

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

RAFAELLA BORSATTI GURCZAKOSKI

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL POR MEIO DA COMPUTAÇÃO
DESPLUGADA NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DOS PROFESSORES QUE
ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

CURITIBA

2023

RAFAELLA BORSATTI GURCZAKOSKI

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL POR MEIO DA COMPUTAÇÃO
DESPLUGADA NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DOS PROFESSORES QUE
ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**Computational thinking through unplugged computing in the pedagogic
practices of teachers who teach mathematics in the early years of elementary
school**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Souza Motta

CURITIBA

2023



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam a você o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos.



**Ministério da Educação Universidade
Tecnológica Federal do Paraná
Campus Curitiba**



RAFAELLA BORSATTI GURCZAKOSKI

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL POR MEIO DA COMPUTAÇÃO DESPLUGADA NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS
DOS PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Ensino De Ciências E Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ensino, Aprendizagem E Mediações.

Data de aprovação: 11 de Dezembro de 2023

Dr. Marcelo Souza Motta, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná Dra. Flavia

Dias De Souza, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Tarliz Liao, Doutorado - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (Unirio)

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 11/12/2023.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Dr. Marcelo Souza Motta, que me guiou durante toda a pesquisa com muita sabedoria e paciência. Contribuindo integralmente para minha aprendizagem acadêmica e aperfeiçoamento profissional.

Aos Professores Dra. Flávia Dias e Dr. Tarliz Liao pelo tempo despendido nas contribuições ao trabalho, desde a banca de qualificação. Obrigado pelas ricas indicações e sugestões que agregaram imensamente o desenvolvimento desta dissertação.

Aos professores do PPGFCET, aos membros do grupo de pesquisa GPINTEDUC por todos os ensinamentos, conversas e momentos de reflexão durante todo o processo de formação de mestrado. Aos colegas mestrados pela companhia desde o ingresso no mestrado, nas disciplinas e outros momentos especiais, vocês foram fundamentais sempre.

À minha família, principalmente minha mãe e meu irmão, grandes incentivadores acreditando, conversando, ouvindo e me aconselhando, procurando sempre me manter firme durante a caminhada. Ao meu filho, meu tesouro, que mesmo pequeno teve paciência e compreensão em relação ao tempo em que estive ausente.

Ao meu amado companheiro, que tem sido meu porto seguro, pelos incentivos, pela paciência e principalmente pelo amor concedido, além de ser o meu exemplo de batalha. Sem você eu não teria conseguido, te amo.

A todos e todas por entenderem, principalmente, os momentos em que estive ausente, também a todos aqueles que torceram por mim e colocaram meu nome em suas orações.

À Deus, pelo dom da vida, da capacidade de aprender e desaprender sempre, e por sempre iluminar os meus passos.

RESUMO

Diversas tecnologias estão presentes no meio educacional, demandando ao professor um olhar atento quanto ao seu uso pedagógico. Na perspectiva de utilizá-las no processo de ensino da Matemática nos anos iniciais da Educação Básica, é necessário conciliá-las com metodologias diferenciadas, dentre elas se destaca a abordagem Matemática por meio do Pensamento Computacional, o que pode exigir uma formação específica por parte dos professores. Considerando este cenário, propõe-se uma pesquisa de abordagem qualitativa pautada na seguinte questão norteadora: Como o uso do Pensamento Computacional, por meio de atividades desplugadas, pode contribuir com o ensino da Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental? Nesse viés, o objetivo geral deste estudo foi analisar como o Pensamento Computacional, por meio de atividades desplugadas, pode trazer contribuições à formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para atingir tal intuito, ofertou-se um curso de formação no formato MOOC, curso online e gratuito, intitulado “Computação Desplugada para o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental”. Utilizou-se como procedimentos metodológicos observações, questionários, fóruns e as atividades desenvolvidas pelos professores no decorrer do curso. O produto educacional resultado desta pesquisa é um curso no formato de MOOC que estará disponibilizado na plataforma de MOOCs Sophia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Concluímos que o uso do Pensamento Computacional, por meio de atividades desplugadas, pode contribuir com o ensino da Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental e que, na visão dos professores, este contribui com o ensino de conteúdos de Matemática. Fica evidente pelos dados analisados que o uso do Pensamento Computacional contribui na formação continuada de professores em ambiente virtual, visando o processo de ensino de conteúdos de Matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Palavras-Chave: Formação continuada de Professores. Alfabetização Matemática. Pensamento Computacional. Computação Desplugada. Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

ABSTRACT

Several technologies are present in the educational environment, requiring the teacher to pay close attention to their pedagogical use. In order to use them in the process of teaching Mathematics in the initial years of Basic Education, it is necessary to combine them with different methodologies, among which the Mathematics approach through Computational Thinking stands out, which may require specific training on the part of teachers. Considering this scenario, a qualitative research approach is proposed based on the following guiding question: How can the use of Computational Thinking, through unplugged activities, contribute to the teaching of Mathematics in the early years of Elementary School? In this sense, the general objective of this study was to analyze how Computational Thinking, through unplugged activities, can bring contributions to the continued training of teachers who teach Mathematics in the initial years of Elementary School. To achieve this aim, a training course was offered in the MOOC format, free online course, entitled "Unplugged Computing for teaching Mathematics in the early years of Elementary School". Observations, questionnaires, forums and activities developed by teachers during the course were used as methodological procedures. The educational product resulting from this research is a course in MOOC format that will be available on the Sophia MOOCs platform at the Federal Technological University of Paraná. We conclude that the use of Computational Thinking, through unplugged activities, can contribute to the teaching of Mathematics in the early years of Elementary School and that, in the teachers' view, it contributes to the teaching of Mathematics content. It is evident from the data collected that the use of Computational Thinking contributes to the continued training of teachers in a virtual environment, aiming at the process of teaching Mathematics content for the initial years of Elementary School.

Keywords: Continuing Teacher Training. Mathematical Literacy. Computational Thinking. Unplugged Computing. Early Years of Elementary School.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Áreas do conhecimento da computação	32
Figura 2 - Os pilares do Pensamento Computacional	36
Figura 3 - Tela do Módulo 1 – Categorias de práticas pedagógicas do PC	56
Figura 4 - Tela do Módulo 1 – Computação Desplugada - Conceitos	57
Figura 5 - Tela do Módulo 1 – Pensamento Computacional - Conceitos	57
Figura 6 - Tela do Módulo 1 – Pensamento Computacional – Quatro Pilares	58
Figura 7 - Tela do Módulo 1 – Pensamento Computacional e a Matemática	58
Figura 8 - Tela do Módulo 2 – Numerópolis	61
Figura 9 - Tela do Módulo 2 – Caminho dos Números	63
Figura 10 - Tela do Módulo 2 – O desafio dos Códigos	64
Figura 11 - Tela do Módulo 2 – Mat.pixel	65
Figura 12 - Tela do Módulo 3 – Apresentação da Atividade Final	66
Figura 13 – Atividade Numerópolis	76
Figura 14 – Atividade Numerópolis	77
Figura 15 – Atividade Caminho dos Números	78
Figura 16 – Atividade Caminho dos Números	79
Figura 17 – Atividade O Desafio dos Códigos	80
Figura 18 – Atividade O Desafio dos Códigos	80
Figura 19 – Atividade Mat.pixel	82
Figura 20 – Atividade Mat.pixel	88

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Competências específicas da computação na BNCC	33
Quadro 2 - Categorias de práticas pedagógicas	40
Quadro 3 - Organização do curso	52
Quadro 4 - Atividades Unidade Desplugando	59
Quadro 5 – Questionário Inicial	69
Quadro 6 – Comentários dos Relatos de Experiência	85
Quadro 7 – Questionário Final	87

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	13
2.1 A prática pedagógica reflexiva e colaborativa	14
2.2 Formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais	17
3 A ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA POR MEIO DA LUDICIDADE E DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	21
3.1 A ludicidade na Matemática	24
3.2 A resolução de problemas na Matemática	27
4 PENSAMENTO COMPUTACIONAL E COMPUTAÇÃO DESPLUGADA NA MATEMÁTICA	29
4.1 Os quatro pilares do Pensamento Computacional	36
4.2 Categorias do PC e Computação Desplugada	39
5 METODOLOGIA DE PESQUISA	46
5.1 Procedimentos metodológicos	47
5.2 Sujeitos da pesquisa	48
5.3 Produto Educacional	49
6 O CURSO DE EXTENSÃO DE COMPUTAÇÃO DESPLUGADA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL NO FORMATO MOOC	51
6.1 As Unidades do curso	55
7. ANÁLISE DOS DADOS	68
7.1 Questionário inicial	69
7.2 Participação nos fóruns de discussão e atividades propostas	73
7.3 Relatos da atividade final	85
7.4 Questionário final	87
7.5 Melhorias do produto educacional	91
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	92
REFERÊNCIAS	97
APÊNDICES	106
APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE INSCRIÇÃO	106
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO INICIAL	108
APÊNDICE C – TERMO DE LIVRE CONSENTIMENTO ESCLARECIDO	110
APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO FINAL	117

1 INTRODUÇÃO

Antes de dissertar sobre esta pesquisa, peço permissão para falar na primeira pessoa e de maneira breve sobre minha vida pessoal e profissional, e ainda como aconteceu meu encaminhamento ao contexto das propostas de inovação educacional e mais precisamente, ao uso do Pensamento Computacional na educação.

Sou licenciada, primeiramente em Administração, desde 2010, e a partir de então estudei por três anos para concursos públicos da esfera federal. Sem êxito nos mesmos, mas com o incentivo de professores para a docência, me licenci em Matemática em 2015, quando comecei a atuar como docente neste componente curricular atuando até o presente momento. Entendi então, que o objetivo principal dos professores desta área deve estar focado em promover o desenvolvimento do ensino da Matemática, e que o conhecimento matemático pode ser considerado como um elemento fundamental para a atuação dos cidadãos em um mundo globalizado.

Porém, ainda em 2015, ao lecionar Matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental (4º ano e 5º ano) senti falta de conhecimentos sobre a Matemática Elementar e práticas pedagógicas não estudadas na Licenciatura de Matemática, importantes para quem exerce a docência nessa fase da Educação Básica. Então, optei em realizar minha terceira graduação, em Pedagogia, a qual concluí em 2017. Desde então observei novas possibilidades em relação aos processos de ensino e de aprendizagem dos estudantes na disciplina de Matemática.

Em 2018 iniciei a especialização em Inovação e Tecnologias na Educação - INTEDUC, pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Durante a realização do curso, notei que minhas práticas pedagógicas estavam tomando uma direção mais ampla no cenário escolar, mais especificamente falando da forma como eu via a Matemática relacionada às tecnologias e à inovação.

Isto ocorreu quando percebi que muitas das minhas práticas matemáticas em sala de aula estavam sendo inspiradas na utilização de novas metodologias de ensino, como a aprendizagem baseada em jogos e em problemas, e o uso das Tecnologias Digitais (TD), estudadas na especialização.

Embora o uso das TD não fizesse parte de um conteúdo específico de Matemática, estas passaram a ser frequentemente utilizadas, por mim, como ferramentas nos processos de ensino dos conteúdos.

Também passaram a estar, desde então, nos meus planejamentos e planos de aula, e considero o uso de TD uma estratégia interessante tanto para professores, enquanto ferramentas que elucidam mais claramente o conteúdo, quanto para estudantes que passam a ter uma forma atrativa para visualizar e experienciar o conhecimento.

Diante disso, ao terminar minha especialização, percebi a necessidade de me aprofundar mais neste tema, e em 2020, iniciei minha participação no Grupo de Pesquisas em Inovação e Tecnologias Educacionais (GPINTEDUC¹), da UTFPR, Campus Curitiba.

As discussões dos participantes do grupo e leituras realizadas me levaram a refletir sobre a possibilidade de atuar de forma interdisciplinar, relacionando conhecimentos que eu já possuía com o ensino da Matemática, pedagogia e Tecnologias.

Além de novas reflexões, a participação no GPINTEDUC repercutiu em um desejo de ingressar em um programa de mestrado, que pudesse contribuir com minha formação. Motivada a partir disso, apresentei um projeto de pesquisa relacionado ao Pensamento Computacional e a formação de professores de Matemática, com o qual fui aprovada.

