Computacional envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos. O uso do Pensamento Computacional no ensino de Matemática atualmente, consoante a Competência específica 1 da BNCC, (EM13MAT101), pede que se utilize os recursos tecnológicos. Entretanto nem sempre os professores estão prontos para usar tecnologias, especialmente nas escolas públicas, pois além de necessitarem de formação continuada. também carecem de infraestrutura tecnológica adequada e acesso a Internet. Contudo o Pensamento Computacional é mais do que o uso exclusivo do computador; ele pode ser aplicado de maneira desplugada (sem o uso do computador).

Para melhor entender o Pensamento Computacional, Brackmann (2017, p. 33) detalha:

O Pensamento Computacional tem como pressuposto, identificar problemas complexos e dividi-los em partes menores e mais simples, fáceis de gerenciar (Pilar Decomposição). Ao se trabalhar com problemas menores o aluno poderá realizar uma análise individualmente e com maior profundidade identificar problemas parecidos já solucionados anteriormente (Pilar Reconhecimento de Padrões), focando nos detalhes importantes e ignorando informações irrelevantes (Pilar Abstração). Por fim, orientações ou regras para simples podem ser criados para solucionar cada um dos subproblemas encontrados (Pilar Algoritmos).

Ao dispor dessas práticas, ou passo a passo para o resultado, se torna mais fácil e compreensivo o uso do Pensamento Computacional Desplugado e conseqüentemente, a resolução de problemas de maior complexidade. Sendo assim, a Computação Desplugada, visa disseminar os conhecimentos acerca da Ciência da Computação sem o uso de hardware ou software. As técnicas, nomeadas de desplugadas, estimulam a propagação de conhecimentos como algoritmos, teoria da informação, números binários e outros (Bell; Witten; Fellows, 2015).

No Brasil, as escolas estão se adequando a proposta do novo modelo de ensino alinhado a BNCC, que aponta o desenvolvimento do Pensamento Computacional no Novo Ensino Médio com uso ou não de tecnologias digitais.

Aulas com papel e lápis têm seu valor. Ao longo dos anos, várias pesquisas em educação matemática já mostraram que cada recurso (didático, TD, etc.) contribui de forma cognitiva e comunicativamente diferente no aprendizado. É necessário assumir que a apropriação dos meios tecnológicos deve ser constantemente problematizada. Uma vez que nossos alunos estão naturalmente motivados para o uso da informática, o desafio será mantê-los seduzidos para interagir e aprender, em processo crítico de apropriação (Bairral, 2011, p.6).

1.1 QUESTÃO DE PESQUISA

A questão principal da presente pesquisa pode ser assim definida: Como as atividades relacionadas ao pensamento computacional desplugado podem ajudar no ensino-aprendizagem dos alunos do Novo Ensino Médio?

1.2 OBJETIVOS DO TRABALHO

O objetivo principal da dissertação é compreender, através da análise e aplicação de artefatos didáticos, como o Pensamento Computacional Desplugado (PCD) pode colaborar com o ensino de Matemática para turmas do Novo Ensino Médio.

De maneira complementar, surgiram os objetivos específicos:

- Pontuar um conjunto básico de habilidades e competências que devem ser contempladas para o ensino do Pensamento Computacional Desplugado no Novo Ensino Médio, abordando os 4 pilares que envolvem o Pensamento Computacional, (Brackmn, 2017), além de destacar como a inclusão de conceitos computacionais da formação que estão contempladas na BNCC;
- Definir um conjunto de atividades relacionadas à Computação Desplugada que corroborem para apresentar os conceitos básicos do PC e da CD;
- Validar as atividades selecionadas em turmas do Novo Ensino Médio.

1.3 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O presente trabalho está organizado da seguinte forma: capítulo (1) Introdução, no capítulo 2, o referencial teórico utilizado para desenvolver a pesquisa, a revisão de literatura que investigou estratégias e ferramentas utilizadas nos trabalhos para a elaboração da pesquisa, capítulo (4) apresenta-se a metodologia e materiais utilizados para atingir o objetivo desta pesquisa, o capítulo (5) as atividades desenvolvidas e suas referidas etapas, apresentação do produto educacional (três atividades), a aplicação das atividades e os resultados observados de cada aplicação, o capítulo (6), as considerações finais, onde relato o aprendizado da pesquisadora e professora nas turmas do Novo Ensino Médio: capítulo (7) Referências, onde busquei informações para o meu trabalho.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

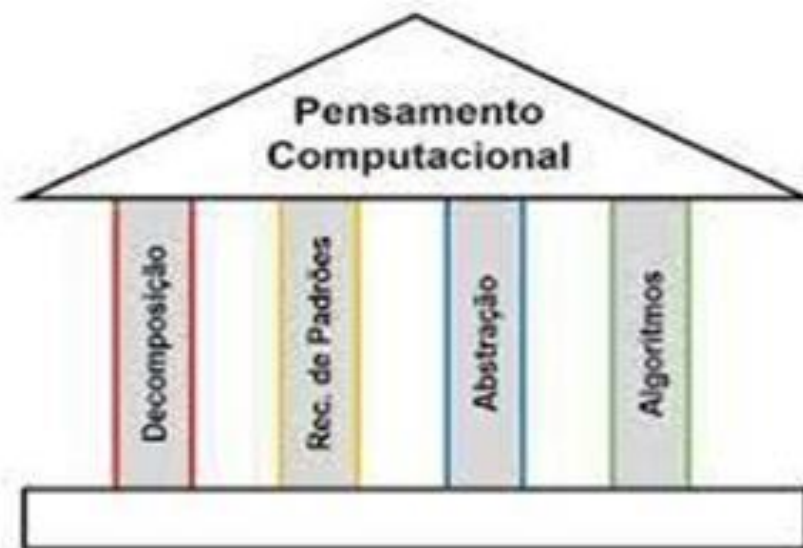
2.1 PENSAMENTO COMPUTACIONAL

O Pensamento Computacional e a Computação Desplugada têm despertado o interesse de diversos pesquisadores no século XXI. Dessa maneira, encontramos atualmente no cenário científico, diferentes pesquisas direcionadas a essas áreas de estudo.

Em 2006, a professora Jeannette M. Wing publicou sobre o Pensamento Computacional e qual sua importância de se desenvolver essa habilidade, que deve ser estimulado por todos e não somente por cientistas da computação. Segundo Wing (2006), o Pensamento Computacional pode ser descrito como um método que envolve a resolução de problemas, o desenvolvimento de sistemas e o entendimento do comportamento humano, baseado nos conceitos fundamentais da Ciência da Computação. Pensamento Computacional inclui uma variedade de ferramentas mentais que refletem a amplitude do campo da Ciência da Computação.

Já no contexto brasileiro, Brackmann (2017) apresenta que o Pensamento Computacional pode ser dividido em quatro pilares. Implica na identificação de um problema complexo, fragmentando-o em pedaços menores e mais fáceis de gerenciar (DECOMPOSIÇÃO); na análise individual e minuciosa, de cada um desses problemas menores identificando problemas similares que já foram solucionados anteriormente (RECONHECIMENTO DE PADRÕES); na concentração apenas nos detalhes significativos, ignorando as informações irrelevantes (ABSTRAÇÃO) e; na criação de passos, esquemas ou regras simples, para resolver cada um dos subproblemas identificados (ALGORITMOS), exemplificados na Figura 1.

Figura 1 - Os Quatros Pilares do Pensamento Computacional



Fonte: Brackmann (2017)

Para tanto, a utilização dos pilares do Pensamento Computacional, estimula o desenvolvimento do pensamento lógico e suas habilidades podem ser usadas em qualquer área ou situações.

As aprendizagens essenciais definidas na BNCC devem contribuir para o desenvolvimento de dez competências gerais, alinhadas à Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU). Essas competências, definidas como Competências Gerais da Educação Básica, se articulam na construção de conhecimentos, no desenvolvimento de habilidades e na formação de atitudes e valores (Brasil, 2018).

A BNCC para o Novo Ensino Médio tem como base as demandas de formação decorrentes das rápidas transformações na dinâmica social, que atingem diretamente os jovens. Além disso, a BNCC reconhece que há muita diversidade entre os jovens e que é preciso promover o respeito à pessoa humana e aos seus direitos, fortalecendo o protagonismo dos jovens. Isso significa propiciar uma formação alinhada com seus percursos e histórias, que lhes permita definir seus projetos de vida, em relação ao estudo e ao trabalho e também no que facilite uma vida saudável, sustentável e ética.

Para oferecer a formação desses jovens como cidadãos críticos, criativos, autônomos e responsáveis, cabe ao Novo Ensino Médio proporcionar experiências que conectem a realidade, os desafios da contemporaneidade e a tomada de decisões. Para atender essas demandas, a BNCC possibilita a flexibilização da grade curricular, por meio dos itinerários formativos,

implementando atividades colaborativas, organizadas em torno dos interesses dos estudantes e favorecendo o protagonismo, articulando teorias e práticas, estimulando o desenvolvimento de produtos, técnicas ou tecnologias (Brasil, 2018).

A área do conhecimento “Matemática e suas Tecnologias” está alicerçada 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, articulando seus conhecimentos com outras áreas do conhecimento e na aplicação da Matemática à realidade. Além disso, deve estimular e provocar processos de reflexão e de abstração, de forma criativa, analítica, indutiva, dedutiva e sistêmica e que possam propiciar decisões e ações pautadas na ética e no bem comum. Dessa forma, os jovens devem desenvolver sua capacidade de investigação, de modelagem e de resolução de problemas (Brasil, 2018).

A BNCC também define competências específicas para cada área de conhecimento. Nesse sentido, esta pesquisa se relaciona à competência específica 1 da área de Matemática da BNCC do Novo Ensino Médio (Brasil, 2018).

Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral (Brasil, 2018). O Pensamento Computacional pode ser entendido como processos cognitivos voltados à resolução de problemas. As soluções encontradas precisam ser demonstradas de forma que possibilite sua compreensão e aplicação.

Segundo Brackmann (2017, p.29), 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. Para Wing (2008), o Pensamento Computacional está diretamente relacionado com a abstração, com a decomposição de problemas e com estratégias que permitam a organização de soluções.

Alinhado à BNCC, o Pensamento Computacional, envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio de desenvolvimento de algoritmos (BNCC, 2018. p.474). Valendo-se dessas definições, pode perceber que alguns elementos são comuns e representam um conjunto de habilidades, as quais podem ser aplicadas nesta pesquisa, como suporte às atividades relacionadas à abordagem de resolução de problemas.

2.2 COMPUTAÇÃO DESPLUGADA

O Pensamento Computacional pode ser desenvolvido também, por meio da Computação Desplugada, essa abordagem é feita sem a utilização das tecnologias digitais. Há também diversos autores que a definem, cita-se aqui alguns deles:

Para Bell (et al. 2009), o projeto “Desplugado” foi desenvolvido na universidade Canterbury University. Trata-se de um conjunto de atividades que envolvem jogos e exercícios físicos, de modo a introduzir o aluno ao Pensamento Computacional através de conceitos como: números binários, redes, algoritmos computacionais e compressão de dados.

As atividades da Computação Desplugada são focadas no processo de ensino aprendizagem cinestésico, que possibilita movimentar-se, utilizar cartões, desenhar, pintar, recortar, resolver enigmas que auxiliam no processo de aprendizagem utilizando os conceitos de Ciência da Computação (Brackmann, 2017).

Segundo Blikstein (2008), a aptidão do Pensamento Computacional pode ser despertada e desenvolvida, sem necessariamente usar computadores, por meio da *Computing Unplugged* (ou em português Computação Desplugada). O uso da Computação Desplugada tem sido visto como uma opção positiva no desenvolvimento do Pensamento Computacional, bem como, para o aprendizado de conceitos relacionados à Ciência da Computação.

Por meio das atividades desplugadas, pode-se usar diferentes estratégias que resultam em raciocínio rápido e aprendizado satisfatório em sala de aula.

Segundo Vieira et al. (2013), são estratégias do Pensamento Computacional desplugado:

- (a) Não necessita de computadores para sua aplicação;
- (b) Ensinar Ciência da Computação;
- (c) Aprender fazendo;
- (d) Ser divertido;
- (e) Não precisa de equipamento especializado;
- (f) Execução das técnicas computacionais;
- (g) Direcionado a qualquer pessoa;
- (h) Na realização das atividades, ressaltar a cooperação, comunicação e solução de problemas.

Portanto, a utilização de atividades usando o Pensamento Computacional com abordagem desplugada em sala de aula, visa estimular a capacidade do aluno de decompor (ter à frente um problema complexo, separar em partes menores, para assim solucioná-lo facilmente), reconhecer padrões (identificar a solução do problema e criar regras para lidar com

eles), abstrair (fazer uma análise criteriosa para identificar aquilo que é mais importante e separar aquilo que é menos importante) e, algoritmos (passo a passo, com o objetivo de alcançar a solução de problemas com facilidade, ordem, caminho até chegar a solução do problema).

2.3 AS DIFICULDADES NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

A Matemática é uma disciplina que se desenvolve de forma progressiva, ou seja, os conceitos aprendidos em anos anteriores são fundamentais para o entendimento de conteúdos mais avançados. Quando os alunos enfrentam dificuldades nessa matéria, essas lacunas de conhecimento se acumulam e impactam negativamente seu desempenho nos anos seguintes, levando a uma diminuição do interesse e da confiança na Matemática. Um dos principais fatores para essa dificuldade é a falta de habilidades na comunicação e interpretação de dados matemáticos. No entanto, ao implementar métodos de ensino que sejam atraentes, eficientes e práticos, é possível melhorar a aprendizagem e garantir que os alunos adquiram um conhecimento sólido e de qualidade na disciplina.

As dificuldades precisam ser vencidas, superadas, e, é necessário que sejam desenvolvidas estratégias para que caminhos sejam encontrados, a fim de que esses novos modos sejam fundidos com o conhecimento pedagógico do professor e que alcancem os resultados almejados. Faz-se necessária a formação contínua em cursos de aperfeiçoamento, tutoriais, simpósios, workshops, além de estar sempre se atualizando e aprendendo novas formas de mesclar o ensino a novas práticas que vêm surgindo, tais como o Pensamento Computacional. Sendo assim, é necessário que seja usado todo tipo de artifício para que o interesse do aluno com a Matemática seja despertado.

As atividades desplugadas são uma ótima alternativa para serem inseridas na sala de aula. Eles despertam a capacidade de reflexão e resolução dos problemas propostos, sem contar que a fixação do aprendizado se dará com mais eficácia, além de fazer com que a disciplina se torne mais prazerosa, aumentando o vínculo também com o professor. É possível aperfeiçoar as aulas com atividades lúdicas, diversificando o ensino aprendizagem, e sanando dificuldades no ensino da Matemática.

3. REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Segundo Sampaio e Mancini (2007), uma revisão sistemática requer uma pergunta clara, a definição de uma estratégia de busca, o estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão dos artigos e, acima de tudo, uma análise criteriosa da qualidade da literatura selecionada.

O processo de desenvolvimento desse tipo de estudo de revisão inclui caracterizar cada estudo selecionado, avaliar sua qualidade, identificar conceitos importantes, comparar as análises estatísticas apresentadas e concluir sobre o que a literatura informa em relação a determinada intervenção, apontando ainda problemas/questões que necessitam de novos estudos.

A condução desta revisão sistemática começou com a leitura de outras revisões, com o objetivo de selecionar materiais literários que se enquadrem no tema a ser pesquisado: a aprendizagem através do Pensamento Computacional e da Computação Desplugada no Ensino Médio. Essa abordagem é de suma importância, pois contribui para um desenvolvimento rápido e interessante dos conteúdos de Matemática, engajando os alunos e facilitando a compreensão dos conceitos matemáticos.

Sendo assim, para a revisão sistemática, apresenta-se o Fluxograma 1, que ilustra as diretrizes propostas por Castro (2001) para a condução deste tipo de pesquisa. O fluxograma detalha o processo de seleção de fontes e a aplicação dos critérios definidos, facilitando a visualização das etapas seguidas para garantir a robustez e a transparência da revisão sistemática. A seguir, é apresentada o fluxograma 1, que resume os critérios utilizados para a seleção de literatura relevante, com detalhes sobre as bases de dados e os métodos de busca empregados.

Fluxograma 1 – RSL



Fluxograma elaborado pela autora 2023.

Esta Revisão Sistemática de Literatura seguiu as diretrizes propostas por Castro (2001), num processo de sete etapas: formulação da(s) pergunta(s); localização e seleção dos estudos; avaliação crítica dos estudos; coleta de dados; análise e representação dos dados e interpretação dos resultados.

Na primeira etapa, estipulou-se a pergunta norteadora, posteriormente houve a localização dos materiais através da busca com as palavras-chave na base de dados eletrônicas Google Scholar e Scopus. O material encontrado foi selecionado de acordo com os requisitos de inclusão e exclusão pré-definidos e aqueles que não se enquadram nos requisitos de seleção foram descartados. Com isso, somente quatro atingiram os critérios de inclusão, sendo os escolhidos para a quarta etapa, que foi a avaliação crítica de estudo. Em seguida, foi feita a coleta de dados e informações pertinentes a esta pesquisa e, por fim, a interpretação dos resultados. No quadro 1 são apresentados os Critérios para a Revisão Sistemática de Literatura.

Quadro 1 - Critérios para a Revisão Sistemática de Literatura (RSL)

Critério	Descrição
Fontes Seleccionadas	Bases de dados eletrônicas: Scopus e Google Scholar.
Palavras-chave	Computação desplugada, Pensamento Computacional, Ensino médio.
String de busca	Scopus: “computação desplugada” OR “pensamento computacional” OR “ensino médio) AND (LIMIT-TO (AFFILCOUNTRY, “Brazil”)) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2023) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2018))

Critério	Descrição
	Scholar: “computação desplugada” + “pensamento computacional” +” ensino médio”, 2018 a 2023, ordenado por relevância.
Tipos de publicações	Artigos, Teses e Dissertações.
Critérios de Inclusão	Os textos devem possuir resumo e texto completo disponível; ter relação com o tema de estudo; terem sido publicados no período de 2016 a 2023; ter sido publicado no Brasil e em português.
Critérios de Exclusão	Textos incompletos ou sem resumo; que não tinham relação ao tema de estudo; ter sido publicados antes de 2016; não ter sido publicado no Brasil e em português.

Fonte: elaborada pela autora (2023).

Após a definição dos critérios, a *string* de busca foi aplicada nas bases de dados eletrônicas: Scopus e Google Scholar com as palavras-chave acrescidas por operadores *booleandos* “OR”, que permite uma flexibilização da localização de determinada palavra, uma vez que há mais de um termo que representa uma mesma palavra e “AND”, que tem a função de unir as palavras de uma *string*, tornando-se necessário o encontro de todas ou maior parte delas, no título, resumo ou palavras-chave da produção localizada.

A partir dos resultados obtidos, foram listados os artigos disponíveis, e para garantir uma análise representativa e viável, decidiu-se que seriam selecionados os 50 primeiros trabalhos em cada base de dados. Essa escolha baseou-se na relevância e na qualidade das publicações identificadas, bem como na capacidade de gerenciar um número adequado de fontes para uma análise aprofundada

3.1 ANÁLISE E RESULTADOS DAS PRODUÇÕES SELECIONADAS

A seleção dos trabalhos para a revisão sistemática de literatura (RSL) foi um processo metódico e criterioso, visando garantir que as produções escolhidas contribuíssem significativamente para a pesquisa sobre Pensamento Computacional e Computação Desplugada no Ensino Médio.

Após a aplicação da *string* de busca nas bases de dados Scopus e Google Scholar, foram inicialmente identificados um total de 50 (cinquenta) trabalhos relevantes. Para reduzir esse número e chegar às quatro produções finais, seguimos um processo sistemático de filtragem baseado nos critérios estabelecidos.

As quatro produções selecionadas, apresentadas no quadro 2, refletem a diversidade de abordagens dentro do tema, proporcionando uma base sólida para a discussão e análise no decorrer da dissertação. Essa tabela inclui informações sobre a base de dados em que cada

produção foi encontrada e sua relevância no campo da pesquisa, visando proporcionar uma visão abrangente das abordagens acadêmicas relacionadas à implementação do Pensamento Computacional no ensino de Matemática, refletindo a diversidade de formatos, como artigos científicos, teses e trabalhos de conclusão de curso.

No quadro 2 estão apresentadas em ordem alfabética, as referências dos trabalhos selecionados através da *string* para a realização da RSL, acompanhadas das bases de dados em que foram encontradas.

Quadro 2 - Referências e base de dados das produções selecionadas

Referências	Base de Dados
BEZERRA, Gilmar <i>et al.</i> Ensino de computação no ensino médio utilizando técnicas da Computação Desplugada : um relato de experiência. II Congresso sobre Tecnologias na Educação. Universidade Federal da Paraíba - Campus IV Mamanguape - Paraíba – Brasil, 2018.	<i>Google Scholar</i>
GRACIOLLI, Carolina Yumi Lemos Ferreira; ROCHA JÚNIOR, Romário Costa; SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues. Aspectos do pensamento computacional em atividades desplugadas com origami e matemática . <i>Dialogia</i> . São Paulo, n. 41, p. 1-20, e21513, jan./abr. 2022.	<i>Scopus</i>
JÚNIOR, Nélio Lustosa Santos; LEITE, Jeanne de Souza Silva. Pensamento computacional na educação básica: propostas lúdicas de aprendizagem no ensino médio . Artigo científico - IFPI, Campus Teresina - Zona Sul. 2016.	<i>Google Scholar</i>
MARINHO, Anna Raquel da Silva. Scratch e Computação Desplugada como ferramentas de introdução ao Pensamento Computacional no ensino médio . Trabalho de Conclusão de curso – Licenciatura em Informática. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Natal – RN. 2017.	<i>Google Scholar</i>

Fonte: elaborada pela autora (2023).

O quadro 2 apresenta as referências e as bases de dados das quatro produções acadêmicas que foram selecionadas para a análise no contexto da pesquisa sobre Pensamento Computacional e Computação Desplugada no Ensino Médio. Essas obras foram escolhidas com base nos critérios estabelecidos durante a revisão sistemática de literatura (RSL), visando garantir que cada uma delas contribuísse de maneira significativa para o entendimento e aprofundamento do tema.

As produções listadas na tabela incluem uma variedade de formatos, como artigos científicos, teses e trabalhos de conclusão de curso, permitindo uma visão abrangente das abordagens acadêmicas relacionadas à implementação do Pensamento Computacional no ensino de Matemática. A diversidade dos formatos também indica a riqueza das discussões

existentes na área, refletindo diferentes perspectivas e metodologias adotadas por pesquisadores.

Além disso, as bases de dados em que esses trabalhos foram encontrados — Scopus e Google Scholar — são reconhecidas por sua credibilidade e abrangência no fornecimento de literatura científica. Isso assegura que as produções selecionadas tenham sido revisadas e aceitas por pares, elevando a qualidade das referências utilizadas na pesquisa.

A escolha de cada obra foi embasada por critérios como a relevância ao tema, a atualidade das publicações e a disponibilidade de texto completo, permitindo que a análise fosse focada em produções que não apenas se alinhassem aos objetivos da pesquisa, mas que também trouxessem contribuições relevantes para o desenvolvimento do Pensamento Computacional no contexto educacional brasileiro

Durante a pesquisa, houve grande dificuldade em encontrar fontes que tratassem do tema em questão. A grande maioria das publicações encontradas era voltada para a educação infantil e ensino fundamental. Além de ter pouco material referente ao tema Pensamento Computacional Desplugado.

A princípio, um dos critérios de busca seria o recorte temporal entre 2018 a 2023, porém, com a dificuldade em encontrar material que abordasse o ensino da computação desplugada no ensino médio, esse recorte temporal foi alterado para publicações feitas a partir de 2016 até o ano atual. O que resultou na seleção de quatro materiais referenciados na Tabela 1 que tiveram suas publicações nos anos de 2016, 2017, 2018 e 2022.

Após a seleção desses materiais, iniciou-se a leitura dos mesmos com o objetivo de levantar informações do que já foi pesquisado a respeito do tema, como foram realizadas estas pesquisas, quais resultados foram encontrados e, com base nisso, identificar tendências nos estudos sobre esse assunto no Brasil.

A primeira produção, *Ensino de computação no ensino médio utilizando técnicas da Computação Desplugada: um relato de experiência*, de autoria de Gilmar Bezerra (2018), é um artigo que foi apresentado no II Congresso sobre Tecnologias na Educação na Universidade Federal da Paraíba. O artigo traz um relato de experiência com alunos do ensino médio da rede pública de ensino. A experiência consiste em ensinar a conversão dos números binários através de técnicas da Computação Desplugada, de forma a promover o desenvolvimento do aprendizado dos alunos acerca das premissas da computação, de forma intuitiva.

A experiência desenvolvida e apresentada neste estudo foi resultado de uma pesquisa realizada em um dos componentes curriculares do curso de Licenciatura em Ciência da Computação - LCC, Pesquisa Aplicada a Computação, desenvolvida por graduandos da

Universidade Federal da Paraíba (UFPB), aplicada em uma escola estadual de Ensino Médio integrado na cidade de João Pessoa, PB. A atividade foi realizada em apenas um encontro com a duração de 2 horas no ambiente de sala de aula disponibilizado pela referida instituição de ensino, a pesquisa contou com a colaboração de 19 (dezenove) alunos do segundo ano do ensino médio e técnico de um curso de Informática. A referida escola foi selecionada por possuir em sua estrutura curricular, alguns cursos específicos integrados ao ensino médio, dentre eles o curso de Informática.

A atividade consistiu inicialmente na aplicação da avaliação 1 de sondagem para verificação dos conhecimentos relacionados à numeração binária pelos alunos. Logo após, foi iniciada a atividade desplugada, seguindo-se as orientações fornecidas pelo livro “*Computer Science Unplugged*” (Computação Desplugada). Incluindo a atividade de fixação da Folha de Atividade: Trabalhar com Números Binários, também contida no referido livro. Logo após, os alunos foram submetidos a realizar a avaliação 2, para verificação do desempenho. Por fim, foi escolhido e utilizado o método de avaliação SAM, para verificar o sentimento dos alunos em relação ao controle, motivação e satisfação com relação a atividade. As avaliações 1 e 2 possuem 5 perguntas (cada) diferentes, porém equivalentes, com ênfase em operações com números binários e sua importância no contexto da computação.

O questionário SAM, desenvolvido por Bradley e Lang (1994) foi escolhido para a avaliação da qualidade da atividade, pois mede três dimensões relacionadas à emoção do usuário: satisfação, motivação e o sentimento de controle, identificando por meio de valores numéricos: a satisfação em uma escala de -4 a 4, a motivação e o sentimento de controle em uma escala de 1 a 9. Para obter um valor único em seu resultado representando a emoção do usuário, somam-se os valores da motivação com o de sentimento de controle, e multiplicam-se seu resultado pelo valor da satisfação: (motivação + sentimento de controle)

A partir dos resultados obtidos com a utilização do método de avaliação SAM, foi possível constatar que boa parte dos alunos apresentou uma evolução em seu desempenho com as atividades propostas no experimento. Os resultados encontrados apontam que a Computação Desplugada contribui significativamente no processo de aprendizagem dos alunos quanto à assimilação de conceitos de computação. Porém, o autor pontua que se faz necessário a realização de novos experimentos com uma maior quantidade de alunos para verificar outras formas de aprendizagem em grupos com conhecimentos distintos. O autor também propõe trabalhos futuros para a realização de novos experimentos abordando outros conhecimentos da computação, através de atividades desplugadas para verificar a viabilidade deste método em outros contextos.

O segundo trabalho analisado foi “*Aspectos do Pensamento Computacional em atividades Desplugadas com origami e matemática*”, dos autores Carolina Yumi Lemos Ferreira Graciolli (2022), Romário Costa Rocha Júnior (2022) e Ricardo Scucuglia Rodrigues Silva (2022), teve como objetivo apresentar algumas das relações existentes entre o Origami e o Pensamento Computacional, discutindo de que forma podem se complementar e servirem de apoio mútuo. Para tanto, contextualizaram o origami, a arte de dobrar papel, e também algumas compreensões acerca do Pensamento Computacional, especificamente, seus quatro pilares, a saber: decomposição, algoritmo, reconhecimento de padrões e abstração. Como possibilidade, recorreu-se a atividades desplugadas envolvendo instruções de dobras de animais e de sólidos geométricos que podem ser desenvolvidas tanto no Ensino Fundamental quanto no Novo Ensino Médio.

Atividades como essas “[...] possibilitam ampliar o conhecimento em relação a tecnologia, mesmo em regiões com falta de recursos tecnológicos” (Werlich *et al.*, 2018, p.721) e abrem possibilidades para uma abordagem que “[...] introduz conceitos de hardware e software que impulsionam também as tecnologias cotidianas até pessoas não-técnicas” (Brackmann; Caetano; Silva, 2019, p.639).

Diante do exposto, neste artigo, os autores pretenderam destacar aspectos do Pensamento Computacional que podem ser desenvolvidos com atividades desplugadas envolvendo o Origami. Nesse sentido, o objetivo foi apresentar e discutir propostas de atividades que possam compor o ambiente escolar e que podem favorecer o pensar e aprender Matemática. Para explicitar alguns dos aspectos do Pensamento Computacional em atividades desplugadas com Origami, foram selecionadas duas atividades que puderam desenvolver a abstração, o algoritmo, a decomposição e o reconhecimento de padrões. No primeiro momento, a ideia foi escolher um Origami simples, sugeridos em figuras. Em duplas ou em grupo, os alunos receberam o material. Entretanto, somente um dos participantes pode ver o tutorial e sua tarefa foi descrever passo a passo para que os colegas os executassem e dobrassem o mesmo Origami. Ao terminar, os alunos deveriam comparar os objetos e refletir sobre os comandos recebidos ou dados para que as figuras chegassem a suas formas finais.

Nesse sentido, a proposta pode permitir processos que envolvem depurar e refazer os passos para corrigir os erros. Os erros fazem parte do processo de entendimento do quanto específicas foram as instruções e do quanto elas precisam ser detalhadas para o processo de programação.

Em diversos casos, o algoritmo pode parecer claro para quem o escreve, mas se o computador não recebe as instruções de forma correta, o resultado pode ser diferente do que se

espera. Essa relação tem a ver com *input* e *output*, no sentido dos comandos que são dados por um estudante e que são recebidos e executados por outro.

Outra possibilidade feita envolveu cortar cada etapa do passo a passo da folha impressa, embaralhar e trocar entre as duplas ou grupos, fazendo com que a atividade fosse, com o Origami montado e os recortes dos passos, de forma recursiva, remontando o diagrama para a construção do Origami. Para isso, os estudantes deveriam desmontar e pensar qual dos desenhos representa a dobra em questão. Com o diagrama do passo a passo terminado, os estudantes deviam testar as dobras com uma nova folha de papel e verificar se a sequência de passos estava correta. Em relação à Matemática, nessa atividade, pode-se dar destaque às formas geométricas, questões de simetria, entre outros.

Na sequência, os autores descreveram uma atividade, na qual deram destaque à Matemática, recorrendo a dobraduras com grau de complexidade maior. A atividade envolveu a construção de sólidos geométricos com vários módulos (pedaços, peças) de papel que podiam ser encaixados. Com o objetivo de trabalhar a construção de sólidos geométricos, começaram com os regulares, como tetraedro, octaedro e icosaedro, e partiram para sólidos quaisquer que fossem formados por faces triangulares.

Em ambas as atividades, foi possível identificar todos os pilares do Pensamento Computacional, como por exemplo, a abstração, ao construir objetos e interpretar, matematicamente, os problemas envolvendo dobras no papel, o algoritmo, ao trabalhar passo a passo, tanto ao dobrar quando investigar cada uma das etapas e suas consequências, a decomposição, ao dividir um problema, passando a resolver problemas menores, e o reconhecimento de padrões, ao pensar em quais as possibilidades para a construção de outros sólidos partindo das experiências anteriores com o Origami.

Sendo assim, os autores consideraram relevante destacar as potencialidades de se desenvolver o pensamento computacional e explorar conteúdos matemáticos ao trabalhar com atividades envolvendo dobras no papel. Manusear e investigar com o dobrar do papel pode promover a abstração, o reconhecimento de padrões, o algoritmo e a decomposição ao possibilitar ações como interpretar e reproduzir passo a passo, imaginar figuras e objetos, recorrer a conhecimentos prévios na busca por compreender o que acontece ao gerar uma dobradura no papel e assim por diante.