Já como estudante do programa, em uma das tantas conversas com meu orientador, a possibilidade de pesquisarmos sobre o Pensamento Computacional por meio da Computação Desplugada foi levantada e contextualizada à formação continuada de professores de Matemática, tornando-se uma inquietação que me trouxe até certa ansiedade de compreensão.

Retornando ao caráter científico deste texto, consideramos que o Pensamento Computacional é contemplado na BNCC como parte da Matemática para o cumprimento das competências previstas para estudantes da Educação Básica. Desta forma, o Pensamento Computacional, enquanto metodologia inovadora, pode ser fortemente relacionado com a metodologia investigativa utilizada nas aulas de Matemática.

¹ Grupo de Pesquisa em Inovação e Tecnologias na Educação (GPINTEDUC) tem por objetivo fomentar a integração de inovações e tecnologias digitais nas dinâmicas das ações pedagógicas, possibilitando a implementação, investigação e experimentação de novas possibilidades de construção de um ambiente em que o aluno seja agente ativo de sua própria aprendizagem. Fonte: <<https://gpinteduc.wixsite.com/utfpr>>. Acesso em: 25 de set. 2022.

Segundo um estudo divulgado pela Confederação Nacional da Indústria (CNI) e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) em 2019, as profissões que deverão ganhar mais relevância no futuro possuem em comum a grande importância de entender pelo menos os conceitos básicos sobre programação (Agência Brasil, 2019). Isso corrobora com o uso do Pensamento Computacional nas práticas pedagógicas, o qual pode ser ensinado em categorias como Computação Desplugada, Programação, Jogos Digitais e Robótica Pedagógica.

Verificamos que a lógica do Pensamento Computacional, enquanto arte de resolver problemas por meio de resoluções realizadas por um computador (WING, 2006) ou sem ele, é emergente e possibilita uma oportunidade de desenvolver habilidades e competências, podendo serem exploradas nos anos iniciais do Ensino Fundamental da Educação Básica. Nesse sentido, usar o Pensamento Computacional e suas categorias para resolver problemas parece ser uma alternativa interessante, visto que, segundo Valente (2005), a programação e as habilidades cognitivas estão relacionadas no desenvolvimento de algoritmos voltados para a solução de problemas.

Neste viés, acreditamos que, assim como França e Tedesco (2015), a inserção do Pensamento Computacional deve acontecer desde o início da Educação Básica, como forma de melhorar o aprendizado lógico, a capacidade de dedução e conclusão de problemas de nível escolar dos estudantes e possibilitar o uso mais eficaz das tecnologias em benefício da sociedade. No entanto, algumas escolas ainda carecem de recursos tecnológicos. Uma maneira encontrada para mediar a falta de recursos tecnológicos é o uso de atividades desplugadas para promover o Pensamento Computacional e o desenvolvimento do processo de compreensão de algoritmos.

As atividades desplugadas são realizadas sem o uso do computador ou qualquer aparelho eletrônico, e ainda assim trabalham os pilares do Pensamento Computacional, conceitos digitais e programação. Bell *et al* (2015) confirmam esta ideia, apontando que estes tipos de atividades promovem e desenvolvem o raciocínio lógico, estimulam a resolução de problemas e a criatividade.

Na direção da formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, Santos, Ortigão e Aguiar (2014) reforçam a necessidade de uma formação para professores destes anos escolares para que avancem no conhecimento de técnicas e metodologias para o ensino de matemática e para que possam ir além daqueles presentes nos livros e apostilas. Afinal, a

formação continuada poderá contribuir com a prática pedagógica em sala de aula, com o ser professor e com o domínio de habilidades para o exercício da profissão (IMBERNÓN, 2002).

Nesse sentido, esta pesquisa tem como objetivo geral analisar como o Pensamento Computacional, por meio de atividades desplugadas, pode trazer contribuições à formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Das experiências relatadas até aqui, a questão norteadora deste estudo pode ser assim enunciada: “Como o uso do Pensamento Computacional, por meio de atividades desplugadas, pode contribuir com o ensino da Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental?”

A pesquisa tem como intuito analisar e acompanhar os resultados obtidos durante o processo de construção de conhecimento do professor sobre o conceito e aplicabilidade do Pensamento Computacional por meio da Computação Desplugada, em um curso de formação continuada, com duração de 20 horas, em que foram produzidas atividades e relatos de experiência pelos docentes. O mesmo foi gratuito, distribuído através de um curso *Massive Open Online Course* (MOOC²), ofertado em um ambiente virtual de aprendizagem (AVA), o qual foi criado por um macroprojeto³ desenvolvido por um grupo de pesquisadores do GPINTEDUC.

A pesquisa teve uma abordagem qualitativa colaborativa em que utilizamos como procedimentos metodológicos observações, anotações, questionários, atividades e relatórios produzidos durante o curso de formação, além da análise das atividades desenvolvidas pelos docentes.

Isto posto, este trabalho é composto por sete capítulos. O primeiro traz a Introdução, que versa sobre as inquietações e motivações que nos trouxeram à pesquisa, destacando o objetivo geral e a questão norteadora.

O segundo capítulo, Formação Continuada de Professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, aborda a importância da

² Curso aberto oferecido gratuitamente na modalidade on-line, destinado a um grande número de interessados e que não exige participação presencial.

³ Este macroprojeto é composto pelos projetos: Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados de Matemática; Construção de Jogos Digitais Educacionais de Matemática; Curso de Programação Visual para professores de Matemática; e O uso de ferramentas Google para o ensino de Matemática.

formação continuada, e que esta deve dotar os professores de conhecimentos, habilidades e atitudes para desenvolver a reflexão da sua própria prática.

O terceiro capítulo, a Alfabetização Matemática por meio da ludicidade e resolução de problemas, apresenta uma reflexão sobre a Alfabetização Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental por meio da ludicidade e da resolução de problemas.

No quarto capítulo, denominado Pensamento Computacional e Computação Desplugada na Matemática, destacamos o conceito desta metodologia, assim como seus pilares, as habilidades desenvolvidas e um mapeamento do uso do Pensamento Computacional dividido em cinco categorias.

O quinto capítulo, intitulado Metodologia da Pesquisa, versa sobre a forma como se desenvolverá esta pesquisa, as características e o público-alvo, destacando os principais procedimentos e instrumentos metodológicos e, por se tratar de um programa de mestrado profissional, versa também sobre o Produto Educacional.

Posteriormente, o sexto capítulo, intitulado O Curso de Extensão de Computação Desplugada para o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, aborda a proposta do MOOC. Além disso, o capítulo discorre sobre as atividades desplugadas selecionadas para o curso, detalhando suas características e funcionalidades de acordo com as habilidades do Pensamento Computacional e os conteúdos matemáticos trabalhados.

No capítulo sete, destacamos a Análise dos Dados, cujo objetivo principal é servir como um suporte para explicar o objeto-alvo da pesquisa. Desse modo, os dados coletados por meio dos diferentes instrumentos de coleta utilizados nesta pesquisa puderam dar suporte para a conclusão e considerações finais do último capítulo.

Encerrando este trabalho, apresentamos as Considerações Finais, versando sobre o que compreendemos com a pesquisa, nossas limitações e conclusões, e perspectivas de continuidade de estudos nesta área. Nesse capítulo é possível concluir que o uso do Pensamento Computacional, por meio de atividades desplugadas, pode contribuir com o ensino da Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental, por meio de em um curso de formação continuada online aberto e massivo para professores de Matemática. Os professores cursistas mostraram-se mais adeptos às atividades desplugadas, além de ser visível a incorporação de diferentes estratégias de ensino para mediar tais práticas.

2 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Um dos principais desafios da profissão de educador é estar atualizado em relação às novas práticas pedagógicas, buscando, assim, metodologias de ensino diferenciadas. Para Nóvoa (1991) o reconhecimento social da profissão do professor, ou seja, a identidade docente, deve considerar três dimensões: o desenvolvimento pessoal, resultante de processos de construção de vida do professor; o desenvolvimento profissional, relacionado à profissionalização docente; e o desenvolvimento institucional, referente aos investimentos da instituição no alcance da identidade docente.

Desde a década de 1990, o Brasil iniciou uma série de reformas educacionais, dentre as quais a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), nº 9.394, de dezembro de 1996, que propõe a relevância da qualificação do professor, sendo um dos critérios para o desempenho da educação.

Com esta proposta o educador dispõe da opção de continuar a sua formação, melhorando a qualidade das práticas em sala de aula, refletindo sobre a sua prática profissional, tornando suas aulas mais interessantes e motivadoras. Neste viés, concordamos com Veiga (2013, p. 15), quando nos afirma que “[...] o ato de formar o docente, educar o futuro profissional para o exercício do magistério, envolve uma ação a ser desenvolvida com alguém que vai desempenhar a tarefa de educar, de ensinar, de aprender, de pesquisar e de avaliar.”

Os processos de aprender e ensinar, de aprender a ser professor e de desenvolvimento profissional de professores, de acordo com Nono e Mizukami (2006), são lentos, iniciam-se antes do espaço formativo dos cursos de licenciatura e se prolongam por toda a vida. Afinal, como completa Freire (1991, p. 58), “ninguém nasce professor ou marcado para ser professor. A gente se forma como educador permanentemente na prática e na reflexão sobre a prática”.

Nacarato (2000, p. 310) complementa os autores supracitados quando comenta que o processo de formação de professores é longo e demorado, “é na prática, na complexidade da sala de aula, no retorno dado pelo aluno - pelas suas perguntas e indagações - que os conceitos e os saberes escolares vão sendo produzidos e ressignificados”.

Desta forma, na formação inicial, o futuro professor deve desenvolver conhecimentos de conteúdos e conhecimentos pedagógicos que o habilitem a exercer

a docência em toda a sua complexidade. Contudo, o tempo de formação inicial não é suficiente para preparar plenamente nenhum profissional que faz com que a formação continuada seja indispensável para o constante desenvolvimento do professor (CASTRO; AMORIM, 2015).

Ser professor exige uma formação contínua, que pode ser feita por meio de cursos de pós-graduação, em seminários, em congressos científicos, em cursos livres, em programas de formação continuada, em estudos teórico-metodológicos individualizados e coletivos, em reuniões pedagógicas da escola, bem como no próprio exercício da prática em sala de aula. Estes momentos formativos poderão contribuir com a prática pedagógica em sala de aula, com o ser professor e com o domínio de habilidades para o exercício da profissão (IMBERNÓN, 2002).

Com relação a isto, Imbernón (2009), comenta que

[...] a formação permanente deve ajudar o professor a desenvolver um conhecimento profissional que lhe permita: avaliar a necessidade potencial e a qualidade da inovação educativa que deva ser introduzida constantemente nas instituições; desenvolver habilidades básicas no âmbito das estratégias de ensino em um contexto determinado, do planejamento, do diagnóstico e da avaliação; proporcionar as competências para serem capazes de modificar as tarefas educativas continuamente, numa tentativa de adaptação à diversidade e ao contexto dos alunos e comprometer-se com o meio social (IMBERNÓN, 2009, p. 72).

Christov (2008) complementa afirmando que um programa de educação continuada se faz necessário para atualizarmos nossos conhecimentos, principalmente para analisarmos as mudanças que ocorrem em nossa prática, bem como para atribuímos direções esperadas a essas mudanças. Almeida (2000) propõe uma análise sobre estas mudanças educacionais, que no seu entendimento, só ocorrem se houver uma reflexão da própria prática.

2.1 A prática pedagógica reflexiva e colaborativa

No sentido do proposto por Almeida (2000) anteriormente, Nacarato, Mengali e Passos (2009) dizem que os projetos de formação continuada deveriam levar em consideração o que o professor traz de sua prática docente e as reflexões provocadas por essa prática. Desse modo, a formação continuada pode ocorrer estimulando a prática pedagógica reflexiva dos professores, por meio de ações permanentes de capacitação, atualização e aperfeiçoamento.