Assim como no primeiro material de estudo, os autores deste artigo também pontuaram a necessidade de avanços em pesquisas que tenham como tema o Pensamento Computacional Desplugado, uma vez que, são inúmeras as perspectivas que podem ser expandidas e investigadas, tanto na Matemática quanto em outras áreas do conhecimento.

A terceira produção é um artigo científico apresentado na IFPI, Campus de Teresina, de autoria de Nélio Lustosa Santos Júnior (2016) e Jeanne de Souza Silva Leite (2016), intitulado *Pensamento Computacional na Educação Básica: propostas lúdicas de aprendizagem no Ensino Médio*. O presente artigo propõe uma discussão sobre a inclusão do Pensamento Computacional na Educação Básica, apoiada na aplicação de propostas lúdicas de aprendizagem com alunos do 2º ano do Ensino Médio de uma escola de ensino integral da rede estadual de ensino de Teresina-PI. A metodologia utilizada foi a pesquisa exploratória, que de acordo com Gil (2008), proporciona ao pesquisador maior familiaridade com um problema, explicitado através de pesquisa bibliográfica e estudo de campo. Com isso, o levantamento bibliográfico buscou compreender o conceito de Pensamento Computacional, as possíveis relações deste com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e como tal conceito é trabalhado nacional e internacionalmente. Com base nesse levantamento, foi elaborada uma proposta investigativa que explorasse as potencialidades do Pensamento Computacional de forma lúdica.

A pesquisa foi aplicada com atividades desenvolvidas em uma sexta-feira, nos horários das 14:40 às 16:40. Como as aulas não demandavam recursos computacionais, todas as atividades foram realizadas em sala de aula, em horário específico destinado ao uso do laboratório de informática da instituição. Após a finalização das atividades, foram aplicados dois questionários, um com questões abertas e outro com questões fechadas. O questionário aberto trouxe três questões relacionadas ao conteúdo abordado, com o intuito de verificar a apreensão dos conceitos trabalhados nas atividades, já o questionário fechado contou com cinco questões referentes ao interesse, nível de dificuldade e adequação da proposta à realidade escolar. No questionário fechado foram elaboradas questões do tipo Likert, com as seguintes escalas: Concordo Fortemente, Concordo, Sem Opinião, Discordo e Discordo Fortemente. A adoção das escalas foi importante para a análise dos dados, uma vez que possibilitou melhor entendimento das respostas e permitiu encontrar variações significativas entre elas (Coelho; Esteves, 2007).

As atividades foram aplicadas em uma turma com 17 alunos do 2º ano do ensino médio, com o tema “Números Binários”, cujo objetivo principal era que os alunos compreendessem como os computadores representam informações através do sistema binário. Nesse intuito, foram aplicadas duas atividades iniciais: “Contando os Pontos – Números Binários” e “Enviar Mensagens Secretas”.

Na primeira delas, foram selecionados cinco alunos para uma demonstração para a turma, na qual cada um deles segurava um cartão com pontos que iam de 1 a 16 (esquerda para

a direita) e nada sobre o verso, utilizando como recurso as potências de base dois. Primeiramente, o restante da turma identificava a representação binária formada pelos alunos selecionados, em que o dígito “1” era equivalente ao cartão que apresentava pontos, enquanto o dígito “0” era representado pelos cartões com o verso em exibição. Quando identificada a sequência, os alunos a relacionavam com as potências de base dois, elevadas respectivamente a 0, 1, 2, 3 e 4, também da esquerda para a direita.

Na segunda atividade, os alunos foram organizados em quatro grupos, com objetivo de identificar uma sequência apresentada em código binário, convertê-la para o sistema decimal e a partir dessa conversão, utilizarem uma tabela contendo o alfabeto e seus respectivos decimais para encontrar, letra por letra, uma mensagem. Após essa atividade, os grupos foram desfeitos para que fosse aplicado individualmente um questionário avaliativo aberto. Na primeira questão, os alunos deveriam escrever a representação binária e decimal de uma combinação de cartas semelhante à primeira atividade da aula. Na segunda questão, os alunos foram desafiados a decifrar uma mensagem de tabuleiro, informando o código binário apresentado e relacionando-o com uma tabela de letra informada na questão. Na última questão, os alunos tinham que descobrir uma mensagem apresentada em um cupom secreto com representações binárias já informadas e relacioná-las com a tabela da questão anterior.

Como uma das formas de avaliação da eficácia da proposta da aula, foi aplicado aos alunos um questionário fechado utilizando itens de questão tipo do Likert que se trata de uma escala de medida psicométrica usada principalmente em pesquisas de investigação de mercado para entender as opiniões e atitudes de um consumidor em relação a uma marca, produto ou mercado-alvo. A primeira questão do questionário era referente à avaliação dos alunos com relação ao interesse pela proposta. Na segunda questão, os alunos avaliaram a facilidade de entendimento das atividades propostas desenvolvidas. Já na terceira questão, os alunos avaliaram a relação dos conteúdos abordados com os de outras disciplinas da escola e na última questão, foi avaliada pelos alunos se as atividades propostas beneficiam sua aprendizagem.

As propostas de atividades lúdicas através da computação desplugada apresentadas neste artigo permitiram explorar dos alunos competências básicas do Pensamento Computacional, tais como abstração, modularização de problemas, antecipação de uso, reconhecimento de padrões e raciocínio lógico. Como o Pensamento Computacional tem caráter interdisciplinar, as habilidades de contar, correlacionar e ordenar permearam todas as atividades, fazendo com que os próprios alunos conseguissem visualizar a relação entre o pensamento computacional e disciplinas do currículo escolar.

Neste contexto, os autores concluíram que o Pensamento Computacional, apresentado como um conjunto de competências e habilidades que estimula o raciocínio lógico dos alunos, deve ser desenvolvido em avaliação constante. Eles esperam também que sejam formulados trabalhos futuros com a aplicação do Pensamento Computacional em uma carga horária superior, para que se possa observar concretamente o avanço dos alunos em relação ao raciocínio lógico e outras habilidades do Pensamento Computacional.

O quarto e último material de estudo, intitulado, *Scratch e Computação Desplugada como ferramentas de introdução ao Pensamento Computacional no Ensino Médio* da autora Anna Raquel da Silva Marinho (2017), trata de um Trabalho de Conclusão de Curso apresentando na Licenciatura em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal-RN. O trabalho apresentou a utilização do *Scratch* - software educacional baseado em uma linguagem de blocos - e da Computação Desplugada como ferramentas de introdução ao Pensamento Computacional, considerando as contribuições pedagógicas para o processo de ensino e aprendizagem, identificadas por meio de um relato de experiências vivenciadas no Programa de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), subprojeto Informática. Para a concepção deste trabalho foram realizadas duas oficinas, a primeira no ano de 2015 e a segunda em 2016, utilizando metodologias distintas. As oficinas aconteceram em uma escola pública estadual localizada na Zona Norte de Natal-RN, cujo público-alvo foi alunos do 1º ao 3º ano do Ensino Médio. A metodologia utilizada no desenvolvimento deste trabalho foi baseada na pesquisa-ação (Lewin, 1946). Apresentou-se ainda uma análise comparativa das metodologias empregadas nas duas edições da oficina, entre as quais está a utilização da Hora do Código, e suas implicações nos projetos finais.

Sendo assim, a concepção do trabalho seguiu sete etapas: 1ª etapa - Análise da literatura sobre relatos de experiência da utilização do *Scratch* na Educação Básica; 2ª etapa - Elaboração do plano de curso da Oficina de Iniciação à Programação utilizando o *Scratch* (2015); 3ª etapa - Realização da Oficina de Iniciação à Programação utilizando o *Scratch*; 4ª etapa - Avaliação dos resultados alcançados; 5ª etapa - Análise da literatura sobre relatos de experiência da utilização da Computação Desplugada; 6ª etapa - Elaboração do plano de curso da Oficina de Iniciação à Programação utilizando a Computação Desplugada e o *Scratch* (2016) e 7ª etapa - Avaliação dos resultados alcançados.

Para a realização da RSL, neste trabalho de conclusão de curso, a subseção 3.3.1 foi a estudada, uma vez que se trata da iniciação à programação como uso da Computação Desplugada que faz referência a pergunta norteadora. Essa subseção trouxe a descrição de

metodologias utilizadas e os projetos desenvolvidos de Computação Desplugada, apresentando o conceito dos termos Computação Desplugada e Pensamento Computacional.

Para a realização das atividades desse módulo, foi proposto que a turma de alunos formasse três grupos. Cada grupo deveria escolher um representante responsável por executar as instruções. Para explicar na prática como funciona a sequência de instruções que nos leva a resolução de um problema, foi proposta a atividade “Qual o objeto?”, uma adaptação da atividade “Descrevendo um objeto diário” encontrada na página do Google for Education. Cada grupo recebeu um envelope contendo o nome de cinco objetos.

Os representantes descreveram os objetos, cada um para a sua equipe, e os demais componentes do grupo tiveram um minuto para decifrar cada objeto descrito, escrevendo as instruções e desenhando o objeto. Na 2ª aula, realizou-se a atividade “O Labirinto” criada com o objetivo de representar o funcionamento do computador, no relacionamento solicitação do usuário versus execução do sistema operacional. Montou-se um labirinto dentro do laboratório de informática, delimitado com fita crepe, contendo obstáculos (cesto de lixo vazio, cadeiras, fita crepe, fios grossos de náilon). Essa atividade foi realizada em duas etapas. Os alunos estavam fora da sala quando o labirinto foi montado. Um representante de cada grupo foi vendido para percorrer o labirinto, seguindo as instruções dos colegas. As regras foram: Não bater nos obstáculos ou na faixa de limite do labirinto, senão deveriam voltar ao início. Os participantes do grupo deveriam anotar as instruções dadas ao representante e cada etapa foi cronometrada.

Na 3ª aula, foi realizada a atividade “Memorização”. Para representar o armazenamento e processamento de informações pelo computador, no momento de busca de arquivos solicitada pelo usuário, essa atividade consistiu em: os representantes dos grupos observaram a sala, saíram e aguardaram enquanto a sala era reorganizada. Em seguida, um representante entrava por vez e deveria encontrar quais objetos haviam sido modificados. Tudo o que estava na sala podia ser modificado, até mesmo os alunos que lá permaneceram. O grupo não podia dar dicas sobre o objeto modificado. Foram realizadas 4 etapas de troca de objetos. Cada representante teve 1 minuto para executar cada etapa.

Na 4ª aula, a atividade consistiu em um mapa sequencial, composto por 8 pistas (questões) contendo problemas matemáticos e charadas a serem resolvidos. Cada pista estava replicada em três cópias, tendo em vista que a turma foi dividida em 3 grupos (1 cópia para cada). As pistas foram escondidas em locais próximos ao Laboratório, na área interna da escola (quadra e pátio). Cada grupo precisou resolver o problema proposto em cada pista para passar à etapa seguinte.

Na 5ª aula, apresentou-se o conteúdo a ser estudado durante o módulo *Scratch* e iniciou-se a primeira atividade. A “Hora do Código” do site code.org/learn, que objetiva demonstrar que a programação pode ser ensinada de maneira lúdica, por meio da utilização de uma linguagem de blocos. Pensou-se então em executar as etapas do desafio *Angry Birds* da “Hora do Código” utilizando a Computação Desplugada. Dessa vez, a turma foi separada em dois grupos, todos os componentes do grupo deveriam escrever o código para que o seu ator o executasse. Para simular as 20 etapas propostas no desafio, o caminho a ser percorrido foi demarcado utilizando fita crepe, enquanto para apresentar os blocos de comando, explicar as suas funções e mostrar as sugestões para a resolução das questões, utilizou-se apresentação de slides.

Nesta aula, apresentaram os blocos de evento (quando executar), movimento (avance) e controle (repita (x) (vezes) e foram utilizados o computador interativo, fita crepe, caneta e papel ofício.

Na 6ª aula, a atividade realizada foi uma continuação da aula anterior. Sugeriu-se que os alunos utilizassem um novo bloco de repetição apresentado, o “Repita Até”, cujo objetivo é que o ator percorra todo o trajeto seguindo poucas instruções. Assim como na 5ª aula, utilizaram-se os mesmos materiais.

Na 7ª aula, deu-se continuidade às atividades de movimentação, agora com novo cenário, a turma foi dividida em duplas. Nesta aula, para alcançar os objetivos, foram utilizados blocos de comandos mais complexos que o da movimentação básica. Os alunos escreveram os códigos no caderno, em seguida executaram no software *Scratch* o algoritmo, uma dupla por vez.

Na 8ª aula, foi apresentado um novo cenário às duplas, explorando também o uso dos blocos dos Sensores e de Controle, com a condição de que, se o ator tocar na borda da pista, deve voltar ao início. Os alunos escreveram os códigos com a resolução do problema no caderno e depois executaram no *Scratch* (no computador) o algoritmo escrito, uma dupla por vez.

Ao final, os alunos foram divididos em cinco grupos e foi solicitado que cada grupo escolhesse um tema para o projeto e justificasse a escolha do tema. Depois de um período, os grupos apresentaram os projetos mostrando o funcionamento, tendo a participação dos demais no momento da execução, falaram sobre as dificuldades no desenvolvimento e mostraram os blocos de comando utilizados.

Por fim, os alunos responderam um questionário criado utilizando o Formulário do Google Docs, que continha 7 questões, as quais tinham como objetivo sondar a opinião dos

alunos sobre a Oficina, dando espaço para que dissertam a respeito dos pontos positivos e negativos,

A avaliação feita por parte dos alunos, por meio do questionário aplicado ao final da Oficina, mostrou que os objetivos da proposta foram alcançados, por mais que tenha havido algumas dificuldades na resolução dos desafios que foram propostos durante o percurso. Sendo assim, diante do relato apresentado no trabalho, os autores inferiram que existe a possibilidade de implementação de atividades de Informática/Computação nas escolas públicas, mesmo diante dos desafios constantes, através da computação desplugada.

A experiência relatada no trabalho corrobora com a ideia de que a computação dispõe de diversos recursos, os quais podem trazer contribuições significativas ao processo de ensino e aprendizagem.

Considerando a importância de os estudantes desenvolverem habilidades de resolução de problemas, e tendo em vista que é possível mobilizar essas habilidades por meio de atividades que envolvam situações do dia a dia, ou de conteúdos relacionados às disciplinas curriculares. Entende-se que é relevante tornar a aprendizagem mais significativa durante o processo de ensino.

3.2 CONTRIBUIÇÕES DA RSL PARA A PESQUISA

Em todos os trabalhos analisados, 100% deles, ou seja, 4(quatro) fizeram aplicações de atividades envolvendo o Pensamento Computacional Desplugado (atividades sem auxílio do computador) com os alunos do ensino médio. Assim, esses trabalhos servem de apoio para esta pesquisa, pois a partir da RSL se propõe analisar e aplicar atividades do Pensamento Computacional Desplugado nas turmas do ensino médio.

Observou-se que os quatro trabalhos analisados, se alinharam ao pensamento de Wing (2006), Brackmann (2017) e na BNCC (Brasil 2018), os quais contemplam o Pensamento Computacional Desplugado na educação.

Conforme esses trabalhos analisados, o Pensamento Computacional Desplugado favorece que o aluno decomponha, visualize padrões, trabalhe com abstrações e elabore algoritmos para facilitar a compreensão de problemas difíceis.

A seguir, o Quadro 3 apresenta a indicação dos trabalhos e contribuições da RSL que embasaram esta pesquisa.

Quadro 3- Indicação dos Trabalhos e Contribuições

Referência	Trabalhos	Contribuições
BEZERRA, Gilmar <i>et al.</i> II Congresso sobre Tecnologias na Educação. Universidade Federal da Paraíba - Campus IV Mamanguape - Paraíba – Brasil, 2018	Ensino de computação no ensino médio utilizando técnicas da Computação Desplugada	Um relato de experiência sobre Tecnologias na Educação.
GRACIOLLI, Carolina Yumi Lemos Ferreira; ROCHA JÚNIOR, Romário Costa; SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues. . São Paulo, n. 41, p. 1-20, e21513, jan./abr. 2022.	Aspectos do pensamento computacional em atividades desplugadas com origami e matemática.	Atividades desplugadas com origami
JÚNIOR, Nélio Lustosa Santos; LEITE, Jeanne de Souza Silva. (Campus Teresina - Zona Sul. 2016).	Artigo Científico	Pensamento computacional na educação básica: propostas lúdicas de aprendizagem no ensino médio
MARINHO, Anna Raquel da Silva. (Natal - RN. 2017).	Trabalho de Conclusão de curso – Licenciatura em Informática. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte.	<i>Scratch</i> e Computação Desplugada como ferramentas de introdução ao Pensamento Computacional no ensino médio

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

4. METODOLOGIA

De acordo com Rodrigues (2007), metodologia é a totalidade de preceitos, artificios e recursos científicos utilizados a fim de se apurar e redigir soluções para problemas de forma concisa e metódica, de maneira que estas possam vir a ser posteriormente aprofundadas e rotuladas de maneira clara e dogmática. Ainda, segundo Rodrigues (2007), a metodologia de uma pesquisa científica é uma maneira sistemática de formular e resolver um problema a partir de um agrupamento de abordagens técnicas e processos. Portanto, uma pesquisa científica pode ser especificada quanto à sua modalidade, à maneira de abordagem, aos objetivos e aos procedimentos.

Esta pesquisa se classifica como aplicada, pois, se propõe elaborar e aplicar um conjunto de atividades que contemplam o Pensamento Computacional com abordagens Desplugadas. Assim, "a pesquisa aplicada envolve a imersão na problemática, no contexto específico e reflete o engajamento indispensável a pesquisadora e professora, permitindo que a pesquisadora e professora dialogar com os sujeitos da pesquisa a fim de conhecer seus saberes empíricos, suas limitações, angústias e anseios desses sujeitos mediante a aplicação e solução de problemas (Ferreira *et al.*, 2014).

Quanto à forma de abordagem, está se classifica numa pesquisa qualitativa, pois a interpretação dos dados acontece de forma descritiva, não sendo quantificáveis. Segundo Mendes (2014, p.55), a realização de uma abordagem qualitativa se justifica ao “fato de se pretender recolher dados no ambiente natural em que as ações ocorrem, descrever as situações vividas pelos participantes e interpretar os significados que estes lhes atribuem”.

Com relação aos objetivos, classifica-se de caráter exploratório e descritivo. Segundo Rodrigues (2007), a pesquisa exploratória tem a finalidade de proporcionar uma familiaridade com a situação, como também realizar um levantamento bibliográfico sobre o tema. Em relação a descritiva, tem o objetivo de observar, registrar, analisar, classificar e interpretar os dados gerados, que neste caso serão da aplicação do conjunto de atividades desenvolvidas no Pensamento Computacional Desplugado,

Quanto aos procedimentos, esta pesquisa é de caráter bibliográfico e pesquisa-ação. Bibliográfica, pois contempla estudos a partir de um referencial teórico e, de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), que conforme Paula, Araújo e Silva (2016), objetivam prover uma ampla avaliação do estado da arte ligado a um tema de interesse. Já a pesquisa-ação tem caráter participativo, pois inclui todos que estão envolvidos nela, tanto pesquisador quanto o pesquisado, logo ela é proativa com respeito à mudança (Tripp, 2005).

Nesta pesquisa, a pesquisadora atuou em conjunto com alunos do 1º, 2º e 3º ano do Novo Ensino Médio, na qual foi aplicada uma sequência de atividades, com a finalidade de desenvolver o Pensamento Computacional de maneira Desplugada.

Para o desenvolvimento do presente estudo, foi inicialmente realizada uma Revisão Sistemática de Literatura, com base em periódicos nacionais. As bases consultadas foram: *Scopus e Google Scholar*, utilizando os descritores: “Computação Desplugada, Pensamento Computacional, Ensino Médio A princípio, um dos critérios de busca seria o recorte temporal entre 2018 a 2023, porém, com a dificuldade em encontrar material que abordasse o ensino da Computação Desplugada no Ensino Médio, esse recorte temporal foi alterado para publicações feitas a partir de 2016 até o ano atual. O que resultou na seleção de quatro trabalhos referenciados que tiveram suas publicações nos anos de 2016, 2017, 2018 e 2022.

Com base na RSL e pesquisa complementar, foram pesquisadas 3 atividades que envolvem o uso dos 4 pilares do Pensamento Computacional, permitindo assim, a socialização do tema com o conhecimento de cada aluno. A aplicação foi registrada com fotos do momento de interação entre os alunos.

Quadro 4 - Atividades que compõem o Produto Educacional desenvolvido

Atividade	Conteúdo	Tipo de Atividade	Turma	Contribuições
<i>Colorindo com os números</i>	Números Binários	Colaborativa	1º ano Ensino Médio	Trabalhar com a identificação de padrões, à medida que precisa identificar quantos quadrinhos precisam colorir e desenvolver o conceito de abstração envolvendo um dos 4 pilares relacionado ao conceito de Pensamento Computacional.
<i>Números binários</i>	Números Binários	Atividade colaborativa	3º ano Ensino Médio	Trabalhar com ordem, medidas, utilizado para contar, envolve um dos 4 pilares. Algoritmo
<i>Mensagem Criptografada</i>	Números Binários	Colaborativa	1º e 3º ano Ensino Médio	Propor a associação de letras do alfabeto com números, atividades de forma atrativa, na qual os alunos precisam descobrir uma mensagem secreta,

Fonte: Bell et al., 2024

A abordagem do Pensamento Computacional Desplugado foi trabalhada no Ensino Médio com alunos do 1º e 3º ano, na disciplina de Tecnologia e Inovações Matemáticas, na

Escola Estadual Isaura Ferreira, em Conselheiro Lafaiete - Minas Gerais. A direção da escola teve o conhecimento do trabalho realizado e apoiou a aplicação das atividades.

5. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Para desenvolver atividades que envolvem o Pensamento Computacional Desplugado, foi utilizada uma sequência de atividades subdivididas em 3 etapas, em 3 dias de aula, nos 1º, 2º e 3º anos do Novo Ensino Médio. As atividades foram aplicadas na cidade, Conselheiro Lafaiete, MG, com atividades envolvendo o Pensamento Computacional de maneira Desplugada e têm como finalidade investigar como o Pensamento Computacional Plugado e o Pensamento Computacional Desplugado pode contribuir para o ensino de Matemática. Conforme pesquisa realizada nas bases de dados eletrônicas Scopus e Google Scholar, a pesquisadora e professora, exemplificou e adaptou as atividades que envolvem o uso dos 4 pilares do Pensamento Computacional, permitindo assim, a socialização do tema com o conhecimento de cada aluno. As aplicações foram registradas com fotos do momento de interação entre os alunos.

A atividade desplugada foi adaptada ao nível de escolaridade com o objetivo de desenvolver o Pensamento Computacional, fomentando o raciocínio lógico e as habilidades de abstração, decomposição, reconhecimento de padrão e algoritmos. Para tanto, enfatizaram a construção do saber a partir da experiência e troca de conhecimentos com colegas e mediação da pesquisadora e também professora.

Os resultados foram avaliados a partir das respostas fornecidas pelos alunos, de acordo com o objetivo da atividade, utilizando critérios tais como: compreensão, se conseguiu seguir o passo a passo, a percepção do caminho percorrido etc.

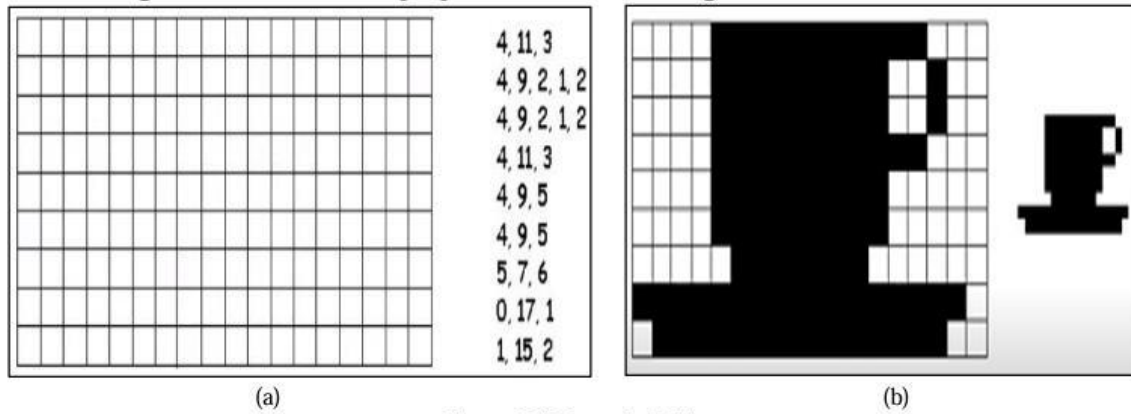
Os Anexos (1 a 5) apresentam, de forma complementar ao texto a seguir, os documentos de organização e aplicação das atividades.

5.1 ATIVIDADE 01 - COLORINDO COM OS NÚMEROS

A atividade está baseada em uma informação prévia, o fato de as imagens na tela de um computador serem formadas por pequenos pontos, chamados pixels. Essas imagens são transformadas em códigos numéricos que representam quais pontos serão ou não preenchidos (Barreto, 2011). Com base na compreensão desta transformação, Bell et al. (2011) apresentam a codificação resultante da imagem da letra “a” em números (Figura a). A primeira linha consiste em um pixel branco (sem preenchimento), seguido pelos códigos. e, por fim, de um pixel preto.

A Figura a é uma folha a ser preenchida, conforme os códigos apresentados na frente de cada linha e seguindo a regra demonstrada na Figura 2a. O resultado pode ser visto na Figura b.

Figura 2 – Colorindo os Números



Fonte: BELL *et al.*, 2011

5.1.1 Planejamento

Na primeira etapa, deve ser feita a explicação para os alunos do que se trata o Pensamento Computacional Desplugado. Inicialmente, com uma explanação, seguida de um diálogo e, caso necessário, pesquisas na internet para complementar os temas. No final da etapa, deve ser feita a apresentação da atividade e a divisão dos grupos. Cada grupo foi dividido contendo 4 alunos para melhor participação, buscando o trabalho coletivo e o compartilhamento do conhecimento entre os alunos.

A segunda etapa se inicia com a entrega do material para os grupos: papel em branco e papel com malha quadriculada. Supondo a divisão da turma em quatro grupos, poderia ser adotada a seguinte dinâmica: os dois primeiros grupos utilizariam o papel em branco para organizar os códigos numéricos que representarão os quadrados a serem coloridos. Após organizarem todos os códigos, passam para os outros dois grupos executarem a atividade na malha quadriculada, seguindo as instruções propostas pelos dois primeiros grupos, passo a passo (algoritmo), de forma a replicar a sequência proposta pelos colegas e formando os desenhos corretamente.

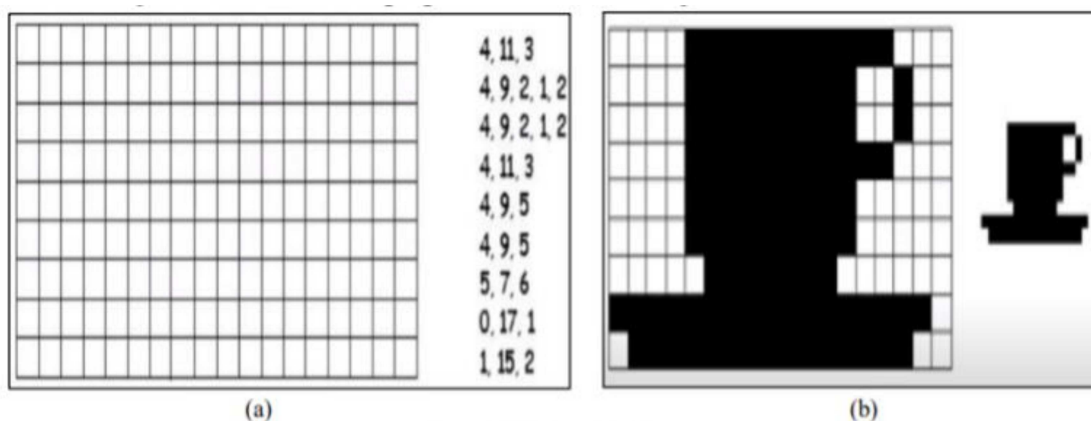
Na terceira etapa, deve ser feita a validação e a avaliação das atividades, onde os alunos demonstram a compreensão da proposta e a aplicação do Pensamento Computacional, sua abordagem desplugada e os 4 pilares.

5.1.2 Aplicação – 1º Ano do Ensino Médio

Seguindo o planejamento, os alunos do 1º ano do Ensino Médio foram apresentados aos conceitos relacionados ao Pensamento Computacional Desplugado. Alguns alunos já tinham conhecimento sobre o tema, mas ainda não haviam feito atividades envolvendo o Pensamento Computacional em sua abordagem Desplugada. Os 18 alunos foram divididos em grupos, obedecendo o mapeamento da sala: 2 grupos compostos por cinco alunos, e 2 grupos compostos por 4 alunos.

Para apresentar a atividade, a professora fez uso do Data Show para explicar sobre a maneira de como o computador armazena as informações e como comunicam entre si em forma de códigos e desenhos. Em seguida, apresentou as regras de funcionamento da atividade, vide Figura 3.

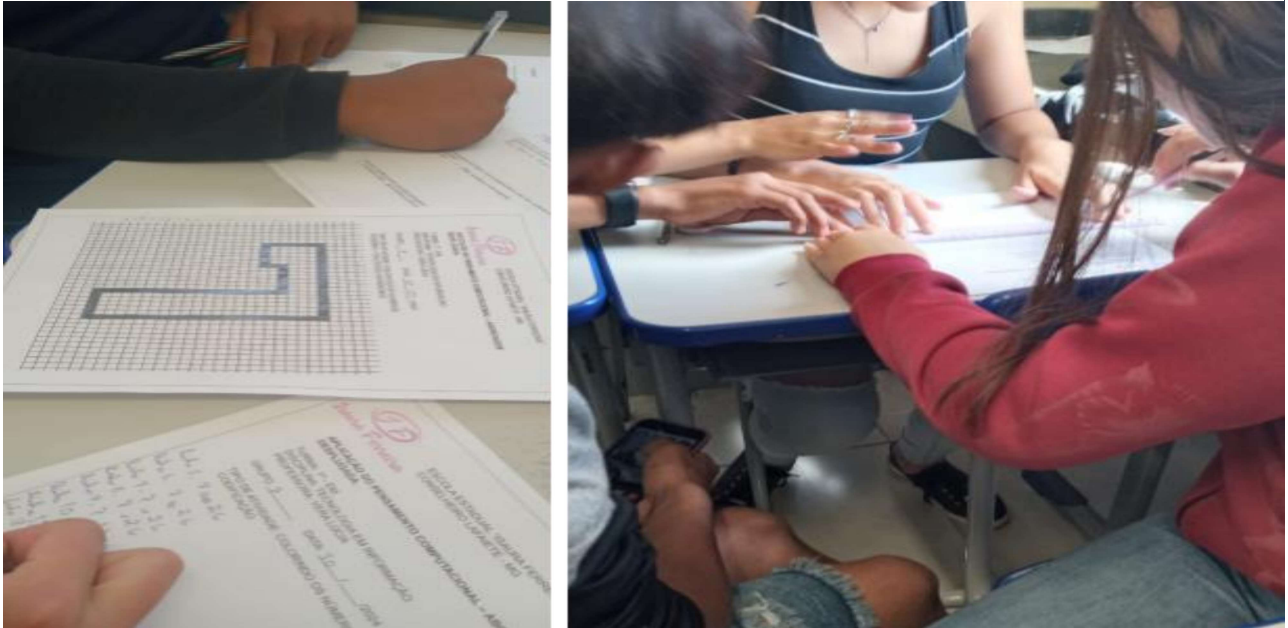
Figura 3 - Figura 03 - Espaço para desenho e codificação (a) e Desenho codificado(b).