Imbernón (2010, p. 47) defende que a formação continuada deve

[...] apoiar, criar e potencializar uma reflexão real dos sujeitos sobre sua prática docente nas instituições educacionais e em outras instituições, de modo que lhes permitisse examinar suas teorias implícitas, seus esquemas de funcionamento, suas atitudes, etc..., estabelecendo de forma firme um processo constante de auto avaliação do que se faz e por que se faz (IMBERNÓN, 2010, p.47).

Para o autor, "o processo de formação deve dotar os professores de conhecimentos, habilidades e atitudes para desenvolver profissionais reflexivos ou investigadores" (IMBERNÓN, 2002, p. 39).

Nesse contexto, os processos formativos contínuos podem contribuir para a construção do conhecimento do professor, desde que apresente, entre seus objetivos, a reflexão sobre a própria prática. Nessa perspectiva, a formação continuada se destaca como um espaço privilegiado, possibilitando ao professor a investigação e reflexão sobre a própria ação pedagógica, a construção de saberes, momentos para troca de experiências, integração entre a teoria e a prática, entre outros.

Almeida (2000, p. 83) ressalta que "a reflexão sobre a ação é um processo mental que retoma uma ação". Portanto, refletir sobre a ação (realizada e a ser realizada) representa compreender a ação planejada, e utilizar a avaliação desta como fonte de regulação e observação do que aconteceu e do que ainda não aconteceu, mas sobre a qual o professor já estabeleceu uma forma de intervenção.

Macedo (2002) comenta essa ideia quando considera que o fato de "refletir sobre a ação a realizar e sobre a ação realizada", é um obstáculo que precisa ser superado. Nessa perspectiva, Macedo (2002, p. 13) esclarece que "[...] refletir sobre a ação significa atualizar e compreender o passado, fazer da memória uma forma de conhecimento [...] saber corrigir erros, reconhecer acertos, compensar e antecipar nas ações futuras o que se pôde aprender com as ações passadas."

Para Ponte (2004) a reflexão sobre a prática pode proporcionar significativas implicações para a prática profissional. O autor também comenta que a reflexão permite que se tentem novas abordagens, novas propostas e novas ideias. "As experiências práticas podem reforçar ou questionar as presentes convicções e metodologias de ensino. A reflexão permite uma perspectiva crítica sobre a prática" (PONTE, 1992, p. 30).

Neste contexto, a formação continuada pode enriquecer o conhecimento e o aperfeiçoamento do professor, com o propósito de favorecer o desenvolvimento das habilidades aprendidas, contribuindo, dessa forma, para a reflexão sobre a sua própria prática, ensejando a produção de outras práticas. Nóvoa (1992) defende que é por

meio dela que se dá a formação do professor, e não somente da acumulação de conhecimento e cursos. O autor também entende a reflexão crítica como sendo condição imprescindível para o aprendizado docente.

Contudo, Imbernón (2010) afirma que de maneira geral ainda há o predomínio de políticas de formação transmissora e uniforme, assim o professor participa de muitas ações de formação continuada, mas essas proporcionam pouca mudança em sua prática pedagógica. Em seus estudos, o autor destaca que é necessária uma mudança “[...] por meio do desenvolvimento de capacidades reflexivas em grupo, e abrir caminho para uma verdadeira autonomia profissional compartilhada” (IMBERNÓN, 2010, p. 18).

Deste modo, além da reflexão sobre a prática pedagógica, o trabalho colaborativo durante a formação continuada também tem sua importância, pois são nestes momentos de formação que os professores terão a possibilidade de trocar experiências, compartilhar ideias, buscar estratégias de ensino, de reflexão e de ação, “a fim de estabelecer um novo processo formador que possibilite o estudo da vida em sala de aula e nas instituições educacionais, os projetos de mudança e o trabalho coletivo” (IMBERNÓN, 2010, p.42).

Imbernón (2009) pontua que a formação permanente deve se fundamentar em alguns princípios como “aprender num ambiente de colaboração, de diálogo profissional e de interação social; compartilhar problemas, fracassos e êxitos”. Criar um clima de escuta ativa e participação” (IMBERNÓN, 2009, p. 62). O autor também considera que o professor precisa

[...] realizar uma formação colaborativa do coletivo docente, com o compromisso e responsabilidade coletiva, com interdependência de metas para transformar a instituição educativa num lugar de formação permanente como processo comunicativo compartilhado, para aumentar o conhecimento profissional pedagógico e a autonomia (IMBERNÓN, 2009, p. 59).

Imbernón (2011) também relata que:

[...] a formação se apoia tanto na aquisição de conhecimentos teóricos e de competências e rotinas, como no desenvolvimento de capacidades de processamento da informação, análise e reflexão crítica, sobre e durante a ação, diagnóstico, decisão racional, avaliação de processos e reformulação de projetos... E isso se consegue na interação das pessoas (IMBERNÓN, 2011, p. 59).

No viés da educação matemática, Muniz (2015) afirma que a formação contributiva dos professores é guiada no sentido de garantir a qualidade da

aprendizagem das crianças desde o início dos processos de escolarização, com aprendizagem plena de sentidos e significados, permeados pelos contextos socioculturais que dão sustentação à aprendizagem Matemática, permitindo que cada criança se reconheça com pleno potencial para aprender de forma diversa e plural, de forma crítica e criativa.

Fica evidente desta forma, nas ideias de Muniz (2015), a demanda por uma formação voltada ao professor que ensina Matemática nos anos iniciais da Educação Básica.

2.2 Formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais

Ao se referir ao papel do professor que ensina Matemática no início dos processos de escolarização, Smole (2000) propõe que não se pode esquecer da relevância de sua formação. É importante que esse profissional esteja sempre atualizado, pois vivemos em uma época que exige do docente constante inovação de sua formação. Para a autora, o professor precisa buscar constantemente novos conhecimentos e sugere que eles busquem cursos de formação nas seguintes áreas: números, geometria, noções de estatísticas, medidas e funções, contagem e resolução de problemas.

Sobre a formação dos professores dos anos iniciais, Nacarato, Mengali e Passos (2009) citam que os professores denominados polivalentes, aqueles que trabalham com todas as disciplinas, são formados, muitas vezes,

[...] em contextos com pouca ênfase em abordagens que privilegiam as atuais tendências presentes nos documentos curriculares de matemática. Ainda prevalecem a crença utilitarista ou a crença platônica da matemática, centradas em cálculos e procedimentos (NACARATO, MENGALI, PASSOS, 2009, p. 32).

Borchardt (2015) esclarece essa ideia, quando comenta que o ensino de Matemática nos anos iniciais por vezes não é tão valorizado, uma vez que os professores desta etapa da educação investem mais nos processos de alfabetização da língua materna e, por consequência, tratam os demais processos de forma secundária. Este fato pode ser decorrente da formação dos professores dos anos iniciais, pois percebe-se que essa formação não se dá nos cursos de Licenciatura em Matemática, mas, prioritariamente, nos cursos de Pedagogia, cujo objetivo central é

focar nos processos de alfabetização da língua materna e letramento (BORCHARDT, 2015).

Lima, Couto e Santos (2019) relatam que os professores que trabalham com anos iniciais do Ensino Fundamental precisam ter, no seu repertório de conhecimentos, os saberes da disciplina Matemática e do conhecimento pedagógico, para o desenvolvimento das aulas com os seus estudantes, considerando que a mobilização de saberes é uma constante no desenvolvimento da ação em sala de aula.

Rezende e Borges (2017) apontam que tanto a formação inicial em Pedagogia, quanto a formação inicial em Licenciatura em Matemática, precisam abrir um maior espaço em seus currículos para uma abordagem dos conceitos matemáticos comuns aos anos iniciais, bem como para a discussão acerca das diferentes metodologias de ensino disponíveis. Entendemos neste contexto, a necessidade de uma constante atualização dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A formação destes profissionais, tanto inicial como continuada, precisa considerar a relação do professor com a área de Matemática, pois:

[...] dificilmente um professor de Matemática formado em um programa tradicional estará preparado para enfrentar os desafios das modernas propostas curriculares. As pesquisas sobre a ação de professores mostram que em geral o professor ensina da maneira como lhe foi ensinado. Predomina, portanto, um ensino em que o professor expõe o conteúdo, mostra como resolver alguns exemplos e pede que os alunos resolvam inúmeros problemas semelhantes (D'AMBROSIO, 1993, p. 38).

Neste tocante, Santos, Ortigão e Aguiar (2014) reforçam a necessidade de uma formação para os professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental para que avancem no conhecimento de técnicas e metodologias matemáticas e para que possam ir além daqueles presentes nos livros didáticos e na concepção de ensino em que o professor verbaliza os conhecimentos matemáticos para os estudantes, cabendo a eles aplicar o ensinado na resolução de exercícios.

Motta (2016) nos alerta que nessa perspectiva, faz-se também necessário que o professor vivencie a ação pedagógica e reflita sobre suas posturas, práticas e o contexto no qual está imerso. Neste tocante, parece ser relevante repensar o currículo da formação dos professores dos anos iniciais, pois estes recebem uma formação

inicial com lacunas, principalmente, no que se refere aos conteúdos específicos de Matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Penteado (2012) salienta que considerando as lacunas na formação inicial, a formação continuada se faz urgente e necessária para o envolvimento dos professores em novas metodologias e na introdução das tecnologias digitais nas escolas.

Entendemos que a formação continuada pode colaborar com a ampliação dos conhecimentos que envolvem o ensino da Matemática e o letramento matemático, ampliando também as discussões sobre currículo, metodologias, recursos didáticos, dentre outros. Além disso, é importante tanto para possibilitar o preenchimento de lacunas deixadas pela graduação quanto pelo espaço de reflexão construído.

Segundo a Matriz de Avaliação Matemática do Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes (PISA) o letramento matemático é a capacidade individual de formular, empregar e interpretar a Matemática em uma variedade de contextos. Isto posto, inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas para descrever, explicar e prever fenômenos. Isso auxilia os indivíduos a reconhecer o papel que a Matemática exerce no mundo e para que se tornem cidadãos construtivos, engajados e reflexivos.

Diante disso, um aprendizado satisfatório do estudante dos anos iniciais, depende de diversos fatores, como o espaço de sala de aula, o tempo de execução das atividades, os materiais disponíveis e a preparação do professor em trabalhar com diferentes metodologias, além do fundamental, o domínio sobre o conteúdo trabalhado.

Nestes vieses, segundo Alves (2016), a Matemática deve causar nos estudantes descobertas, em que o professor passa a ser o mediador dos questionamentos e das investigações, fazendo com que as inquietações causem nos estudantes interesse pela disciplina.

Smole (2000) acredita que a função do professor não é somente resolver problemas matemáticos, mas possibilitar o relacionamento entre o buscar novos conhecimentos e o brincar. Para Estevão, Sambugari e Buselli (2020) isso se torna mais evidente no ciclo de alfabetização do Ensino Fundamental, pois nesta fase, os professores do Ensino Fundamental precisam ter o compromisso com a Alfabetização Matemática, com o intuito de ajudar no processo de aprendizagem matemática do estudante.

Para as autoras Silva e Sehn (2017) criar um espaço alfabetizador é função do professor, possibilitando de forma livre o pensamento matemático. A criança começa a realizar operações mais complexas, e seu pensamento adquire maior nível de abstração. Ela passa a pensar com lógica, embora esta seja predominantemente concreta.

Posto isso, é necessário que o professor trabalhe utilizando a ludicidade e a resolução de problemas capazes de auxiliar o estudante de forma tangível e contextualizada. Uma forma de trabalhar estes conceitos em sala de aula é por meio da Computação Desplugada que será explanada no Capítulo 4 desta pesquisa. Desta forma, a criança terá capacidade de integrar mais elementos de sua realidade e de sistematizá-los em conjuntos de ideias ou conceitos.

3 A ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA POR MEIO DA LUDICIDADE E DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Os anos iniciais da escolaridade tem grande importância para a vida do estudante, pois formam uma base para os demais anos, principalmente quanto aos conceitos e relações matemáticas, que serão utilizadas posteriormente, ao longo de sua vida escolar. Ademais, a Matemática desenvolve nos estudantes o pensamento lógico, o olhar crítico sobre os conceitos construídos, além de envolver o que é aprendido com o dia a dia, trabalhando as potencialidades dos estudantes para o desenvolvimento do raciocínio lógico e da criatividade.

Para Silva e Sehn (2017) nestes níveis de ensino a educação Matemática deve ter como objetivo a produção de conhecimentos mediante estímulos que ativam processos emocionais, físicos e cognitivos do estudante potencializando suas reflexões e criatividade.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), nos anos iniciais do Ensino Fundamental, deve-se promover sistematicamente a consolidação do aprendizado já adquirido na Educação Infantil. Esta fase escolar precisa valorizar as práticas desenvolvidas pelas crianças: a curiosidade, os conhecimentos prévios e as vivências anteriores, bem como as situações lúdicas.

Deste modo, o cotidiano dos estudantes necessita ser trazido para o universo da sala de aula, desde suas experiências até seus questionamentos sobre assuntos diversos, e também, sobre aspectos matemáticos do dia a dia.

Neste sentido, quando se define uma atividade matemática a ser realizada, é necessário trabalhar de maneira que o estudante possa “[...] valorizá-la como instrumental para compreender o seu dia a dia, vendo-a como área que estimula o interesse, curiosidade, investigação e o raciocínio lógico.” (BRASIL, 2001, p. 15). É importante que tanto professores como estudantes reconheçam a Matemática como

[...] uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e que é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho (BRASIL, 2018, p.265).

Alvarenga (2020) complementa esta ideia que pensar matematicamente hoje é conhecer, usar e pensar a Matemática de ontem, com criatividade, curiosidade e

ousadia, com influência da arte, da cultura, da sociedade de cada época e dos movimentos sociais e históricos.

Outro aspecto a ser salientado, refere-se a Alfabetização Matemática, “termo utilizado quando se fala em aprendizagem matemática nos anos iniciais da escolarização” (ALVES, 2016, p. 3). Este conceito foi inicialmente apresentado por Ocsana Danyluk (1998, p.14) e refere-se aos “atos de aprender a ler e a escrever a linguagem Matemática usada nas primeiras séries da escolarização”. Para a autora a Alfabetização Matemática é uma forma de compreender, interpretar e comunicar os conteúdos matemáticos, completando que

[...] ser alfabetizado em Matemática, então, é compreender o que se lê e escrever o que se compreende a respeito das primeiras noções de lógica, de aritmética e geometria. Assim, a escrita e a leitura das primeiras ideias Matemáticas podem fazer parte do contexto de Alfabetização (DANYLUK, 2015, p. 25).

Souza (2010) também define Alfabetização Matemática como a ação inicial de ler e escrever a Matemática, ou seja, a ação de compreender e interpretar seus conteúdos básicos, bem como, saber se expressar através de sua linguagem específica.

Deste modo, quando a criança for capaz de ler, compreender e interpretar os signos e símbolos expressos pela linguagem Matemática “[...] sua consciência atenta voltar-se para o desvelamento dos significados que estão implícitos [...]” (DANYLUK, 1998, p. 52), podendo dizer, então, que ela foi alfabetizada matematicamente.

De acordo com o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), criado pelo Governo Federal em 2012, a Alfabetização Matemática pode ser conceituada como:

[...] o processo de organização dos saberes que a criança traz de suas vivências anteriores ao ingresso no Ciclo de Alfabetização, de forma a levá-la a construir um corpo de conhecimentos matemáticos articulados, que potencializam sua atuação na vida cidadã (BRASIL, 2012, p. 60).

O PNAIC (BRASIL, 2012) tem como principal desafio garantir que todas as crianças brasileiras até oito anos sejam alfabetizadas plenamente, sendo uma parceria entre União, estados e municípios de todo o país. Este projeto viabiliza uma troca de experiências entre docentes de todas as regiões do Brasil por meio do brincar e jogar na Alfabetização Matemática.

Diante disso, segundo Muniz (2014), por meio do brincar a criança estabelece relações entre a reprodução do conhecimento escolar e sua potencialidade criativa para descobrir novas resoluções de situações-problemas. O saber matemático da criança deve ser o ponto de partida para o desenvolvimento da aprendizagem, visto que a Matemática está presente no dia a dia da criança quando ela observa as coisas ao seu redor e as relaciona com a sua realidade. O professor, diante disso, pode possibilitar essa aprendizagem ao criar atividades e estratégias que despertem o estudante para a curiosidade e o motive a aprender brincando. Desta forma, a criança tenta procedimentos que em situações reais, fora do seu mundo ludo-imaginário, não realizaria.

Portanto, esse comportamento pode ser fundamental para o desenvolvimento da curiosidade e interesse da criança em relação aos conhecimentos matemáticos, principalmente porque elas se encontram em processo de Alfabetização Matemática (MUNIZ, 2014).

Santos, Oliveira e Oliveira (2017) entendem que o conhecimento Matemático ou a Alfabetização Matemática na perspectiva de ensino e aprendizagem, nos primeiros anos do Ensino Fundamental, visa à compreensão dos conceitos, símbolos, sinais e signos de forma que os estudantes possam interpretar e expressá-los, constituindo-se assim significados, desenvolvendo a comunicação, a leitura e escrita, o movimento, a verbalização e a linguagem desta área de conhecimento.

Corroborando com a mesma ideia, Estevão, Samburgari e Buselli (2020) também compreendem que a Alfabetização Matemática deve ser tarefa prioritária das séries iniciais do Ensino Fundamental. Para eles, ser alfabetizado matematicamente vai além de dominar códigos e símbolos matemáticos, consiste em saber utilizar esses símbolos e códigos no seu cotidiano, como por exemplo, na leitura de jornais, em receitas culinárias, bulas de medicamentos, relógios, calendários, entre outros.

Souza (2010) concorda com esta ideia quando cita que a Alfabetização Matemática deve proceder a um trabalho de comunicação, contextualização, leitura, escrita e, acima de tudo, de envolvimento do estudante na construção do conhecimento.

Um processo de ensino e aprendizagem significativo em Matemática é aquele em que há espaço para a comunicação, para que a construção do conhecimento esteja baseada na ação e reflexão e não simplesmente na transmissão e reprodução

de informações. “[...] A comunicação tem grande importância e deve ser estimulada, levando o aluno a “falar” e a ‘escrever’ sobre Matemática, a trabalhar com representações gráficas, desenhos, construções, a aprender como organizar e tratar dados” (BRASIL, 2000, p. 19).

Entendemos, portanto, que para esta pesquisa, na Alfabetização Matemática não basta apenas transmitir técnicas, códigos e símbolos, é necessário ir além. É importante ensinar de forma contextualizada, lúdica e criativa, dar instrumentos que leve o estudante a decodificar e interpretar o sentido e o significado dos símbolos e sinais, interpretar a linguagem Matemática construindo e reconstruindo o conhecimento.

Logo, promover a possibilidade de tal processo por meio de recursos como atividades lúdicas, jogos, brincadeiras, resolução de problemas, produção de textos, dentre outras de maneira criativa, permite que o estudante participe de forma ativa, saindo do papel de mero espectador e se torne parte integrante do processo de ensino e aprendizagem. Nesses vieses, o objetivo é trabalhar os conceitos matemáticos de forma a encorajar a exploração de uma grande variedade de ideias, contribuindo para que os estudantes desenvolvam e conservem o prazer e a curiosidade sobre as questões que envolvem a Matemática (SMOLE, 2000).

3.1 A ludicidade na Matemática

Para Silva e Sehn (2017) qualquer atividade na Alfabetização Matemática pode ser elaborada com objetivos em possibilitar o aprender de forma criativa e lúdica. Nesse sentido, a utilização de atividades lúdicas, durante as aulas, é uma possibilidade fundamental para o processo de aprendizagem da Matemática, pois esses recursos estimulam a criança favorecendo o desenvolvimento integral da Alfabetização Matemática. (BRASIL, 1997; OLIVEIRA, 2010).

Na Alfabetização Matemática, a ludicidade possibilita aos estudantes a curiosidade no aprender, a se organizar, em analisar situações e formular estratégias de ganhos ou perdas, estimulando a reflexão e argumentação e influenciando em diversas atitudes, tais como: trabalhar em equipe, colaboração, regras, interação, entre outras. No dia a dia, os estudantes dos anos iniciais da Educação Básica se deparam com atividades que envolvem números, contagens, aritmética, geometria, e deslocamento no espaço trabalhadas de forma lúdica.

A expressão “lúdico” tem sua origem na palavra latina ludos, que pode designar: jogo ou brinquedo. Para Almeida (2008, p.11)

[...] se o termo tivesse ligado à sua origem, o lúdico estaria se referindo apenas ao jogo, ao brincar, ao movimento espontâneo, mas passou a ser conhecido como traço essencialmente psicofisiológico, ou seja, uma necessidade básica da personalidade do corpo, da mente, no comportamento humano. As implicações das necessidades lúdicas extrapolaram as demarcações do brincar espontâneo de modo que a definição deixou de ser o simples sinônimo do jogo. O lúdico faz parte das atividades essenciais da dinâmica humana, trabalhando com a cultura corporal, movimento e expressão (ALMEIDA, 2008, p.11).

Conforme Almeida (2009, p. 1) “são lúdicas as atividades que propiciem a vivência plena do aqui - agora, integrando a ação, o pensamento e o sentimento”. Essas atividades podem ser: brincadeira, jogo ou qualquer outra atividade que possibilite instaurar um estado de inteireza: uma dinâmica de integração grupal ou de sensibilização, como um trabalho de recorte e colagem, uma das muitas expressões dos jogos, movimentos expressivos, atividades corporais e rítmicas, entre outras possibilidades.

A ludicidade faz parte da cultura dos estudantes dos anos iniciais e, quando utilizadas, podem despertar no estudante entusiasmo e motivação em aprender. Elas são ferramentas que possibilitam ao estudante vivenciar situações de imaginação e raciocínio lógico, além de aprender conceitos da Matemática de forma divertida. Para Silva *et al* (2015) a ligação da Matemática com a ludicidade pode contribuir de forma ímpar para um aprendizado divertido e de qualidade, e aumentar o interesse dos estudantes por esta disciplina tão rica em saberes.

De acordo com Amaral e Salvi (2007), a ludicidade se associa com algo alegre e prazeroso, que possibilita ao aprendiz desenvolver o autoconhecimento, o respeito por si mesmo e pelo outro, a flexibilidade, a vivência integrada entre colegas e professores, motivando-o a aprender.

Assim, o emprego das atividades lúdicas, pode viabilizar aos estudantes uma maneira distinta de visualizar o uso de noções da Matemática com a possibilidade de interagir entre os colegas e assim construir seus conhecimentos. O uso destas atividades em sala de aula pode deixar o ambiente mais agradável e propício para o ensino, promovendo uma melhor fixação do conteúdo.

Desta forma, pode-se entender que o lúdico está relacionado às atividades que envolvam os estudantes de maneira a propiciar-lhes prazer e aprendizagem,

podendo ser utilizada como uma metodologia de ensino. Segundo Emerique (1999) se os professores utilizassem os recursos lúdicos de forma mais constante e colaborativa possibilitaria um “[...] maior envolvimento e compromisso com o desafio do conhecimento da realidade, de si mesmo e do outro, facilitando o aprender a aprender” EMERIQUE, 1999, p. 190).

De acordo com Nunes (2012, p.1) “a ludicidade é uma atividade que tem valor educacional intrínseco, mas além desse valor, que lhe é inerente, ela tem sido utilizada como recurso pedagógico”. Santos (2001, p. 53) acrescenta que “a educação pela via da ludicidade propõe-se a uma nova postura existencial, cujo paradigma é um novo sistema de aprender brincando inspirado numa concepção de educação para além da instrução”.

Na área da Matemática, para Silva e Sehn (2017), ensinar Matemática ludicamente é um recurso desafiador e prazeroso para o docente e aprender desta forma é uma ação que visa diminuir bloqueios apresentados pelos estudantes. É através de atividades lúdicas que se estimula e ativa os processos emocionais e cognitivos, potencializando reflexões e criatividade no educando. Ao utilizar esses recursos pedagógicos, possibilitamos à criança vivenciar situações ricas e desafiadoras para o seu desenvolvimento físico e social. Torna-se, então, uma estratégia didática, quando bem planejada e orientada pelo educador para alcançar objetivos predeterminados.