Fonte: Bell et al (2011)

Na segunda etapa, ocorrida em outra aula, foi reforçada a explicação da atividade e o material foi entregue para os grupos (papel em branco e malha quadriculada). Os dois primeiros grupos (1º e 2º) receberam o papel em branco para organizar os códigos numéricos que representarão os quadrados a serem coloridos. Após organizarem todos os códigos, passaram para os grupos (3º e 4º) executar as atividades na folha com a malha quadriculada, seguindo as instruções propostas pelos grupos (1º e 2º) passo a passo (algoritmo), de forma a replicar a sequência proposta e formar os desenhos corretamente.

Figura 4 - Figura 04 - Registro dos alunos realizando a primeira etapa da atividade “Colorindo com os Números”



Fonte: Fotos tiradas pela autora (2024)

Figura 5 - Registro da segunda etapa



Fotos tirada pela autora (2024.)

Na terceira etapa foram realizadas a validação e a avaliação das atividades, permitindo aos alunos demonstrarem a compreensão da proposta e a aplicação do Pensamento Computacional em sua abordagem desplugada e os 4 pilares. A validação ocorreu da seguinte forma:

- 1 – Os grupos 1 e 2 seguiram os procedimentos para elaborar as orientações?
- 2 – O desenho dos grupos 3 e 4 ficou de acordo com o planejamento do grupo 01 e 02?
- 3 – Análise e discussão dos resultados obtidos com toda a classe.

Por fim, foi realizada a avaliação, através de um questionário alinhado ao objetivo dessa atividade, que é compreender os quatro pilares do Pensamento Computacional, vide registro na Figura 6.

Figura 6 - Figura 06 - Registro da 3ª etapa da atividade - Colorindo com os Números - Questionário

Isaura Ferreira

AVALIAÇÃO

1) Em relação a atividade, qual sua opinião?
 Interessante () Pouco interessante () Muito interessante

2) Vocês tiveram dificuldades em construir os códigos?
 () Muita dificuldade Pouca Dificuldade () Nenhuma dificuldade

3) Para você, o que é Pensamento Computacional Plugado? E Pensamento computacional Desplugado?
*Pensamento computacional Plugado é quando usamos o computador, celular, tablet.
 Pensamento computacional desplugado é quando não usamos computador.*

4) Diante dessa atividade, você compreendeu o uso dos 4 pilares do PC e suas dimensões?
 Sim () Não. Justifique a sua resposta.
Eu aprendi a usar os 4 pilares, abstração, combinação de padrões, algoritmos e decomposição.

5) A aula contribuiu para a sua aprendizagem?
 Contribuiu muito () Contribuiu pouco () Contribuiu muito pouco

5.1.3 Resultados

Colorindo os Números, trabalha os quatro (4) pilares do Pensamento Computacional, a decomposição, o reconhecimento de padrão, a abstração e o algoritmo, o passo a passo, instruções para chegar a resultados positivos. O aluno trabalha de forma diferenciada com a identificação de padrões à medida que precisa identificar quantos quadrinhos precisa colorir e também contribui para desenvolver o conceito de abstração. Os 18 alunos da turma, ou seja 100% obtiveram êxito em todas as etapas.

Diante os resultados obtidos visualmente através de relatos, observações, pesquisa e um questionário, verificou-se que é possível realizar atividades desplugadas, trabalhando os 4 pilares do Pensamento Computacional. Dessa forma, é perceptível o entendimento dos alunos do 1º do ensino médio quanto ao Pensamento Computacional, e através das atividades, (Colorindo os números), demonstraram que é possível, identificar o problema e dividir em partes menores, o reconhecimento de padrões dentro de um problema, filtrar informações, estabelecer regras e procedimentos, e assim, criar os próprios algoritmos e obtendo êxito nas atividades propostas. Na decomposição, os 18 alunos, ou seja, 100%, identificou o problema, conseguiram dividir em processos pequenos, demonstrando, assim que a atividade favoreceu a compreensão da decomposição. Quanto ao reconhecimento de padrão, os 18 alunos (100%) também reconheceram os padrões e conseguiram visualizar os pontos comuns da atividade. Na decomposição, 18 alunos compreenderam que a atividade colorindo os números, é um trabalho colaborativo, que cada membro é capaz de assumir integralmente sua tarefa e participar de todas as atividades para que possa contribuir para um bom desempenho do grupo.

Dessa maneira, entende-se que os alunos do 1º ano do ensino médio da escola Estadual Isaura Ferreira em Conselheiro Lafaiete, compreenderam o que é Pensamento Computacional, Computação Desplugada, e o que significa as atividades envolvendo os 4 eixos do Pensamento Computacional (Decomposição, Abstração, Reconhecimento de Padrões e Algoritmos).

Os alunos classificaram a atividade como muito interessante, alguns tiveram poucas dificuldades, outros nenhuma. Em relação ao conceito de Pensamento Computacional (Plugado e Desplugado), salientaram estar em contínua aprendizagem e entendimento, pois no Novo Ensino Médio consta a grade Tecnologia e Inovação (TI), que está inclusa nas matérias eletivas dessa modalidade. É possível perceber pelas respostas que os alunos interagem muito bem com atividades diversificadas, as quais contribuem diretamente para o ensino-aprendizagem, principalmente em Matemática, muitas vezes considerada a vilã das matérias.

A aplicação da atividade foi realizada utilizando uma abordagem qualitativa, que é uma forma de investigar o processo utilizado para a consolidação da atividade e do ensino-aprendizagem apresentado, no qual foi apresentada a aplicação de dinâmicas que fazem uso do Pensamento Computacional, sendo que a maioria dos alunos obteve êxito na realização das atividades propostas.

Em linhas gerais, consideramos que a experiência foi proveitosa. A proposta de ensino atendeu os objetivos de aprendizagem e foi executada conforme o planejamento. A execução do PCD foi importante, pois podemos refletir sobre a atuação desta pesquisadora e professora quanto a prática e diversificação de metodologias para ensinar de forma a proporcionar um ensino-aprendizagem mais eficaz, diferenciado e dentro do conteúdo da disciplina lecionada para essa turma.

5.2 ATIVIDADE 02 - NÚMEROS BINÁRIOS

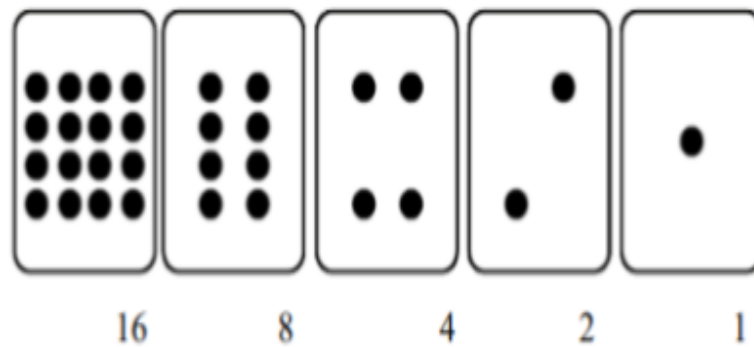
O objetivo desta atividade é possibilitar que os alunos se deparem com uma situação problema, desenvolvendo a criatividade, estruturando o passo a passo da solução e trabalhando os quatro pilares do PC, tendo como aplicação entender e aprender o processo de conversão dos números binários e decimais.

5.2.1 Planejamento

A primeira etapa consiste em realizar a explicação para os alunos, tomando como base a abordagem do Pensamento Computacional e os 4 pilares em suas dimensões. Na sequência, deve-se realizar uma discussão sobre o tema com a turma. Na sequência, deve ser feita a apresentação da atividade a ser realizada e finalizando a etapa, dividir a turma em quatro grupo com 4 alunos, fim de facilitar a participação de todos.

Na segunda etapa, metade dos grupos receberá cinco folhas em branco para organizar os cartões (Figura 7), que deverão estar dispostos da esquerda para a direita, sendo sempre o dobro de pontos do cartão anterior (BELL et al, 2011).

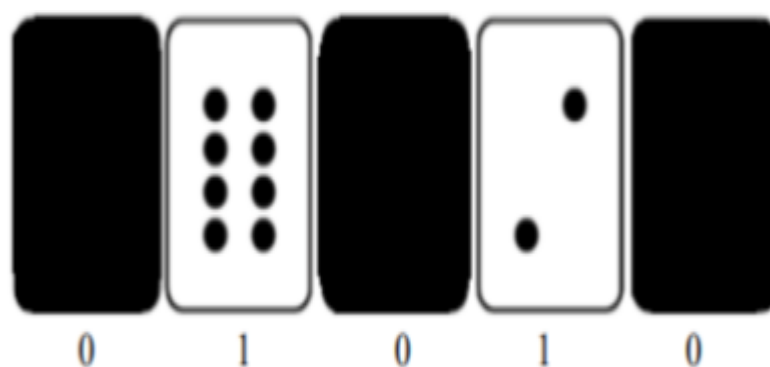
Figura 7 - Modelo de cartões para conversão binária



Fonte: BELL et al (2011)

Para representar um número binário e realizar a conversão dos cartões, os grupos decidirão se cada carta ficará visível ou virada para baixo. O cartão virado para baixo equivalerá a 0 (zero) e quando estiverem visíveis corresponderá a 1 (Figura 8). No exemplo da Figura 8, o valor binário será 01010 e o valor correspondente em decimal será a soma dos cartões visíveis, ou seja, 10. Assim, esses grupos gerarão como produto os comandos de virar ou não cada cartão. Após terminada a organização dos comandos, passará essa informação para os demais grupos (a metade dos grupos que não participou da organização anterior). Esses grupos, que receberão os comandos, executarão passo a passo (algoritmo) as ações para descobrir o número.

Figura 8 - Exemplo de representação binária pelos cartões



Fonte: BELL et al (2011)

Na terceira etapa ocorre a validação e a avaliação da atividade, na qual os alunos demonstrarão o entendimento da proposta das atividades e a aplicação do Pensamento Computacional, sua abordagem desplugada e os seus 4 pilares.

5.2.2 Aplicação – 2º Ano Ensino Médio

Na primeira etapa da aplicação, a pesquisadora e professora iniciou com uma conversa sobre Pensamento Computacional Desplugado. Em seguida, iniciou a explicação da atividade, com destaque para a utilização dos cartões.

Na segunda etapa, foi realizada a divisão da turma em 4 grupos. Os dois primeiros grupos (1º e 2º) receberam 5 cartelas em branco para organizar os cartões, planejar o número e gerar os comandos.

Figura 9 - Atividade sendo realizada pelos grupos

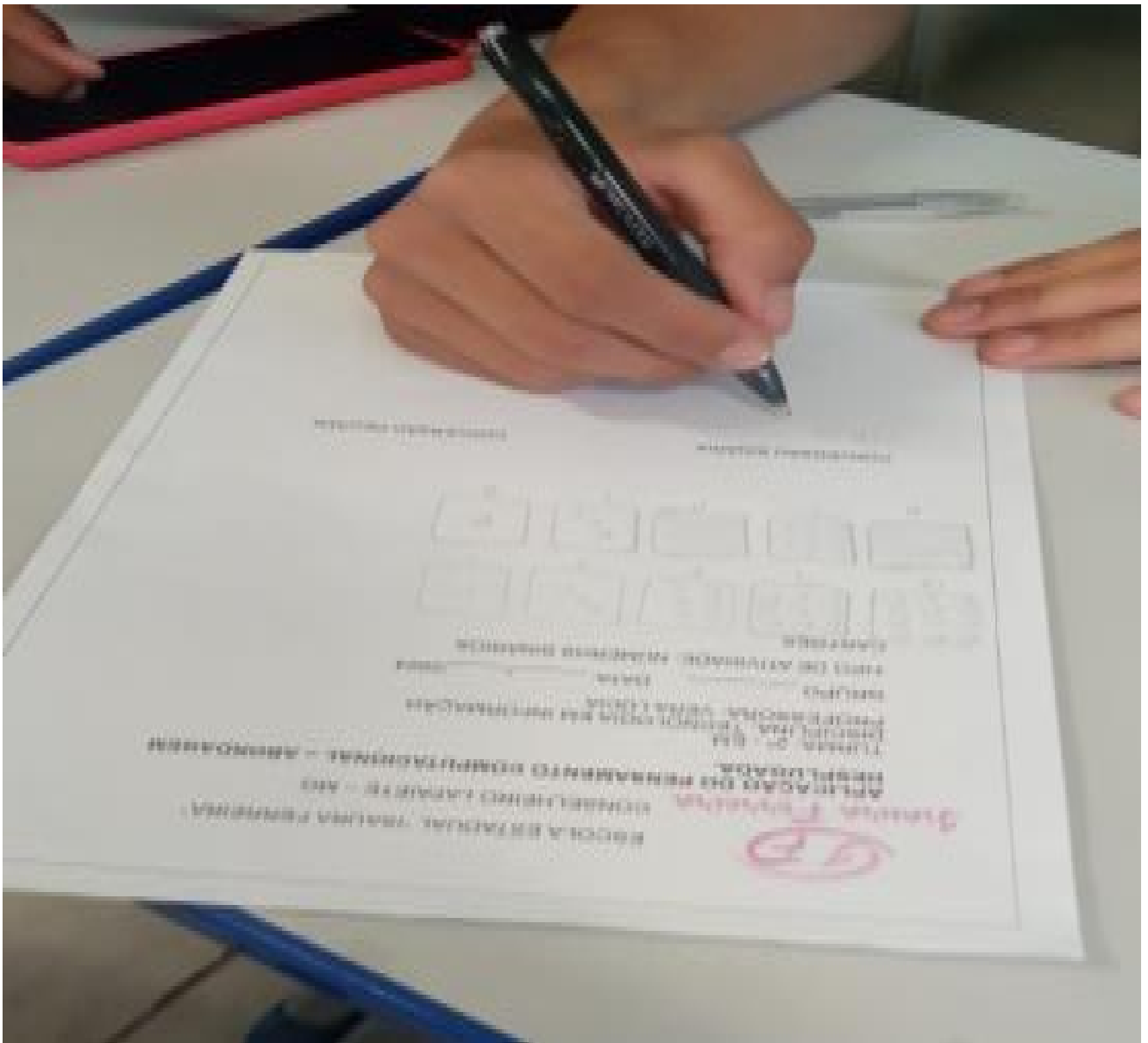


Foto tirada pela autora - maio 2024

Figura 9.1 – Atividade realizado pelos alunos.