Deste modo, o professor tem total importância nesse processo de ensinar Matemática pela ludicidade. Ele não somente deve ser o mediador, como ser personagem que incentiva e instiga seus estudantes a participar, realizar intervenções e mediações no processo de aprendizagem, realizar provocações, participar da atividade junto com a criança, observar o seu desenvolvimento e do grupo, assim avaliando as capacidades e necessidades de cada um.

Segundo Muniz (2015) é necessário a mediação do professor, com provocações, favorecendo momentos durante e posterior à atividade de reflexão sobre o desenvolvimento da atividade, sobretudo com foco na produção de registros e criação e resolução de situações-problemas durante e após a atividade lúdica.

Portanto, entendemos no contexto desta pesquisa, que as atividades lúdicas, devem ser conduzidas de tal maneira que levem o estudante a construir o seu conhecimento, levantar hipóteses, criar estratégias e solucionar problemas, por meio de suas próprias reflexões sobre seu aprendizado.

3.2 A resolução de problemas na Matemática

As situações envolvendo resolução de situações-problemas de Matemática, desde seu surgimento com o Movimento da Escola Nova, na primeira metade do século XX, em qualquer tópico e nível de ensino, podem ser ricas em oportunidades para a busca de estratégias por meio de experimentação e investigação, em que os estudantes possam manipular os objetos matemáticos de forma criativa e autônoma.

Resolver problemas é uma das atividades mais comuns e está intimamente ligada ao cotidiano de adultos e crianças. Essa característica pode dar às atividades lúdicas um caráter de espontaneidade, já que os problemas, em particular os problemas de Matemática, estão em nossas atividades diárias.

Apesar do conceito de “problema” não ser consensual, pode-se entender um problema como uma situação a ser resolvida e para a qual não há disponível um caminho claro a ser seguido ou um algoritmo de resolução. Ensinar Matemática com base na resolução de problemas é ter o problema como ponto de partida, ou seja, basear-se nele para desenrolar uma série de situações de aprendizagem em que os estudantes constroem seus conhecimentos por meio da busca de estratégias, e o professor orienta-os e formaliza esses conhecimentos, podendo identificar potencialidades e limitações, sendo a mediação um elemento importante nesse processo.

Quando uma atividade Matemática envolve uma situação problema, para Muniz (2015), é importante

[...] emergir nas situações vivenciadas pelas crianças, que favoreçam a experiência de realizar pesquisas, tentar soluções, favorecer o perguntar e o responder a parceiros diversos, em um processo que é muito mais ligado às possibilidades abertas pelas interações infantis do que a um roteiro de ensino preparado (MUNIZ, 2015, p. 5).

Sob essa concepção, este mesmo autor (MUNIZ, 2015) afirma que a resolução de problemas passa a ser o princípio, a opção metodológica e não o fim, mas o ponto de partida da atividade educativa.

Diante disso, tomando como base o conceito discorrido sobre Alfabetização Matemática e a relação entre o lúdico e a resolução de problemas, entendemos que o Pensamento Computacional, conceito que será estudado no próximo capítulo, parece fazer sentido, enquanto ferramenta de suporte nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática. Isto ocorre porque durante a Alfabetização Matemática

a criança estabelece relações entre a reprodução do conhecimento escolar e a criatividade, buscando estabelecer novas estratégias para a resolução de um problema, como por exemplo em um jogo em que o estudante desenha um polígono e descreve seu traçado através de algoritmos.

O Pensamento Computacional pode auxiliar na compreensão da forma como as informações são utilizadas em determinado cenário, além de reformular um problema, buscando estratégias para resolvê-lo. Além disso, por meio da Computação Desplugada, é possível utilizar atividades lúdicas para estimular a criatividade na busca de soluções de problemas, sem que haja a necessidade de utilizar recursos tecnológicos.

4 PENSAMENTO COMPUTACIONAL E COMPUTAÇÃO DESPLUGADA NA MATEMÁTICA

O termo “*Computational Thinking*” (Pensamento Computacional) surgiu na literatura em 1980, nos trabalhos de Seymour Papert, sobre a abordagem construcionista⁴ de educação e a linguagem Logo.

Em 2006, o termo voltou a ser utilizado, ganhando muita repercussão, devido ao artigo denominado *Computational thinking*⁵, escrito pela pesquisadora Jeannette Wing, a qual argumenta sobre a importância da integração do Pensamento Computacional (PC) em conteúdos de outras áreas, defendendo que esta habilidade é essencial para qualquer pessoa, independente da área e não somente àquelas que estão, de alguma forma, relacionadas com a informática (WING, 2006).

Pasqual Júnior (2020) complementa a ideia de Wing, quando destaca que contemplar o PC não é ensinar programação, mas a lógica de construir e/ou entender uma resolução que pode ser ensinada a outra pessoa e, especialmente, a uma máquina, por exemplo, o computador, a partir da aplicação de uma linguagem de programação.

Mas afinal, o que é o Pensamento Computacional? A *Computer Science Teachers Association - CSTA* (2011) define o PC em termos dos seguintes conceitos: formulação de problemas, organização e análise lógica de dados, abstração, simulação, pensamento algorítmico, avaliação de eficiência e correção e generalização. Já a *Computing at School* (2015) relaciona o PC às habilidades de raciocínio lógico, pensamento algorítmico, decomposição, generalização, reconhecimento de padrões, abstração, representação e avaliação. A *International Society for Technology in Education* (ISTE, 2016) relaciona o PC à coleta, análise e representação de dados, decomposição, abstração, algoritmos, automação, teste, paralelização e simulação.

Wing (2008) entende que o PC se sobrepõe à abordagem meramente tecnológica, como um processo de pensamento, uma abordagem à resolução de problemas que envolve competências que podem ser executadas por computadores, humanos ou uma combinação dos dois.

⁴ O construcionismo pode ser considerado uma vertente do construtivismo de Jean Piaget em que a aprendizagem se fundamenta ainda na construção do conhecimento, porém o estudante constrói seu conhecimento a partir do ‘fazer’, criando objetos concretos e compartilháveis (RAABE; COUTO; BLIKSTEIN, 2020, p. 3).

⁵ Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/fullHtml/10.1145/1118178.1118215>

Ao introduzir o termo, Wing (2006) cita a atividade de resolução de problemas, de desenho de sistema ou de compreensão do comportamento humano ancoradas em conceitos da computação. A autora se refere ao desenvolvimento de estratégias informáticas para solucionar problemas, conceber sistemas e entender o comportamento humano. Entender “a forma que humanos, não computadores, pensam” (WING, 2016, p. 4).

Neste viés, Liukas (2015), coautora do currículo de Computação da Finlândia, complementa que o PC é executado por pessoas e não por computadores. Ele inclui o pensamento lógico, a habilidade de reconhecimento de padrões, raciocinar através de algoritmos, decompor e abstrair um problema.

Já para Blikstein (2008), o PC não se fundamenta em saber navegar na internet, acessar e-mails, editar textos, utilizar planilhas eletrônicas, elaborar apresentação ou manipular um equipamento eletrônico. Sua importância está para o processo de resolução de problemas lógicos nos diversos contextos da sociedade, permitindo que se possa aplicar a computação nas suas ações cotidianas. Trata-se do uso do computador como um instrumento de ampliação do poder cognitivo e operacional do ser humano, possibilitando aumentar a produtividade, inventividade e criatividade.

Guarda e Pinto (2020) entendem que o PC pode ser compreendido como um *approach* voltado para a resolução de problemas, a partir da exploração de processos cognitivos. Tais processos se relacionam com a capacidade de compreender situações propostas e criar soluções por meio de modelos matemáticos, científicos ou sociais para aumentar nossa produtividade, inventividade e criatividade.

Para este estudo usaremos a definição de PC de Brackmann (2017), por ser um dos principais divulgadores da pesquisa na área do PC, no contexto nacional. O autor, em sua tese de Doutorado⁶ contribuiu para uma maior reflexão sobre a inclusão do PC no Ensino Fundamental a partir do entendimento que atualmente ele é uma habilidade básica, assim como ler e escrever. Além de sua tese e de pesquisas publicadas sobre o tema, o autor mantém um grupo no Facebook⁷, que atualmente conta com quase 6,5 mil membros, no qual são compartilhadas propostas de atividades que contemplam os pilares do PC.

⁶ Disponível em:

<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/172208/001054290.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

⁷ Disponível em: <https://www.facebook.com/groups/pcomputacional/?ref=share>

Brackmann (2017) entende que o PC 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.

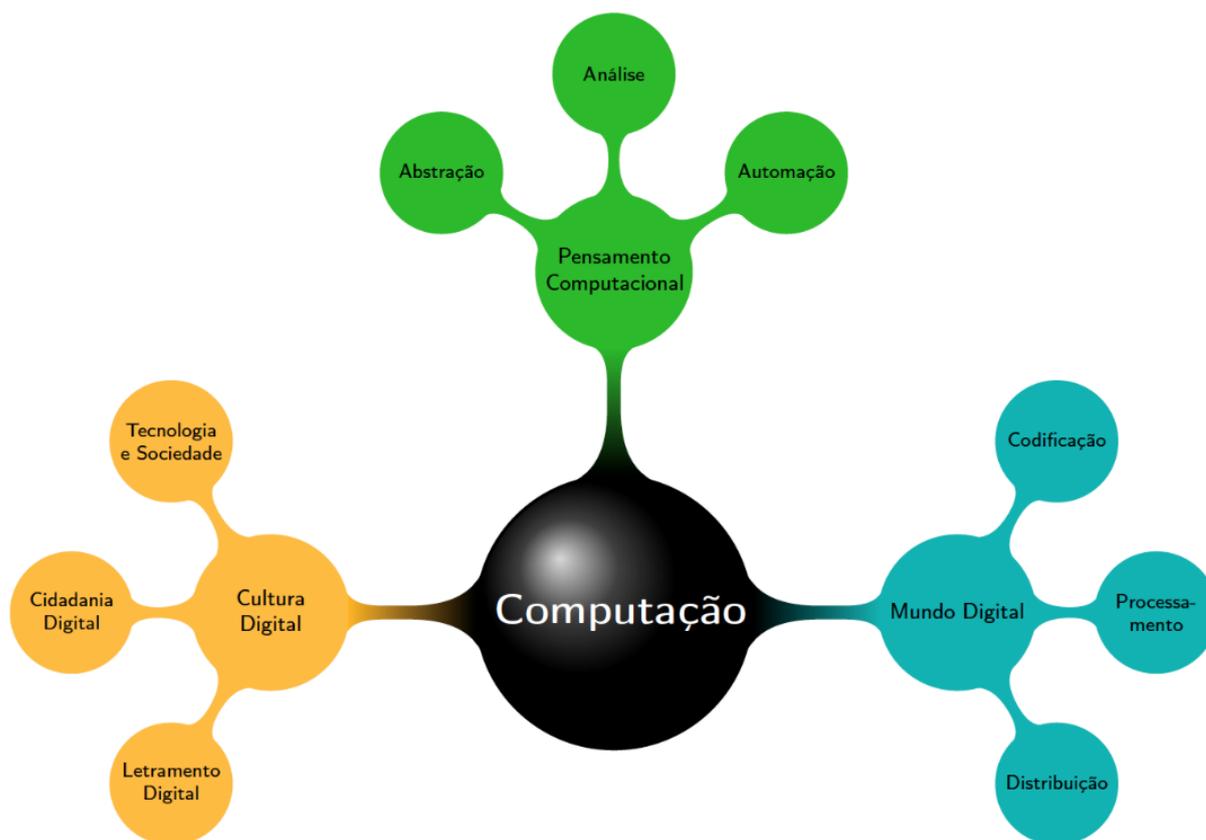
Para o autor, o PC envolve identificar um problema complexo e decompô-lo em partes menores, mais fáceis de serem resolvidas, em que cada parte deve ser analisada, focando nos detalhes importantes e ignorando informações irrelevantes, buscando reconhecer problemas parecidos que já foram solucionados antes, para, por fim, definir uma sequência de atividades ou etapas para resolver cada uma das partes identificadas do problema.

Nos últimos anos, têm crescido as discussões e pesquisas sobre a introdução de conteúdos da Ciência da Computação nos currículos escolares.

A Sociedade Brasileira de Computação (SBC) defende que o Brasil precisa adquirir, em sua base curricular, a computação como uma disciplina, visto que é uma área que desenvolve linguagens e técnicas para a resolução de problemas por meio da abstração, uma vez que a solução possibilita a divisão do problema.

A SBC criou diretrizes para o Ensino de Computação na Educação Básica. Nas diretrizes, o ensino da computação é pautado sobre três eixos: Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital, como mostra a Figura 1.

Figura 1 - Áreas do conhecimento da computação



Fonte: Ribeiro (2019, p.11).

Em específico, sob a luz do que é investigado neste trabalho, abordaremos o PC, que trata da abstração, análise e automação como principais pontos de resolução de problemas, e desenvolve a técnica de conhecer o problema e analisá-lo e, assim, encontrar o melhor caminho para a solução.

O mundo digital remete à codificação, ao processamento e à distribuição que são as três principais características que ilustram o mundo digital e a forma que ele deve ser inserido na educação. Desse modo, a codificação interpreta as informações inseridas e o processamento como essas contribuem para o desenvolvimento da sociedade, por meio das mídias sociais, e como se multiplicam. Já a distribuição analisa todo o meio em que a internet está envolvida e seus riscos.

Por fim, a cultura digital está subdividida em fluência digital (letramento), ética digital (cidadania) e tecnologia e sociedade que buscam entender a computação e seus atributos de maneira a aprofundar o conhecimento computacional a fim de proporcionar um bom entendimento para as áreas relacionadas a ela e sua influência na sociedade (SBC, 2019).

A computação permite explorar e vivenciar experiências movidas, por vezes, pela ludicidade e por meio da interação com seus pares (BRASIL, 2022). Estas experiências podem ocorrer durante os anos iniciais do Ensino Fundamental. Diante disso, devemos considerar as seguintes competências específicas da computação descritas na BNCC, como mostra o Quadro 1.

Quadro 1 - Competências específicas da computação na BNCC

Ensino Fundamental	
1	Compreender a Computação como uma área de conhecimento que contribui para explicar o mundo atual e ser um agente ativo e consciente de transformação capaz de analisar criticamente seus impactos sociais, ambientais, culturais, econômicos, científicos, tecnológicos, legais e éticos.
2	Reconhecer o impacto dos artefatos computacionais e os respectivos desafios para os indivíduos na sociedade, discutindo questões socioambientais, culturais, científicas, políticas e econômicas.
3	Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais utilizando diferentes linguagens e tecnologias da Computação de forma criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.
4	Aplicar os princípios e técnicas da Computação e suas tecnologias para identificar problemas e criar soluções computacionais, preferencialmente de forma cooperativa, bem como alicerçar descobertas em diversas áreas do conhecimento seguindo uma abordagem científica e inovadora, considerando os impactos sob diferentes contextos.
5	Avaliar as soluções e os processos envolvidos na resolução computacional de problemas de diversas áreas do conhecimento, sendo capaz de construir argumentações coerentes e consistentes, utilizando conhecimentos da Computação para argumentar em diferentes contextos com base em fatos e informações confiáveis com respeito à diversidade de opiniões, saberes, identidades e culturas.
6	Desenvolver projetos, baseados em problemas, desafios e oportunidades que façam sentido ao contexto ou interesse do estudante, de maneira individual e/ou cooperativa, fazendo uso da Computação e suas tecnologias, utilizando conceitos, técnicas e ferramentas computacionais que possibilitem automatizar processos em diversas áreas do conhecimento com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, de maneira inclusiva.
7	Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, identificando e reconhecendo seus direitos e deveres, recorrendo aos conhecimentos da Computação e suas tecnologias para tomar decisões frente às questões de diferentes naturezas.

Fonte: BNCC (BRASIL, 2022).

Já a inclusão do PC na Educação Básica, iniciou-se no Brasil em 2018, quando o termo foi inserido no texto da Base a qual fundamenta toda a educação básica no conceito de competências (BNCC, 2018).

Utilizar, propor e/ou implementar soluções (processos e produtos) envolvendo diferentes tecnologias, para identificar, analisar, modelar e solucionar problemas complexos em diversas áreas da vida cotidiana, explorando de forma efetiva o raciocínio lógico, o pensamento computacional, o espírito de investigação e a criatividade (BNCC, 2018, p.475).

Para o ensino de Matemática, a BNCC ressalta que devem ser propostas atividades e experiências que promovam o desenvolvimento do PC, pois na medida em que ele se desenvolve, o estudante aprimora as habilidades desenvolvidas para melhor “compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos⁸” (BRASIL, 2018, p. 9).

O contexto em que este termo é inserido na BNCC sugere que o PC consiste numa competência e/ou habilidade a ser desenvolvida durante o processo de ensino de conteúdos da Matemática. Ao se trabalhar determinados processos de aprendizagem da Matemática como resolução de problemas, investigação e modelagem matemática, cria-se um ambiente rico para se desenvolver competências relacionadas ao letramento matemático, tecnologias digitais e também ao PC (BARBOSA; MALTEMPI, 2020).

Entretanto, entendemos que é relevante propor algumas reflexões acerca do PC, considerando as considerações da BNCC. No proposto pelo documento, dá-se a entender que o PC é uma estratégia atrelada somente à Matemática. Contudo, entendemos que dada à sua natureza, que trata da forma de pensar para se resolver problemas (não necessariamente matemáticos), parece ser um equívoco concentrar o exercício do PC apenas na Matemática e não propor que este perpassasse outros componentes curriculares.

O PC pode ser considerado pela educação Matemática como um aliado na forma como os conceitos matemáticos são ensinados. Diante disso, notamos a importância de se desenvolver o PC já no início da Educação Básica, comparando-o a habilidades básicas como ler, escrever e calcular.

Para Resnick (2014), desenvolver o PC é tão importante quanto saber escrever. O autor destacou em uma palestra realizada no evento “Transformar 2014”, em São Paulo, que: “Escrever no mundo de hoje significa saber nos expressar com as tecnologias atuais: saber programar”.

⁸ Entende-se algoritmos como uma sequência de passos pensados e forma lógica para se conseguir desenvolver uma estrutura de pensamento ordenada.

As características de pensar computacionalmente privilegiam elementos do saber e do fazer matematicamente no processo de aprendizagem, como: formular problemas; representar dados através de abstrações, como modelos e simulações; automatizar soluções através do pensamento algorítmico; identificar, analisar e implementar possíveis soluções; lidar com problemas abertos e imprevisíveis, como: abstração, algoritmo, decomposição, reconhecimento e generalizações de padrões (WING, 2014; BORBA *et al*, 2015).

Azevedo e Maltempi (2019) entendem que pensar computacionalmente não significa programar um computador, e sim uma forma de incentivar novos modos de pensamento e novos caminhos de produção de conhecimento a partir de metodologias ativas de aprendizagem que estimulam a autonomia e a criatividade do estudante para além das diretrizes curriculares e dos muros da escola.

Os autores complementam que os estudantes devem assumir, durante o processo formativo, a "[...] posição de ativo-construtores quanto ao seu processo de aprendizagem, uma vez que nada é dado pronto a eles, mas são favorecidas situações para que possam pensar, conjecturar e compreender um assunto de matemática de forma contextual e aplicada" (AZEVEDO; MALTEMPI, 2019, p. 237).

Corroborando com as ideias dos autores supracitados, compreendemos que o PC contribui para o desenvolvimento das habilidades cognitivas, pois influencia na visão de mundo dos indivíduos, facilitando as tomadas de decisão, desenvolvendo a autonomia, estimulando a criatividade, facilitando o aprendizado e a resolução de problemas.

Wing (2006) também entende que o PC contempla muitas habilidades e abstrações, não apenas de fazer algo, mas sim de operar, fazer, realizar, ler, estudar, compreender, modificar, ajustar, e em diferentes níveis de compreensões. Acrescentamos estas habilidades estimuladas pelo PC com as também identificadas pela CSTA (2011) como confiança, persistência, tolerância, comunicação e outras identificadas como criatividade e trabalho em equipe.

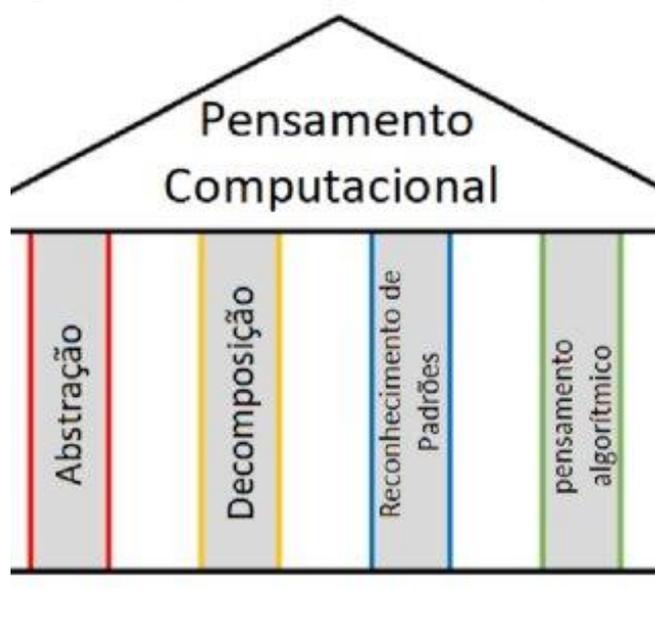
Autores como Selby e Woollard (2013) entendem que existem habilidades e capacidades oriundas do PC, como a criação de algoritmos, termos de decomposição, generalizações, abstrações e termos de avaliação. Para estes autores, o PC é como um processo cognitivo que possibilita a resolução de problemas e a melhor compreensão acerca de artefatos, procedimentos e sistemas.

O uso de métodos que utilizem estas habilidades em conjunto (abstração e decomposição), coleta, análise e classificação de dados adicionados ao raciocínio dedutivo, forma a infraestrutura para a solução de um problema. Brackmann (2017) elenca este conjunto de habilidades e o denomina como “os Quatro Pilares do PC”.

4.1 Os quatro pilares do Pensamento Computacional

O PC se baseia em quatro dimensões estudadas por Liukas (2015) e denominadas por Brackmann, (2017) como os “Quatro Pilares”, que envolvem conhecer o problema de tal modo que facilita sua resolução a partir da decomposição do problema em subproblemas. Todos os quatro pilares têm grande importância e são interdependentes durante o processo de formulação de soluções computacionalmente viáveis. Os Quatro Pilares podem ser organizados e resumidos da seguinte forma (BRACKMANN, 2017), como mostra a Figura 2.

Figura 2 - Os pilares do Pensamento Computacional



Fonte: Brackmann (2017, p. 33).

A Decomposição é fase na qual quebram-se os problemas em pequenas partes para que sua resolução não fique muito complexa. As partes menores facilitam o entendimento e a identificação de possíveis erros que não seriam enxergados se o problema estivesse completo (LIUKAS, 2015).

Isso pode ser exemplificado, conforme destaca a autora supracitada, por meio da decomposição de refeições, receitas culinárias e as fases que compõem um jogo.

Trata-se de quebrar um problema ou sistema complexo em partes menores, que são mais manejáveis e mais fáceis de entender. As partes em menor tamanho podem, então, serem examinadas e resolvidas, ou concebidas individualmente, uma vez que são mais fáceis de trabalhar.

Liukas (2015) também relata que programadores utilizam frequentemente esta técnica para dividir um algoritmo em pedaços menores para facilitar sua compreensão e manutenção.

Já no Reconhecimento de Padrões, após a fase da decomposição, criam-se problemas menores que se encaixam nessa fase e cuja função é detectar padrões ou semelhanças, entre eles, para que as resoluções se tornem cada vez mais fáceis e ágeis, pois sua maneira de solucionar é fundamentada em soluções anteriores. Liukas (2015) define este pilar como uma forma de encontrar similaridades e padrões, com o intuito de resolver problemas complexos de forma mais eficiente. Uma maneira de resolver problemas rapidamente fazendo uso de soluções previamente definidas em outros problemas e com base em experiências anteriores.