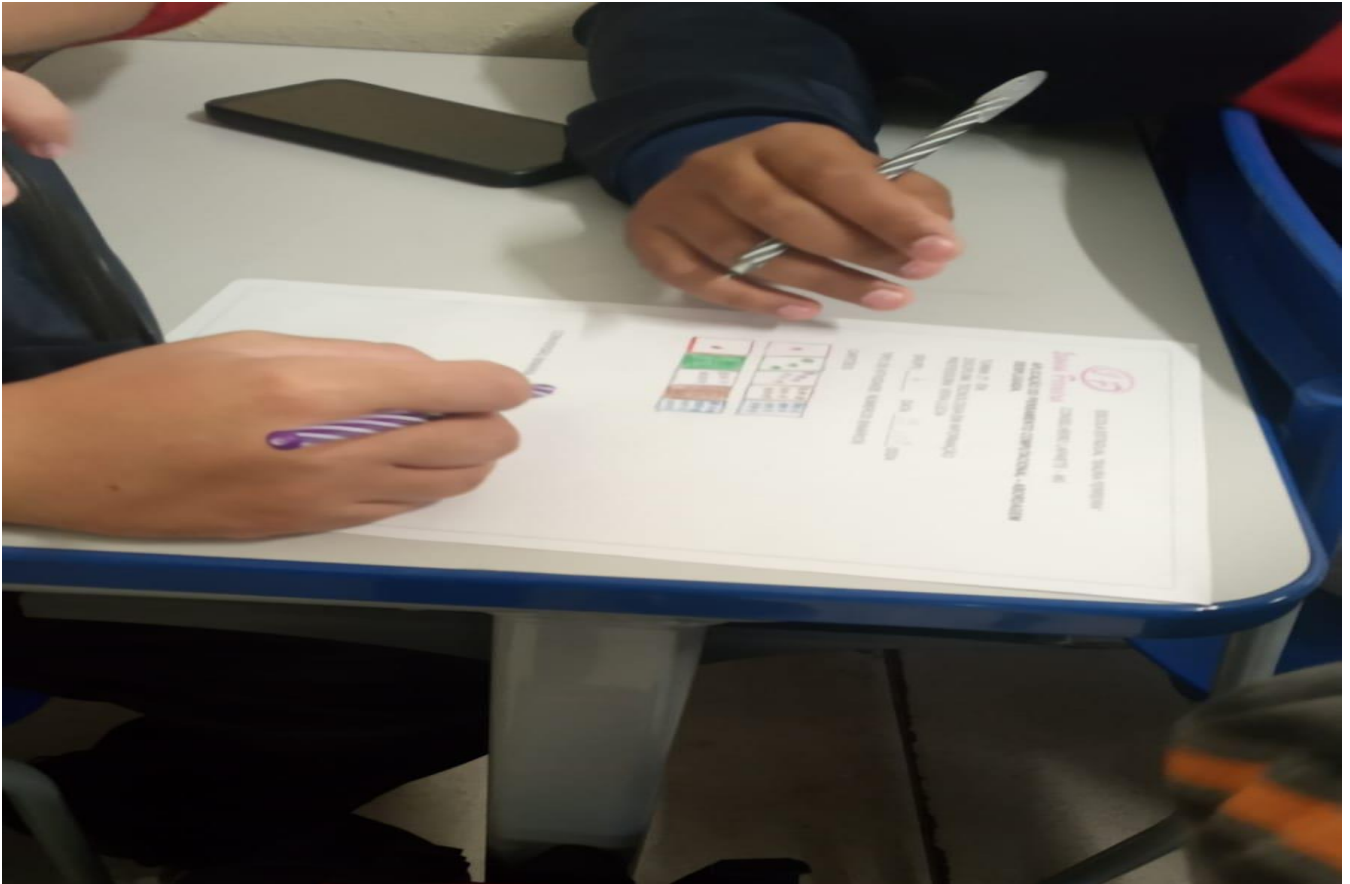


Foto tirada pela autora – maio 2024

Na terceira etapa, deu-se início à validação da atividade, verificando se os grupos 1 e 2 conseguiram organizar os cartões na ordem correta e gerar os comandos corretos. Em seguida, verificou o sucesso ou não dos grupos 3 e 4 em realizar a conversão, conforme orientações recebidas dos grupos 1 e 2. Posteriormente foi realizado uma discussão dos resultados obtidos com toda a classe.

5.2.3 Resultados

Tendo sido aplicado o questionário a respeito das atividades desplugadas, os estudantes do 2º ano Novo Ensino médio demonstraram que os objetivos da proposta foram alcançados durante o percurso. Os grupos 01 e 02 tiveram dificuldades em realizar a organização das (5) cartelas, porém demonstram interesse pelas atividades propostas, sendo possível observar a colaboração entre os grupos e dedicação na realização das atividades.

Dos 15 alunos participantes; 5 alunos organizaram as 5 cartelas, colocando pontos da direita para a esquerda, obedecendo à ordem crescente, ou seja, começando por 1 ponto, e dobrando o número à direita; 5 alunos fizeram a conversão binária, organizaram os números na ordem crescente da direita para esquerda, e os outros 5 alunos escreveram na base decimal, somando o número de pontos do cartão.

Diante os resultados obtidos visualmente, através de relatos, observações, pesquisa e questionário, verificou-se que é possível realizar atividades desplugadas, trabalhando os 4 pilares do Pensamento Computacional. Dessa forma, é perceptível o entendimento dos alunos do 2º do Novo Ensino Médio quanto ao Pensamento Computacional, e através das atividades, (Conversão de números Binários), demonstraram que é possível, identificar o problema e dividir em partes menores, o reconhecimento de padrões dentro de um problema, filtrar informações, estabelecer regras e procedimentos, e assim, criar os próprios algoritmos e obtendo êxito nas atividades propostas.

Na decomposição, os 15 alunos, ou seja, 100% identificaram o problema, conseguiram dividir em processos pequenos, demonstrando, assim que a atividade favoreceu a compreensão da decomposição. Quanto ao reconhecimento de padrão, dos 15 alunos, 75% tiveram dúvidas em reconhecer os padrões, imediatamente a pesquisadora e também professora os auxiliou e os alunos conseguiram reconhecer os padrões e visualizar os pontos comuns da atividade. Nos algoritmos, dos 15 alunos, 75% tiveram dúvidas em compreender que os números binários se duplicam e que a escrita da base decimal é a soma do número de pontos do cartão, após a mediação da pesquisadora e também professora, conseguiram fazer a atividade com sucesso.

5.3 ATIVIDADE 03 - MENSAGEM CRIPTOGRAFADA

Segundo Cavalcante (2005), a criptografia trata de um conjunto de técnicas que permite tornar incompreensível uma mensagem originalmente escrita com clareza, de forma a permitir que apenas o destinatário a decifre e compreenda. A criptografia simétrica usa somente uma chave para codificar e decodificar a mensagem e é usada em transmissões de dados cujo nível de segurança não necessita ser elevado. É relativamente rápida, porém, tanto o transmissor quanto o receptor devem conhecer a chave. A presente atividade consistiu nos estudantes decodificarem a mensagem criptografada com chave única (simétrica) e foi aplicada para uma turma do 3º ano do Ensino Médio.

5.3.1 Planejamento

Na primeira etapa deve ocorrer a explicação para os alunos da temática Pensamento Computacional e realizada uma discussão mais ampla sobre o tema. É feita a apresentação da atividade, com foco no conceito de criptografia.

Já na segunda etapa, a turma deve ser dividida em quantidade par de grupos. O primeiro grupo deveria escrever comandos que representem a mensagem a ser decifrada. Após organizarem todos os comandos, os comandos são entregues para um segundo grupo para tentar decifrar a mensagem, conforme as instruções recebidas (algoritmo).

Na terceira etapa, é feita a validação da atividade, buscando verificar se os grupos ímpares conseguiram realizar corretamente o procedimento para elaborar as mensagens e se os grupos pares conseguiram seguir corretamente os comandos para decifrar as mensagens. Em seguida, deve ser feita uma discussão com a turma sobre a atividade, sempre com o olhar do Pensamento Computacional.

5.3.2 Aplicação - 3º ano Ensino Médio

Na primeira etapa, a professora apresentou o tema Pensamento Computacional Desplugado e debateu alguns aspectos relacionados a esta temática. Em seguida, apresentou a atividade e o conceito de criptografia, destacando que ela trata de um conjunto de técnicas que permite tornar incompreensível uma mensagem originalmente escrita com clareza, de forma a permitir apenas que o destinatário decifre e compreenda (Cavalcante, 2005).


Figura 10 - Exemplo da atividade – Apresentada através do Data Show



Fonte: Google Imagens, s/d.

Na segunda etapa, a turma foi dividida em 4 grupos. Ficando os grupos ímpares responsáveis por elaborar a mensagem criptografada e os grupos pares responsáveis por decifrar as mensagens. Inicialmente, os grupos 01 e 03 elaboraram as mensagens criptografadas (Figura 11) e em seguida, os grupos 02 e 04 foram os responsáveis por decifrarem as mensagens (Figura 12).

Figura 11 - Atividade feita pelos alunos

**ESCOLA ESTADUAL "ISAURA FERREIRA"**
CONSELHEIRO LAFAIETE – MG

Isaura Ferreira

APLICAÇÃO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL – ABORDAGEM DESPLUGADA.

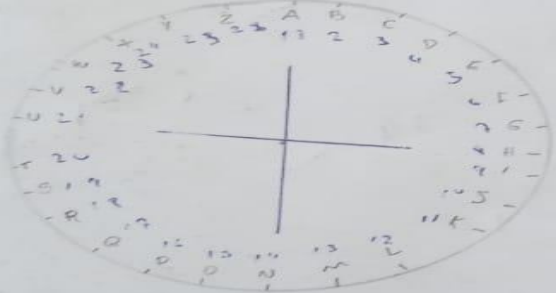
TURMA: 3º ANO EM.
DISCIPLINA: TECNOLOGIA DE INOVAÇÃO MATEMÁTICA
PROFESSORA: VERA LUCIA

GRUPO: 1 E3 DATA: 26 / 04 / 24

TIPO DE ATIVIDADE: MENSAGEM SECRETA
DECODIFICAÇÃO DA MENSAGEM SECRETA

Criptografia do relógio

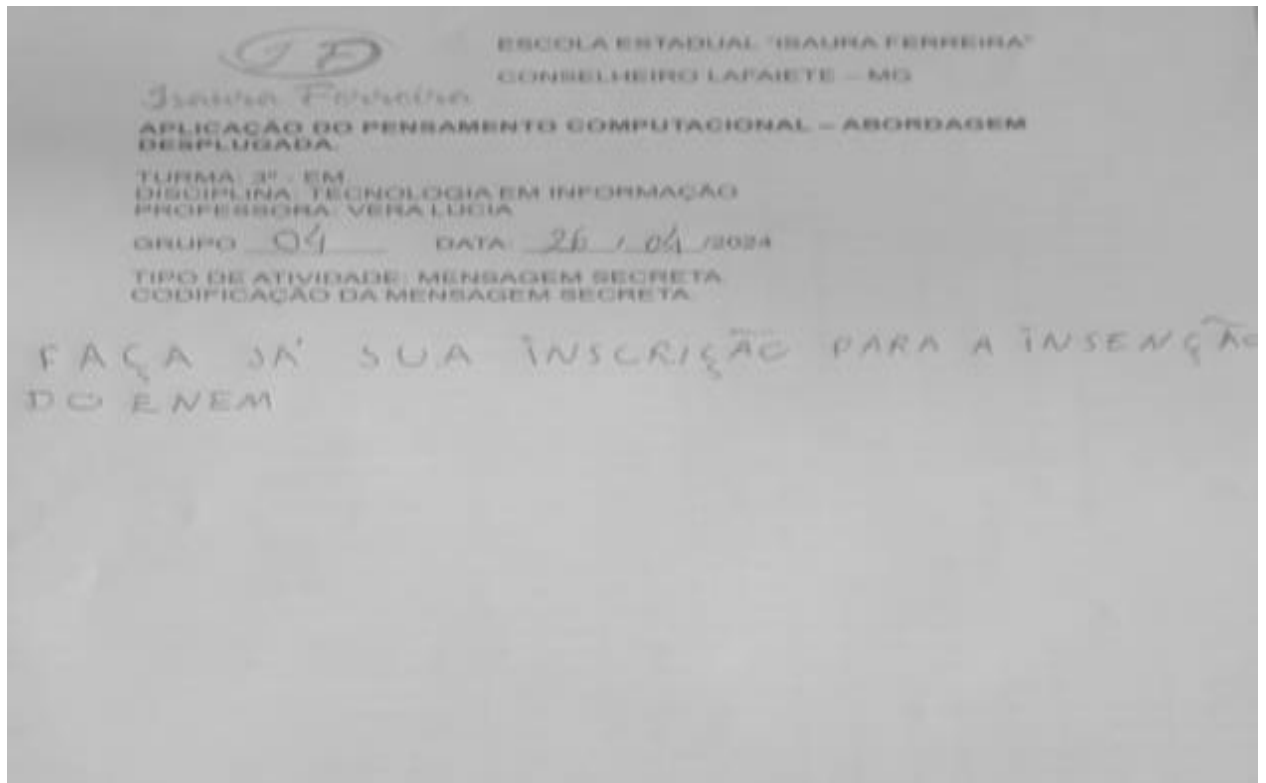
S-N-P-N W-N F-H-N
V-A-F-P-E-V-P-N-B Q-N G-N-K-U
G-R V-A-F-R-A-P-N-B Q-B
R-A-R-Z



ISC

Foto tirada pela autora – abril 2024

Figura 12 – Mensagem descriptografada



Fonte: Foto tirada pela autora, (Abril 2024)

Na terceira etapa, foi feita a validação da atividade realizada pela turma, verificando as dificuldades dos grupos 01 e 03 em codificar a mensagem e dos grupos 02 e 04 em decodificarem as mensagens recebidas.

5.3.3 Resultados

Os grupos 1 e 3, seguiram corretamente os procedimentos, não tiveram dificuldades para criar os algoritmos para a elaboração da criptografia. Já os grupos 2 e 4 tiveram um pouco de dificuldade e foi necessária a intervenção da professora e dos grupos 1 e 3. Após as intervenções, os grupos conseguiram realizar com sucesso a atividade.

De acordo com os resultados obtidos visualmente através de relatos, observações, pesquisa e um questionário, verificou-se que é possível realizar atividades desplugadas, trabalhando os 4 pilares do Pensamento Computacional. Dessa forma, é perceptível o entendimento dos alunos do 3º do Ensino Médio quanto ao Pensamento Computacional, e através das atividades, demonstraram que é possível, identificar o problema e dividir em partes menores, o reconhecimento de padrões dentro de um problema, filtrar informações, estabelecer

regras e procedimentos, e assim, criar os próprios algoritmos e obtendo êxito nas atividades propostas.

Na decomposição, os 16 alunos, ou seja, 100% identificaram o problema, conseguiram dividir em processos pequenos, demonstrando, assim que a atividade favoreceu a compreensão da decomposição. Quanto ao reconhecimento de padrão, os 16 alunos (100%) também reconheceram os padrões e conseguiram visualizar os pontos comuns da atividade. Na abstração, 4 alunos apresentaram dificuldades na interpretação, impedindo que filtrassem as informações corretas para a resolução do problema. O algoritmo, os 16 alunos, obtiveram êxito na solução utilizando a lógica.

Diante desses resultados, as experiências com os alunos do 3º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Isaura Ferreira, em Conselheiro Lafaiete, corroboram com a importância na resolução de problemas e utilização de raciocínio lógico em atividades do Pensamento Computacional em sua abordagem Desplugada, favorecendo o desenvolvimento da lógica Computacional envolvendo situações do cotidiano.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como foco o desenvolvimento de um Produto Educacional envolvendo Pensamento Computacional e Computação Desplugada no Novo Ensino Médio. As atividades descritas ao longo deste trabalho tiveram por objetivo introduzir o Pensamento Computacional de maneira Desplugada no Ensino Médio conforme indicado pela BNCC. Foram atividades adaptadas e elaboradas de forma a estimular a capacidade de pensar dos estudantes, de acordo com o nível e o grau de complexidade da etapa de escolarização.

A atividade “Colorindo com os Números” foi aplicada no 1º ano do Novo ensino médio, buscando estimular a capacidade de pensar logicamente, trabalhar de forma diferenciada com a identificação de padrões e contribuir para o conceito de abstração e solução de algoritmos. Os alunos conseguiram realizar todos os passos e usar corretamente os 4 pilares do Pensamento Computacional.

Para uma turma do 2º ano do Novo Ensino Médio, a aplicação da atividade sobre “Números Binários” buscou evidenciar aos estudantes o modo como os computadores armazenam as informações em forma de dados e se comunicam entre si, através de códigos binários (0 e 1). Inicialmente ficaram confusos quanto ao posicionamento dos cartões e seus valores. Após vencida essa etapa, eles conseguiram desenvolver bem a atividade. As habilidades e competências propostas pela BNCC foram aplicadas em atividades prazerosas dentro de sala de aula, tornando o aprendizado produtivo e frutífero entre os alunos.

Na atividade “Mensagem Criptografada”, aplicada para uma turma do 3º ano Novo Ensino Médio, houve participação de todos os estudantes. Como o 3º ano é a fase final do Novo Ensino Médio, os estudantes já haviam experienciado atividades desplugadas em outros contextos de seu processo de escolarização. Contudo, a dedicação da turma foi intensa, sendo muito criativos na elaboração dos códigos e nas mensagens.

Por meio da análise das respostas obtidas com o questionário aplicado e pela conversa com os estudantes, após a aplicação de cada atividade, foi possível constatar que todos gostaram de participar das atividades propostas sobre o Pensamento Computacional (PC) e Computação Desplugada (CD), sendo que houve um bom engajamento por parte dos estudantes.

O estímulo ao raciocínio lógico e as habilidades ligadas ao PC e à CD são um importante aspecto no processo ensino-aprendizagem, ampliando as possibilidades de conhecimento matemático. Dessa forma, a principal conclusão deste trabalho foi verificar na prática que é possível ensinar conceitos básicos de Computação e Computação Desplugada a alunos do Novo

Ensino Médio, tornando o ensino-aprendizagem mais atrativo, prazeroso e significativo durante o processo de ensino.