Através do reconhecimento de padrões, é possível simplificar a solução de problemas e replicar esta solução em cada um dos subproblemas, caso haja semelhança. Quanto mais padrões se consegue encontrar, mais dinâmico e rápido a macro solução é encontrada.

O pilar Abstração destaca as partes mais importantes até o momento de seleção, porém, faz uma filtragem de dados para ignorar o que não é necessário e permanecer apenas os dados relevantes e essenciais para o processo de solução, sem perder nenhuma informação. Liukas (2015) define a abstração como um processo de separação de detalhes que não são necessários para poder se concentrar em coisas que são importantes.

De acordo com Wing (2006), é o conceito mais importante do PC, pois o processo de abstrair é utilizado em diversos momentos, tais como: na escrita do algoritmo e suas interações; na seleção dos dados importantes; na escrita de uma pergunta; na alteridade de um indivíduo em relação a um robô; na compreensão e organização de módulos em um sistema.

Por fim, na etapa Algoritmo, encontram-se todos os processos anteriores; dessa forma, ela organiza toda informação gerada para seguir uma estrutura de passos e, assim, alcançar seu objetivo. O algoritmo é um conjunto de regras para solucionar problemas. Em outras palavras, um algoritmo é uma abstração de um

processo que recebe uma entrada, executa a sequência de passos e produz uma saída que satisfaça um objetivo específico.

Um exemplo, na Matemática, é a operação matemática de adição, em que é possível identificar uma sequência de passos (algoritmo) necessários para atingir o resultado. Se os estudantes ou o computador seguirem as mesmas regras para resolver a operação, ambos teriam condições de determinar a soma de quaisquer números. A principal característica do algoritmo é a possibilidade de automação das soluções.

Um algoritmo é composto por instruções que devem ser executadas de uma forma e na ordem definida para atingir a solução desejada. Portanto, para definir um algoritmo, é necessário saber quais instruções básicas podem ser utilizadas e quais operações podem ser usadas para montar descrições dos procedimentos a partir dessas instruções básicas (RIBEIRO; FOSS; CAVALHEIRO, 2020, p. 24).

Liukas (2015) define Algoritmos como um conjunto de passos específicos usado para solucionar um problema e ainda o diferencia do termo “Programa” como sendo uma sequência de instruções precisas escritas em uma linguagem que os computadores compreendam.

É importante esclarecer que esses pilares não compreendem passos do PC, sendo assim, um ou alguns pilares podem ser empregados, não necessariamente existindo a obrigatoriedade de serem utilizados na sua totalidade ou sequencialmente.

A BNCC atribui o desenvolvimento do PC à Matemática, dando destaque ao Algoritmo. Sobre isso, o documento diz que: “Investigar e registrar, por meio de um fluxograma, quando possível, um algoritmo que resolva o problema”. Sobre o uso enquanto linguagem, o mesmo traz que “Utilizar conceitos iniciais de uma linguagem de programação na implementação de algoritmo em linguagem corrente e/ou matemática” (BNCC, 2018).

O texto da Base destaca que não existe a necessidade de constantemente encontrar uma lógica possível para a construção de um algoritmo. Ademais, orienta que é possível usar a linguagem corrente e/ou Matemática para construir, inicialmente, a linguagem de programação. Cabe aqui ressaltar, novamente, que embora o PC se relacione apenas com a Matemática no texto da Base, observa-se que durante as práticas pedagógicas a aplicação destes pilares não parece ser exclusiva desta área do conhecimento.

Um aspecto interessante é a maneira como vem se aplicando o PC nas escolas. Parece existir um uso indiscriminado de atividades de PC que focam no viés da programação em si, mas sem um objetivo de desenvolvimento da estratégia de resolução de problemas, tal qual se propõe por meio dos Quatro Pilares do PC.

A própria conceituação do PC depõe de maneira contrária a este uso arbitrário que vem sendo praticado. A evidência disso se dá, de forma clara, quando compreendemos as categorias pedagógicas relacionadas ao ensino da programação em ambiente escolar descritas por Zanetti, Borges e Ricarte (2016).

Os autores entendem que o PC não é uma prática educacional isolada, mas sim um componente presente de forma concomitante em todas as práticas pedagógicas que se relacionam ao ensino da programação, e que este sim, traz os elementos da Ciência da Computação como uma proposta para a resolução de problemas e racionalização destes.

4.2 Categorias do PC e Computação Desplugada

Com o objetivo de pesquisar o avanço no uso do PC no ensino de programação no Brasil, Zanetti, Borges e Ricarte (2016) realizaram uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), no período entre 2012 e 2015, direcionada às práticas educacionais que estimulam ou envolvam o PC, com o objetivo de ensinar programação de computadores, ou que utilizem métodos e ferramentas que usem conceitos de programação.

Para a pesquisa destes autores, o contexto da prática pedagógica pode ser interpretado como uma interferência feita pelo professor no desenvolvimento ou aprendizagem de um grupo de estudantes. É um procedimento que pode ser adotado quando é apresentado algum problema no aprendizado, com o objetivo de compreendê-lo, explicitá-lo ou corrigi-lo, podendo trazer novos elementos para que os alunos possam pensar e elaborar soluções de maneira diferenciada (FREIRE; PRADO, 1996).

A categorização dessas práticas utilizada na RSL foi feita baseando-se nas ações mais comuns utilizadas em trabalhos recuperados pelas buscas e nas práticas mais comumente abordadas em trabalhos nos eventos pesquisados. Foram definidas cinco categorias, apresentadas no Quadro 2, com uma breve descrição. Essa categorização tem como objetivo prover um mecanismo de mapeamento para futuros pesquisadores que queiram relacionar o uso do PC no ensino de programação e uma

prática em específico. Após a discussão dos autores, as categorias definidas foram: Computação Desplugada (CD); Jogos Digitais (JD); Linguagem de Programação (LP); Linguagem de Programação Visual (LPV); e Robótica Pedagógica (RP).

Quadro 2 - Categorias de práticas pedagógicas

Categoria	Descrição
Computação Desplugada (CD)	Métodos que procuram promover o ensino de computação sem o uso de computador, utilizando atividades lúdicas para atingir pessoas de todas as idades (CSUnplugged 2016).
Jogos Digitais (JD)	Utilização de jogos digitais para o ensino de conceitos de computação ou programação de computadores.
Linguagem de Programação (LP)	Utilização de linguagens de programação de alto nível (linguagem C) ou orientada a objetos (Java ou <i>Python</i>).
Linguagem de Programação Visual (LPV)	Utilização de linguagens de programação visual, como <i>Scrath</i> ou <i>App Inventor</i> .
Robótica Pedagógica (RP)	Utilização de artefatos robóticos, reais ou virtuais, como ferramenta para o ensino de programação.

Fonte: Zanetti, Borges e Ricarte (2016, p. 26)

Neste estudo, abordaremos somente uma das categorias de práticas pedagógicas, a Computação Desplugada, uma abordagem que também é conhecida na literatura como “Pensamento Computacional Desplugado” ou “*Unplugged*”.

Diferente das atividades plugadas, que são executadas por meio de recursos tecnológicos digitais, as atividades desplugadas são realizadas sem o uso de computador ou qualquer aparelho eletrônico, e ainda assim trabalham os pilares do PC, conceitos digitais e de programação. São atividades realizadas por meio de jogos de tabuleiro, com recursos físicos, tais como lápis e papel; programação de um robô humano; descrição de trajetos; reorganização de infográficos; e uso de blocos manipulativos, entre outras atividades.

Levamos em consideração, para a escolha desta categoria pedagógica, o fato da Computação Desplugada ser uma prática interessante para abordar o PC não apenas em realidades em que os recursos digitais possam ser, muitas vezes, restritos, mas também onde existem outras possibilidades, como uma forma lúdica e concreta de introduzir conceitos abstratos tornando o aprendizado, em especial de crianças, mais personalizado às demandas dos estudantes e, por consequência, com

resultados mais expressivos e que terão reflexos ao longo do desenvolvimento dos estudantes.

Brackmann (2017) afirma que muitos tópicos importantes da Computação podem ser ensinados sem o uso de computadores. A abordagem desplugada pode ser utilizada para introduzir conceitos de *hardware* e *software* que impulsionam as tecnologias cotidianas no que diz respeito a pessoas não-técnicas. Para o autor, na contramão da participação de uma aula expositiva, na qual o trabalho do aprendiz é prioritariamente intelectual, as atividades desplugadas ocorrem frequentemente por meio da aprendizagem cinestésica, como movimentar-se, usar cartões, recortar, dobrar, colar, desenhar, pintar, construir e resolver enigmas, entre outras.

Pereira *et al.* (2019, p. 315) indagam que, “[...] ao aliar PC e atividades desplugadas, pode-se exercitar habilidades diversas como resolução de problemas, abstração, decomposição, raciocínio algorítmico e avaliação”.

Complementando Bezerra *et al* (2017, p. 623) indicam que a Computação Desplugada é “um conjunto de atividades que envolvem jogos e exercícios físicos, de modo a introduzir o aluno ao PC por meio de conceitos, tais como: números binários, redes, algoritmos computacionais e compressão de dados”.

Para Brennan e Resnick (2012), o exercício da programação, seja na forma plugada ou desplugada, pode ser considerado uma abordagem pautada no PC, para crianças e jovens, por meio de atividades que motivem e estimulem a criatividade, além de desenvolver habilidades que podem ser úteis na sua ação enquanto cidadão.

Entretanto, Papert (2008) e Wing (2006) ressaltam que não é o simples fato de incentivar a habilidade de codificar um programa, o objetivo é usar o PC para forjar ideias para aprender a se comunicar e a resolver problemas.

O professor que faz uso de linguagens de programação para o desenvolvimento do PC não deve focar em um software específico, mas sim em ensinar a lógica que é a mesma para todas as linguagens, e é nesse sentido que as atividades desplugadas ganham ainda maior relevância. Garlet, Bigolin e Silveira (2016) afirmam que:

[...] se o aluno souber a lógica ele terá grande facilidade de aprender a sintaxe da linguagem. Cabe destacar que nem todos os alunos se tornarão programadores, eles vão optar por outras áreas do conhecimento, porém com um diferencial, terão maior capacidade de pensar e com mais criatividade, pois é isso que a aprendizagem da lógica de programação faz, desenvolve várias habilidades que muitas vezes estão ocultas (GALERT, BIGOLIN e SILVEIRA, 2016, p. 2)

Vale salientar que pode ser considerado inadequado o professor ensinar o passo a passo de como se programar uma atividade ou recurso, sem antes o estudante ter tentado resolver a situação problema. “O docente deve permitir que os sujeitos descubram, que eles investiguem, tentem e construam a partir de desafios” (PASQUAL JR, 2020, p. 63). Cabe, então, ao professor criar problemas que possam ser resolvidos por meio da programação, em qualquer ano escolar que o estudante esteja.

Em relação aos aspectos legais, mencionamos a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), na qual fica afirmado em sua primeira versão, para a Formação de Professores (BRASIL, 2018), a necessidade de formar docentes aptos a “usar tecnologias apropriadas em suas práticas de ensino” (BRASIL, 2018, p. 54).

Contudo é preciso ponderar que a tematização do digital, em nível superior ou em cursos de formação continuada, pode não ser suficiente para a constituição desse professor, esperando que ele domine ou saiba promover um trabalho com as TD.

A própria BNCC recomenda que se repense a ação dos formadores de professores: “A revisão da própria prática do docente de ensino superior formador do professor é imprescindível” (BRASIL, 2018, p. 48). Tal formação pode ocorrer mediante a capacitação do professor em serviço e o aproveitamento da formação e experiências anteriores em instituições de ensino e em outras atividades pedagógicas.