REFERÊNCIAS

BRACKMANN, C. P. Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica. 2017. 226f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/172208>. Acesso em: 18 de nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília: MEC, 2018. 600 p. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 01 de nov. 2022.

BELL, Tim; WITTEN, Ian; FELLOWS, Mike. “Computer Science Unplugged: Ensinando Ciência da Computação sem o uso do Computador”. Tradução de Luciano Porto Barreto, 2011. Disponível em: Acesso em: abril 2024.

BEZERRA, Gilmar et al. Ensino de computação no ensino médio utilizando técnicas da Computação Desplugada: um relato de experiência. II Congresso sobre Tecnologias na Educação. Universidade Federal da Paraíba - Campus IV Mamanguape - Paraíba – Brasil, 2018.

BORDI, Adriana. ÁVILA, Christiano. CUNHA, Mônica. CAVALHEIRO, Simone. FOSS, Luciana. Pensamento Computacional nos ensinos fundamental e médio: uma revisão sistemática.

CAIADO, Rodrigo et al. Metodologia de revisão sistemática da literatura com aplicação do método de apoio multicritério à decisão SMARTER. In: Congresso Nacional de Excelência em Gestão e III Inovarse–Responsabilidade Social e Aplicada. 2020.

GRACIOLLI, Carolina Yumi Lemos Ferreira; ROCHA JÚNIOR, Romário Costa; SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues. Aspectos do pensamento computacional em atividades desplugadas com origami e matemática. *Dialogia*, São Paulo, n. 41, p. 1-20, e21513, jan./abr. 2022.

JÚNIOR, Nélio Lustosa Santos; LEITE, Jeanne de Souza Silva. Pensamento computacional na educação básica: propostas lúdicas de aprendizagem no ensino médio. *Artigo científico - IFPI, Campus Teresina -Zona Sul*. 2016.

LAW M, Philp I. Systematically reviewing the evidence. In: Law M. Evidence-based rehabilitation: a guide to practice. Thorofare (NJ): SLACK Inc; 2002.

MARINHO, Anna Raquel da Silva. Scratch e Computação Desplugada como ferramentas de introdução ao Pensamento Computacional no ensino médio. Trabalho de Conclusão de curso – Licenciatura em Informática.

RIBEIRO, L.; FOSS, L.; CAVALHEIRO, S. A. C. Pensamento computacional: fundamentos e integração na educação básica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 8.; JORNADA DE ATUALIZAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 8., 2019, Brasília. Anais [...]. Brasília: SBC, 2019. p. 25-63. Disponível em: <https://www.brie.org/pub/index.php/pie/article/view/8699>. Acesso em: 19 de nov. 2022.

RODRIGUES, William Costa. Metodologia Científica. FAETEC/IST Paracambi. 2007.

SANTANA, B. L.; ARAÚJO, L. G. J.; BITTENCOURT, R. A. Computação e eu: uma proposta de educação em Computação para o sexto ano do Ensino Fundamental II. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO, 27, 2019, Porto Alegre. Anais [...]. Porto Alegre: SBC, 2019. p. 21-30. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/6613>. Acesso em: 05 dez. 2022.

VALENTE, J. A. Computadores e Conhecimento: repensando a educação. Campinas: Unicamp/Nied, 1993.

WING, J. Computation Thinking. Communications of ACM, v.49, n.3, p.33-36.

ANEXO 1 - Roteiro de Experimento

Atividades que envolvem o Pensamento Computacional com abordagens desplugadas.

1 - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

As atividades serão aplicadas na Escola Estadual Professor “Isaura Ferreira”, em Conselheiro Lafaiete, Minas Gerais; nas turmas do Ensino Médio, 1º, 2º e 3º ano, onde a autora é professora regente de turma.

Disciplina: Tecnologia e Inovação

Professora Regente: Vera Lúcia Gonçalves de Souza

2 – DATA DA APLICAÇÃO

3 – APRESENTAÇÃO

A presente aplicação visa incentivar a criatividade e o conhecimento dos 4 pilares do Pensamento Computacional (Decomposição, Abstração, Reconhecimento de Padrões e Algoritmos) na sua abordagem Desplugada para alunos do Ensino Médio.

4 – PÚBLICO ALVO

Alunos do 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio, da Escola Estadual Isaura Ferreira, Conselheiro Lafaiete, onde a autora atua como regente de turma.

5 – JUSTIFICATIVA

Estas atividades justificam-se pela necessidade da Mestranda do Mestrado Profissional e Educação Matemática em desenvolver e aplicar atividades da Computação Desplugada nas séries do ensino médio.

6 – DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE

A atividade será desenvolvida em três aulas, a saber:

- Primeira aula: Os alunos responderão uma pesquisa acerca do tema Pensamento Computacional e Computação Desplugada. Essa pesquisa tem como objetivo entender o aprendizado e o conhecimento dos alunos mediante as atividades propostas. Será aplicada nas três turmas do ensino médio, dividindo a turma em grupos compostos por até 4 alunos para facilitar o entendimento e a aplicabilidade das atividades envolvendo a Computação Desplugada.

- Segunda aula: Será aplicada uma atividade que será trabalhada de forma interdisciplinar com foco na compreensão dos 4 pilares do pensamento computacional.
- Terceira aula: Será realizada a validação das atividades, balanço e discussão dos resultados obtidos com todas as turmas. Feita a correção, os alunos responderão um questionário alinhado ao objetivo das atividades, visando verificar se eles compreenderam os 4 pilares do pensamento computacional

7 – METODOLOGIA

As atividades da Computação Desplugada são voltadas frequentemente a um ensino-aprendizagem cinestésico, que movimentar-se, utilizar cartões, desenhar, pintar, recortar, resolver enigmas são instrumentos que auxiliam no processo de aprendizagem utilizando conceitos de Ciências da Computação (BRACKMMANN,2017).

Dentre os diversos repositores virtuais existentes, as atividades da Unicamp foram escolhidas por possuir várias atividades que contemplam o Pensamento Computacional Desplugado. Dessa forma, a seleção dessas atividades será importante para favorecer diversas possibilidades de experimento nas turmas do ensino médio, obedecendo à seguinte ordem:

- Apresentação e organização das atividades.
- Execução e análise das atividades.
- Fotos.
- Análise dos resultados.

8 – RECURSOS

Papel, lápis, cartolina, computador, data show.

9 – AVALIAÇÃO

A avaliação ocorrerá com bases nos questionários respondidos e individualizados para cada aluno, alinhado às propostas que objetivaram as atividades.

ANEXO 02 – Atividade Colorindo os Números

Turma: 1º ano Novo Ensino Médio.

Conteúdo: Números Binários

Tipo de Atividade: Colaborativa

Duração: A atividade será aplicada em 3 aulas de 50 minutos

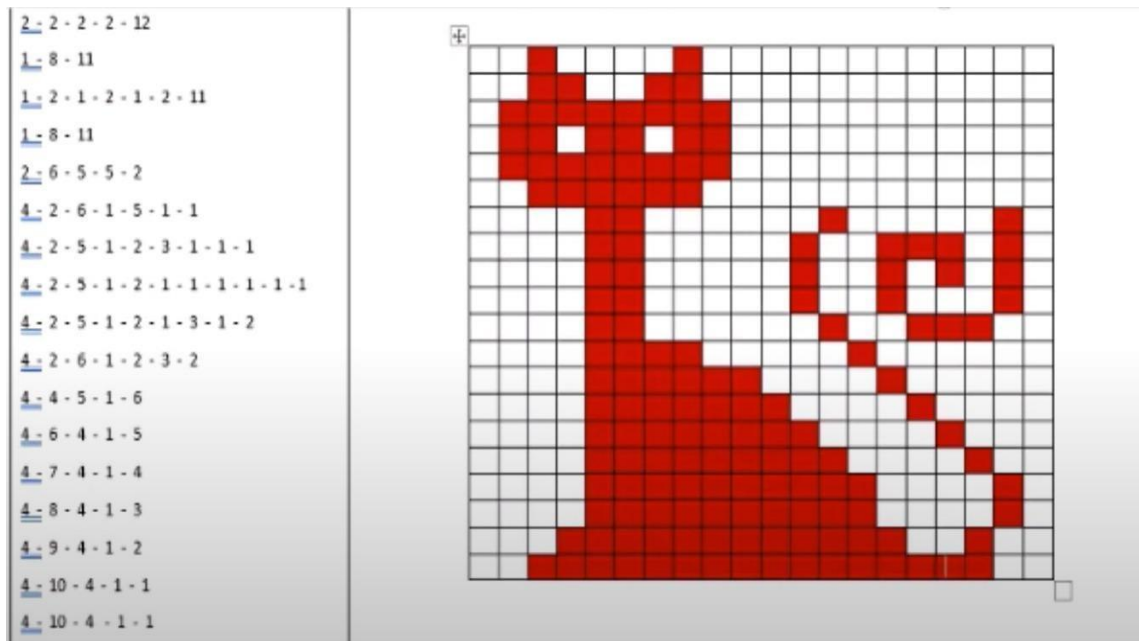
Objetivo: Trabalhar com a identificação de padrões, á medida que precisa identificar quantos quadrinhos precisam colorir e desenvolver o conceito de abstração envolvendo um dos 4 pilares relacionado ao conceito de Pensamento Computacional

1ª aula

Explicar para os alunos, tomando como base, a abordagem do Pensamento Computacional, os 4 pilares em suas dimensões: decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e algoritmos, solicitando que eles façam uma pesquisa utilizando o laboratório de informática da escola para melhor compreensão do tema. (30 minutos)

Apresentar um modelo atividade do pensamento computacional desplugada, a fim de que os alunos pensem no desenho que irão construir na próxima aula. (10 minutos)

Dividir a turma em grupos compostos apenas por 3 alunos, para facilitar a cooperação e a participação de todos. Cada grupo irá gerar os códigos e construir desenhos diferentes. (10 minutos)



Fonte: <http://youtube.be/8WVIBFTu-sI>

2ª aula – Aplicação e utilização da malha quadriculada.

Revisar e entregar para os grupos o material (papel em branco e malha quadriculada), em que farão as atividades programadas na aula anterior, obedecendo os seguintes critérios:

O 1º grupo elaborará os códigos, e o passo a passo para a realização da atividade, passando as orientações de execução para o 2º grupo.

O 2º grupo executará a atividade, seguindo o passo a passo proposto pelo 1º grupo, não podendo este, mudar a sequência.

Essa atividade objetiva especificamente a possibilidade dos alunos ao se depararem com uma situação problema, desenvolver a criatividade, estruturar o passo a passo e trabalhar os 4 pilares do PC: decomposição, reconhecimento de padrão, abstração e algoritmos.

Durante a aplicação da atividade, a professora observará se os alunos estão atingindo os objetivos propostos: aplicação dos 4 pilares do PC. (50 minutos)

3ª aula – Validação da atividade e Avaliação

Validação (40 minutos).

Após a execução da atividade, a professora fará a validação das atividades:

- 1) O grupo 1 seguiu os procedimentos para elaborar as orientações?
- 2) O desenho do 2º grupo ficou de acordo com o planejamento do 1º grupo?
- 3) Balanço e discussão dos resultados obtidos com toda a classe.

1. Feita a correção, os alunos responderão um questionário alinhado ao objetivo dessa atividade, cujo objetivo é compreender os 4 pilares do Pensamento Computacional.
2. Avaliação – 10 minutos.

1) Em relação a atividade, qual sua opinião?

() Interessante () Pouco interessante () Muito interessante

2) Vocês tiveram dificuldades em construir os códigos?

() Muita dificuldade () Pouca Dificuldade () Nenhuma dificuldade

3) Para você, o que é Pensamento Computacional Plugado? E Pensamento computacional Desplugado?

4) Diante dessa atividade, você compreendeu o uso dos 4 pilares do PC e suas dimensões?

() Sim () Não. Justifique a sua resposta.

5) A aula contribuiu para a sua aprendizagem?

() Contribuiu muito () Contribuiu pouco () Contribuiu muito pouco

ANEXO 03 – Contando com os Números Binários

Turma: 2º ano do Novo Ensino Médio.

Conteúdo: Contando com os Números Binários.

Tipo de Atividade: Colaborativa.

Duração: A atividade será aplicada em 3 aulas de 50 minutos.

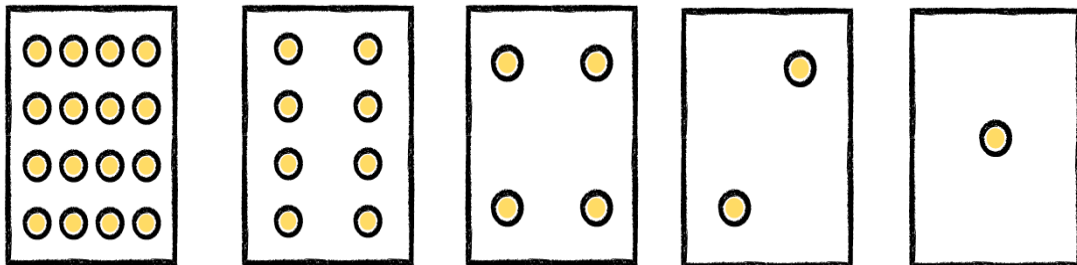
Objetivo: Trabalhar com ordem, medidas, utilizado para contar, envolve um dos 4 pilares.

1ª aula

Explicar para os alunos, tomando como base a abordagem do Pensamento Computacional, os 4 pilares em suas dimensões: decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e algoritmos, solicitando que eles façam uma pesquisa utilizando o laboratório de informática da escola para melhor compreensão do tema (30 minutos).

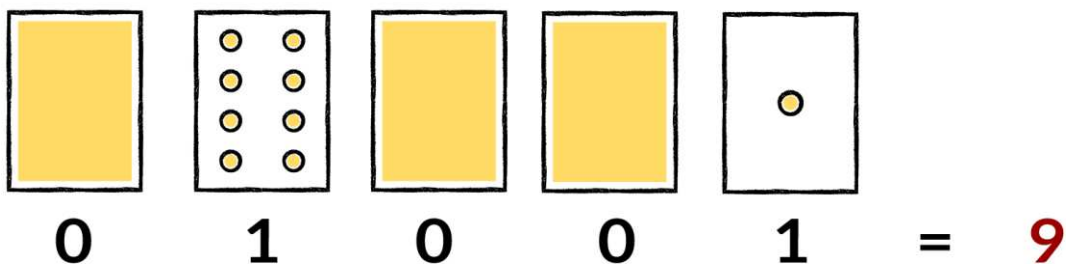
Apresentar um modelo atividade do pensamento computacional desplugada, a fim de que os alunos pensem no desenho que irão construir na próxima aula. (10 minutos).

Para esta atividade, são necessários cinco cartões, conforme mostra a figura a seguir, com pontos marcados de um lado e nada sobre o verso.



Fonte: <https://images.app.goo.gl/roftGYQ2Z3TkDJ659>

Podemos usar esses cartões para representar números virando alguns deles para baixo e adicionando os pontos dos cartões com face para cima, como mostra a figura a seguir.



Fonte: <https://images.app.goo.gl/roftGYQ2Z3TkDJ659>

Sempre que a face do cartão que exibe os pontos estiver virada para baixo, o número binário associado ao cartão será o zero (0). Por outro lado, sempre que a face do cartão mostrar os pontos, o número binário associado ao cartão será o um (1).

Dividir a turma em grupos compostos apenas por 3 alunos, para facilitar a cooperação e a participação de todos. Cada grupo irá gerar os códigos e construir desenhos diferentes. (10 minutos).

2ª aula – Aplicação e utilização do cartão Binário

Revisar a 1ª aula e entregar para os grupos o material (cartelas em branco), em que farão as atividades programadas na aula anterior, obedecendo aos seguintes critérios:

O 1º grupo elaborará os códigos, e o passo a passo para a realização da atividade, passando as orientações de execução para o 2º grupo.

O 2º grupo executará a atividade, seguindo o passo a passo proposto pelo 1º grupo, não podendo este, mudar a sequência.

Essa atividade objetiva especificamente a possibilidade dos alunos ao se depararem com uma situação problema, desenvolver a criatividade, estruturar o passo a passo e trabalhar os 4 pilares do PC: decomposição, reconhecimento de padrão, abstração e algoritmos.

Durante a aplicação da atividade, a professora observará se os alunos estão atingindo os objetivos propostos: aplicação dos 4 pilares do PC. (50 minutos)

3ª aula – Validação da atividade e Avaliação

Validação (40 minutos).

Após a execução da atividade, a professora fará a validação das atividades:

- 1) O grupo 1 seguiu os procedimentos para elaborar as orientações?
- 2) O desenho do 2º grupo ficou de acordo com o planejamento do 1º grupo?
- 3) Balanço e discussão dos resultados obtidos com toda a classe.

Feita a correção, os alunos responderão um questionário alinhado ao objetivo dessa atividade, cujo objetivo é compreender os 4 pilares do Pensamento Computacional.

Avaliação – 10 minutos.

1) Em relação a atividade, qual sua opinião?

() Interessante () Pouco interessante () Muito interessante

2) Vocês tiveram dificuldades em construir os códigos?

() Muita dificuldade () Pouca Dificuldade () Nenhuma dificuldade

3) O que você percebeu sobre o número de pontos nos cartões?

4) Quantos pontos teria o próximo cartão colocado à esquerda? E o próximo?

5) A aula contribuiu para a sua aprendizagem?

() Contribuiu muito () Contribuiu pouco () Contribuiu muito pouco

ANEXO 04 – Mensagem Criptografada

Turma: 3º ano do Novo Ensino Médio.

Conteúdo: Algoritmos

Tipo de Atividade: Colaborativa.

Duração: A atividade será aplicada em 3 aulas de 50 minutos.

Objetivo: Propor a associação de letras do alfabeto com números, atividades de forma atrativa, nas quais os alunos precisam descobrir uma mensagem secreta.

1ª aula

Explicar para os alunos, tomando como base, a abordagem do Pensamento Computacional, os 4 pilares em suas dimensões: decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e algoritmos, solicitando que eles façam uma pesquisa utilizando o laboratório de informática da escola para melhor compreensão do tema. (30 minutos)

Apresentar um modelo de atividade do pensamento computacional desplugada, a fim de que os alunos pensem na mensagem que irão elaborar na próxima aula. (10 minutos)

1	2	3	4	...	11	12	...	22	23	24	25	26
A	B	C	D	...	K	L	...	V	W	X	Y	Z

27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
Ç	Ã	Õ	Ê	Á	Â	Ó	É	À	Ô	Í	Ú	Ä	Å	Æ	È	Ë	Ì

45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
Í	Î	Ï	Ñ	Ò	Ö	Ø	Ù	Ú	Û	Ý	ß	ÿ	Č	Ć	Š	Ž	Ř

Fonte: <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.scienceinschool>

Dividir a turma em grupos compostos apenas por 4 alunos para facilitar a cooperação e a participação de todos. Cada grupo irá gerar os códigos e construir mensagens diferentes. (10 minutos).

2ª aula – Aplicação e utilização da mensagem secreta.

Revisar a 1ª aula e entregar para os grupos o material (papel em branco), em que farão as atividades programadas na aula anterior, obedecendo aos seguintes critérios:

O 1º grupo elaborará os códigos, e o passo a passo para a realização da atividade, passando as orientações de execução para o 2º grupo.

O 2º grupo executará a atividade, seguindo o passo a passo proposto pelo 1º grupo, não podendo este, mudar a sequência.

Essa atividade objetiva especificamente a possibilidade dos alunos, ao se depararem com uma situação problema, desenvolver a criatividade, estruturar o passo a passo e trabalhar os 4 pilares do PC: decomposição, reconhecimento de padrão, abstração e algoritmos.

Durante a aplicação da atividade, a professora observará se os alunos estão atingindo os objetivos propostos: aplicação dos 4 pilares do PC. (50 minutos)

1	2	3	4	...	11	12	...	22	23	24	25	26
A	B	C	D	...	K	L	...	V	W	X	Y	Z

27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
Ç	Ã	Õ	Ê	Á	Â	Ó	É	À	Ô	Í	Ú	Ä	Å	Æ	È	Ë	Ì

45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
Í	Î	Ï	Ñ	Ò	Ö	Ø	Ù	Ú	Û	Ý	ß	ÿ	Č	Ć	Š	Ž	Ř

Fonte: <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.scienceinschool>

3ª aula – Validação da atividade e Avaliação

Validação (40 minutos).

Após a execução da atividade, a professora fará a validação das atividades:

- 1) O grupo 1 seguiu os procedimentos para elaborar as orientações?
- 2) A mensagem do 2º grupo ficou de acordo com o planejamento do 1º grupo?
- 3) Balanço e discussão dos resultados obtidos com toda a classe.

Feita a correção, os alunos responderão um questionário alinhado ao objetivo dessa atividade, cujo objetivo é compreender os 4 pilares do Pensamento Computacional.

Avaliação – 10 minutos.

1) Em relação à atividade, qual sua opinião?

() Interessante () Pouco interessante () Muito interessante

2) Vocês tiveram dificuldades em elaborar a mensagem?

() Muita dificuldade () Pouca Dificuldade () Nenhuma dificuldade

3) *O que você percebeu ao construir os códigos para a mensagem? Qual dos 4 pilares foi utilizado?*

4) *De que maneira a aula contribuiu para a sua aprendizagem?*

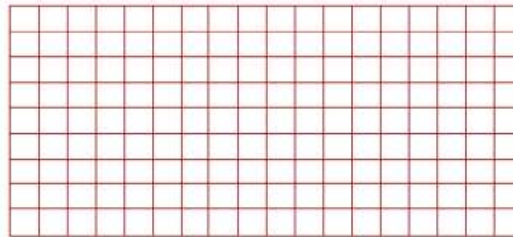
() Contribuiu muito () Contribuiu pouco () Contribuiu muito pouco

ANEXO 05 – Materiais Apresentados Durante As Atividades

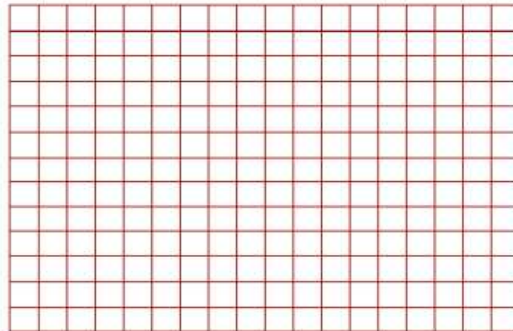
Colorindo os Números - Números Binários

Folha de Atividade: Mini Fax

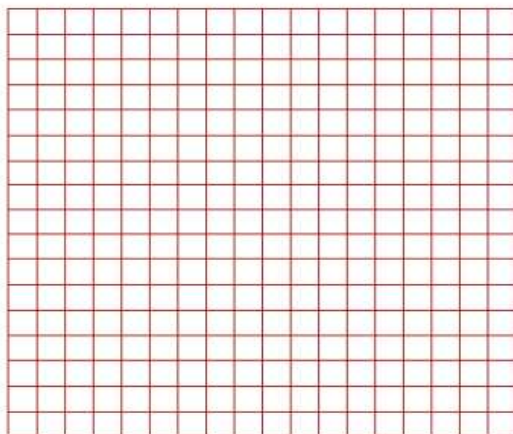
A primeira imagem é a mais fácil e a última é a mais complexa. É fácil cometer erros. Portanto, procure usar um lápis e uma borracha.



4,11,3
4,9,2,1,2
4,9,2,1,2
4,11,3
4,9,5
4,9,5
5,7,6
0,17,1
1,15,2



6,5,2,3,2
4,2,5,2,3,1,1
3,1,9,1,2,1,1
3,1,9,1,1,1,2
2,1,11,1,3
2,1,10,2,3
2,1,9,1,1,1,3
2,1,8,1,2,1,3
2,1,7,1,3,1,3
1,1,1,1,4,2,3,1,4
0,1,2,1,2,2,5,1,4
0,1,3,2,5,2,5
1,3,2,5,7



6,6,6
5,1,2,2,2,1,5
6,6,6
4,2,6,2,4
3,1,10,1,3
2,1,12,1,2
2,1,3,1,4,1,3,1,2
1,2,12,2,1
0,1,16,1
0,1,6,1,2,1,6,1
0,1,7,2,7,1
1,1,14,1,1
2,1,12,1,2
2,1,5,2,5,1,2
3,1,10,1,3
4,2,6,2,4
6,6,6

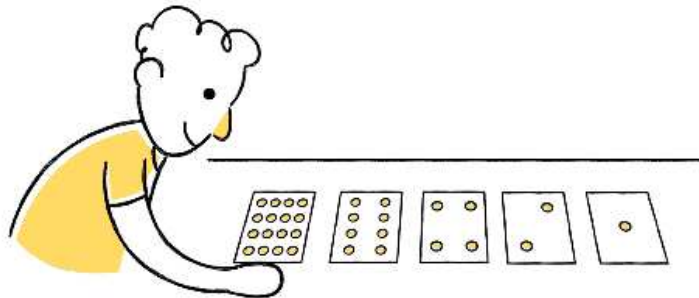
Folha de Atividade: Números Binários

Aprendendo a Contar

Então, você achava que sabia contar? Bem, aqui está uma nova forma de fazer isso! Sabia que os computadores utilizam apenas zeros e uns? Tudo o que você vê ou ouve no computador – palavras, imagens, números, filmes e até mesmo o som – são armazenados usando apenas estes dois numerais! Estas atividades ensinarão como enviar mensagens secretas aos seus amigos usando exatamente o mesmo método que um computador.

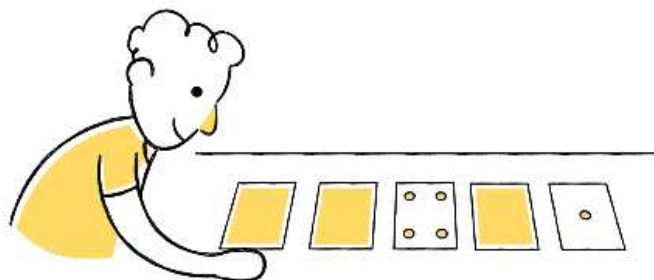
Instruções

Recorte os cartões da sua folha de atividades e arrume-os com o cartão com 16 pontos ao lado esquerdo dos demais, como mostrado aqui:



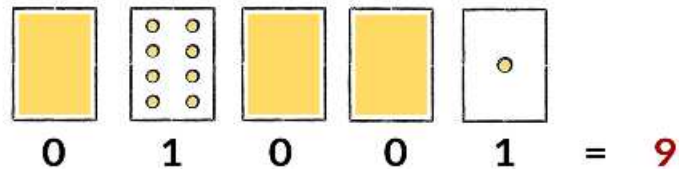
Certifique-se de que os cartões são colocados exatamente na ordem acima. Agora, vire os cartões para mostrar exatamente cinco pontos. Mantenha as cartas sempre na mesma posição!

Em seguida, descubra como obter os números 3, 12 e 19. Há mais de uma maneira de se obter determinado número? Qual é o maior número que você pode formar? Qual é o menor? Existe algum número que não se pode formar entre o menor e o maior número?



Folha de Atividade: Trabalhar com Números Binários

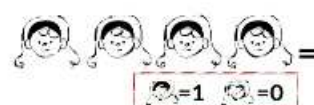
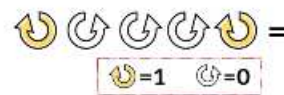
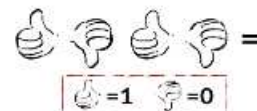
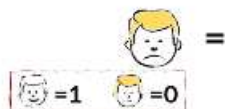
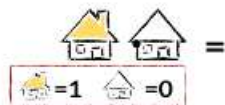
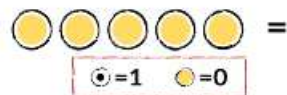
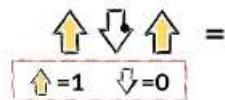
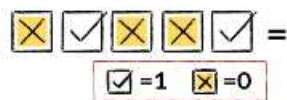
O sistema binário utiliza o zero e o um para representar se um cartão está virado para cima ou não. O 0 indica que os pontos do cartão estão escondidos, e o 1 significa que os pontos do cartão são visíveis. Por exemplo:



Vocês podem descobrir o número representado por 10101? E que tal 111111?

Em qual dia do mês você nasceu? Escreva-o em formato binário. Descubra os aniversários dos seus amigos em formato binário.

Tente decifrar os seguintes números codificados:



ANEXO 06 - Planos de Aula

DOCENTE: Vera Lúcia Gonçalves de Souza

DISCIPLINA: Tecnologia e Inovação

PROFESSOR ORIENTADOR: Prof. Dr. Eduardo Barrére

PÚBLICO-ALVO – Alunos do 1º ano Ensino Médio

CONTEÚDO	OBJETIVO	DESENVOLVIMENTO	AVALIAÇÃO	RECURSO
Atividades que fazem uso do Pensamento Computacional Desplugado de forma Interdisciplinar, baseado em 4 pilares: - Decomposição; - Reconhecimento de Padrão; - Abstração; - Algoritmos. Tipo de Atividade: Colorindo os números	Compreender os 4 pilares do PC. - Compreender a importância do conhecimento da linguagem que será utilizada durante o processo.	- Através da criação de grupos de estudos em sala de aula, em que todos os alunos participarão de leituras, pesquisas e atividades sobre o conteúdo a ser estudado; - Pensamento Computacional, Pensamento Computacional Desplugado. - Observar a execução da atividade desplugada.	Será através da própria atividade aplicada em sala de aula, observando se os alunos compreenderam o objetivo da aula.	- Data Show Malha quadriculada; - Lápis de cor

PÚBLICO-ALVO – Alunos do 2º ano Ensino Médio

CONTEÚDO	OBJETIVO	DESENVOLVIMENTO	AVALIAÇÃO	RECURSO
Atividades que fazem uso do Pensamento Computacional Desplugado de forma Interdisciplinar, baseado em 4 pilares: - Decomposição; - Reconhecimento de Padrão; - Abstração; - Algoritmos. Tipo de Atividade: Contando com os Números Binários	Compreender os 4 pilares do PC. - Compreender a importância do conhecimento da linguagem que será utilizada durante o processo.	- Através da criação de grupos de estudos em sala de aula, em que todos os alunos participarão de leituras, pesquisas e atividades sobre o conteúdo a ser estudado; - Pensamento Computacional, Pensamento Computacional Desplugado. - Observar a execução da atividade desplugada.	Será através da própria atividade aplicada em sala de aula, observando se os alunos compreenderam o objetivo da aula.	- Data Show Cartolinas cortadas Canetas Papel em A4

PÚBLICO-ALVO – Alunos do 3º ano Ensino Médio

CONTEÚDO	OBJETIVO	DESENVOLVIMENTO	AValiação	RECURSO
Atividades que fazem uso do Pensamento Computacional Desplugado de forma Interdisciplinar, baseado em 4 pilares: - Decomposição; - Reconhecimento de Padrão; - Abstração; - Algoritmos. Tipo de Atividade: Mensagem secreta	Compreender os 4 pilares do PC. - Compreender a importância do conhecimento da linguagem que será utilizada durante o processo.	- Através da criação de grupos de estudos em sala de aula, em que todos os alunos participarão de leituras, pesquisas e atividades sobre o conteúdo a ser estudado; - Pensamento Computacional, Pensamento Computacional Desplugado. - Observar a execução da atividade desplugada.	Será através da própria atividade aplicada em sala de aula, observando se os alunos compreenderam o objetivo da aula.	- Data Show Folhas A4 Régua Lápis, borracha e caneta.

AUTORIZAÇÃO PARA APLICAÇÃO DE PRÁTICA PEDAGÓGICA DE ESTÁGIO

Conselheiro Lafaiete, 01 de abril de 2024

Eu _____, Diretor da Escola Estadual “Isaura Ferreira”, na cidade de Conselheiro Lafaiete, MG autorizo, no dia 26/04/2024, a docente Vera Lúcia Gonçalves de Souza, Mestranda no mestrado profissional em Educação Matemática pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), a realizar uma aplicação de Prática Pedagógica de Estágio neste estabelecimento na área de Matemática e suas Tecnologias; e, de acordo com a lei 12.965 de 23/04/2014, art. 7º, não haverá exposições de fotos e nomes de alunos do educandário. As atividades serão aplicadas nas turmas do Novo Ensino Médio, 1º, 2º e 3º ano.

(Diretor da E.E. “Isaura Ferreira”).