O PC possui importância para formação de crianças e jovens, e, quando inserido desde cedo, de forma desplugada, pode se transformar em um processo de aprendizado que, em longo prazo, desencadeia certas competências e benefícios as pessoas, fazendo com que elas se tornem mais criativas, estratégicas, autônomas, e que se posicionem de forma eficaz diante de algum problema ou uma tarefa (BONA, 2012; PAPERT; HAREL, 1991; BRACKMANN, 2017). Para a SBC é importante que o PC seja trabalhado, pelo menos inicialmente, de forma desplugada nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Para Wing (2006) o PC é uma necessidade de todo indivíduo, que deve ser explorada desde a Educação Infantil. A autora comparou o PC às habilidades básicas de leitura, escrita e aritmética, as quais precisam fazer parte do ensino das crianças.

Esta ideia vai de encontro com as afirmações de Resnick (2009) ao referir que as crianças no jardim de infância começam a se desenvolver como pensadores criativos, na medida em que brincam entre eles, aprendem sobre o processo criativo: a forma de imaginar novas ideias, experimentar, experimentar os limites, experimentar

com alternativas, obter retroalimentação dos outros e gerar novas ideias baseadas nas suas experiências.

França e Tedesco (2015) acreditam que a inserção do PC deve acontecer desde o início da Educação Básica, como forma de melhorar o aprendizado lógico, a capacidade de dedução e conclusão de problemas em nível escolar dos estudantes e possibilitar o uso mais eficaz das tecnologias móveis em benefício da sociedade.

A associação do PC na Educação Básica é também analisada na pesquisa de Valente (2016), em que realiza um levantamento entre diferentes autores e define categorias de abordagens no ensino de conceitos de Computação na Educação Básica, dentre elas a que se refere às atividades sem o uso de tecnologias digitais. O autor comenta que utilizar abordagens lúdicas, truques de mágica e competições para mostrar às crianças o tipo de pensamento esperado por um cientista da Computação são exemplos de atividades que não usam a tecnologia para abordar o PC.

Os autores Bell *et al* (2015) complementam que esta metodologia promove o desenvolvimento do raciocínio lógico dos estudantes, estimula a resolução de problemas e a criatividade em um contexto significativo, através de jogos ou brincadeiras.

Neste tocante, a Computação Desplugada, para Kologeski *et al* (2020), é uma forma de desenvolver e estimular o raciocínio lógico a partir de materiais concretos e da ludicidade, e para que as atividades possam ser desenvolvidas independentemente da disponibilidade de um laboratório de informática na escola.

Bonfatti *et al* (2020) concordam com essa ideia, quando comentam que a ludicidade dos jogos vem facilitando o ensino, como também, a Computação Desplugada, meios pelos quais não precisa, necessariamente, utilizar dispositivos eletrônicos para ensinar conteúdos de computação.

Dentre as metodologias mais eficazes para o desenvolvimento do PC utilizando atividades desplugadas está a utilização de atividades lúdicas durante a aplicação de conteúdo, sendo o lúdico um elo entre o estudante e o conhecimento (MATTA; FREITAS; SANTOS, 2010). Entendemos então, que as práticas de Computação Desplugada são uma opção interessante para a introdução do PC, em especial nos anos iniciais do Ensino Fundamental, quando as atividades lúdicas e concretas são importantes para o ensino e a aprendizagem em função do processo de desenvolvimento dos estudantes.

Kologeski et al (2020) afirmam que fazer uso da ludicidade atrelada ao PC proporciona um espaço de aprender a aprender aos estudantes muito mais gratificante. Para os autores, a ludicidade é um elemento atrativo à aprendizagem, seja pela mobilização inicial de prestar atenção no que está sendo proposto, ora na interação entre os colegas que proporciona uma empolgação, troca de ideias e um estado alegre de conseguir realizar a atividade, e ora pela curiosidade em aprender se divertindo.

Guarda e Goulart (2018) compartilham desta ideia ao citarem que a ludicidade das atividades possibilita aliar o PC e a Computação Desplugada, pois trazem além da diversão, a motivação e os conhecimentos dos conteúdos trabalhados. Ademais, a interação social pode ser despertada como forma de colaborar com a aprendizagem, assim aprimorando os conhecimentos, capacidades, atitudes e habilidades que podem ser tratadas como imaginação, diversão, aceitação de regras, desenvolvimento do raciocínio lógico, entre outros.

Porém o domínio, por parte dos estudantes, de habilidades e novos conhecimentos advindos do PC, acontece em decorrência de uma demanda pedagógica, sugerindo a necessidade de inserir os professores em contextos de aprendizagem em que estes possam construir suas práticas pedagógicas pautadas no PC (ALMEIDA; VALENTE, 2012).

Para que os professores possam estimular o PC Desplugado junto aos estudantes, será necessário formá-los para uma mudança de mentalidade sobre suas capacidades frente às condições de escassez tecnológica e para o conhecimento sobre o que, porque, para que, e como aplicar o PC em suas práticas de ensino e de aprendizagem.

Para que ocorram práticas educativas envolvendo o PC será necessário primeiro que os professores compreendam e dominem as formas sistematizadas e dialéticas da organização desse conhecimento, que estão presentes como resultado do ensino no pensamento ou nas ações práticas com os estudantes em relação ao PC. Os professores precisam compreender o que é e como aplicar o PC, considerando suas dimensões relativas à abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmos, para que possam integrá-los à sua prática pedagógica (VALENTE, 2016).

Infelizmente, como comentam Bell *et al.* (2015), há uma ausência de cursos de formação de professores de Matemática dos anos iniciais que estimulem o PC a partir de estratégias disponíveis na escola, capazes de serem replicadas nas

condições em que estão inseridos os docentes, como por exemplo, utilizando a Computação Desplugada.

Com o aporte teórico deste estudo, entendemos que se faz necessária uma ação de formação continuada para os professores que ensinam Matemática nos anos iniciais da educação básica, uma vez que estes precisam ser impulsionados para uma prática inovadora em relação ao PC.

É relevante lembrar que nesta fase da escolarização, a Alfabetização Matemática de forma lúdica desenvolve habilidades que serão necessárias nas próximas etapas. Desta maneira acontece também com a resolução de problemas, como um todo, e não somente ao tocante dos algoritmos de resolução de cálculos, mas à interpretação e abstração de dados que possibilitam encontrar soluções aos problemas propostos.

Neste sentido, a questão norteadora deste estudo é: "Como o uso do Pensamento Computacional, por meio de atividades desplugadas, pode contribuir com o ensino da Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental?" propõe o uso da Computação Desplugada, que tem como característica a ludicidade, como mediadora da aprendizagem, para o contexto desta pesquisa utilizar os conteúdos matemáticos que fazem parte do currículo dos Anos Iniciais. A ludicidade proporciona e fundamenta a caminhada ao mundo das ideias, que podem ser facilitados pelos recursos lúdicos oferecidos pelas novas tecnologias, tornando esse procedimento mais prazeroso e significativo para as crianças. Com isso, a desconstrução de uma Matemática difícil, muitas vezes inacessível, poderá ser realizada (MASETTO, 2019). No Capítulo a seguir, vamos detalhar os procedimentos metodológicos utilizados nesta pesquisa para a aquisição de dados e informações que nos oportunizaram, após a análise destes, buscar responder à questão norteadora.

5 METODOLOGIA DE PESQUISA

Neste capítulo apresentaremos a metodologia de pesquisa que foi realizada e a organização do curso, visando responder à questão norteadora: Como o uso do Pensamento Computacional, por meio de atividades desplugadas, pode contribuir com o ensino da Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental?

A pesquisa científica, na concepção de Silva e Menezes (2005), é desenvolvida de acordo com as normas científicas aqui entendidas como um conjunto de etapas ordenadamente dispostas que você deve vencer na investigação de um fenômeno. Dessa maneira, o presente estudo tem abordagem qualitativa, pois, busca por meio da reflexão e interpretação de dados de natureza qualificáveis, a compreensão do *corpus* investigativo determinado pelo pesquisador (GIL, 2008).

Utilizamos uma abordagem qualitativa, visando analisar e compreender os dados da pesquisa observados e coletados durante o curso de formação de professores. Martins (2004, p. 292) ressalta que o uso dessa metodologia oportuniza uma “análise de microprocessos, através do estudo das ações sociais individuais e grupais”, uma vez que iremos coletar e analisar os dados dos cursistas, bem como o grupo como um todo, de acordo com cada etapa desenvolvida no curso proposto.

Buscamos analisar os resultados obtidos na pesquisa, visando estabelecer generalidades e percepções em torno das vantagens e limitações de um curso de formação continuada, que visa oportunizar a professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental o contato com a fundamentação teórica do PC por meio de práticas de Computação Desplugada.

Tal curso e instrumentos metodológicos foram utilizados como meios para buscar responder à questão norteadora. Entendemos que é válido ressaltar a afirmação de Bicudo (2012):

A análise e interpretação podem ou não ser conduzidas por articulações de sentidos manifestados, caminhando-se em direção às convergências/divergências e explicitação das compreensões que vão se constituindo. Não se obtém verdades lógicas sobre o investigado, mas indicações de seus modos de ser e de se mostrar. Obtêm-se, portanto, generalidades expressas pelas convergências articuladas. (BICUDO, 2012, p. 2).

Na mesma direção das afirmações de Bicudo (2012), o que buscamos nesta pesquisa não é obter uma verdade única como resposta à pergunta proposta, e sim analisar as convergências e divergências com o intuito de relatar as possíveis

contribuições que o curso de formação de professores pode trazer para as práticas pedagógicas.

Neste viés, concordamos com Ludke e André (1986, p. 5) ao afirmarem que:

[...] os dados não se revelam gratuita e diretamente aos olhos do pesquisador. Nem este os enfrenta desarmado de todos os seus princípios e pressuposições. Ao contrário, é a partir da interrogação que ele faz aos dados, baseada em tudo que ele conhece do assunto - Portanto, em toda teoria acumulada a respeito -, que se vai construir o conhecimento sobre o fato pesquisado (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 5).

Podemos dizer que este estudo é uma pesquisa colaborativa, pois ela conta com a contribuição dos professores em exercício no processo de investigação de um objeto de pesquisa. Estes por sua vez tornam-se, em algum momento da pesquisa, “co-construtores” do conhecimento que está sendo produzido em relação ao objeto investigado (COLE; KNOWLES, 1993).

Segundo Desgagné (2007), a pesquisa colaborativa se articula a projetos em que o interesse de investigação tem como base a compreensão que os docentes constroem, e que isso se complementa na interação com o pesquisador. Em consequência, o papel do pesquisador se articula essencialmente em função de parametrizar e orientar a compreensão construída durante a investigação.

Ainda para o autor, a natureza da contribuição do pesquisador e o seu grau de influência na co-construção do conhecimento, no que diz respeito aos parâmetros e orientações dados aos docentes, são problemas inerentes à abordagem colaborativa, a serem tratados mais adiante.

Uma vez que esta pesquisa trata de um curso de formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental para o uso de atividades desplugadas, foi necessária a adoção de alguns procedimentos metodológicos, descritos a seguir.

5.1 Procedimentos metodológicos

Para Borba (2005) diversos autores acreditam que o uso de diferentes procedimentos metodológicos para obtenção de dados é essencial.

Os instrumentos de coleta de dados foram organizados buscando promover “o confronto entre os dados, as evidências, as informações coletadas [...] e o conhecimento teórico construído a respeito” do assunto (LUDKE; ANDRÉ, 2018, p. 2).

Os principais procedimentos de coleta de dados adotados nesta pesquisa⁹ foram: observações e anotações, fóruns, questionários e registro de atividade avaliativa. Toda a coleta de dados foi realizada de forma virtual utilizando a ferramenta *Google Forms*.

As observações, conforme apontam Ludke e André (1986), ocupam um lugar privilegiado nas novas abordagens de pesquisa educacional. Para as autoras, se a observação for associada a outros métodos de coleta, pode possibilitar um contato estreito entre o pesquisador e o que está sendo pesquisado.

Para que as observações se tornem efetivas, realizamos o registro das ocorrências por meio de anotações da pesquisadora. Para Ludke e André (1986),

Não será nada fácil para o pesquisador encontrar um momento propício para fazer suas anotações, que não seja muito distante dos eventos observados, para não haver esquecimento, nem provoque dúvidas nos participantes sobre o seu verdadeiro papel (LUDKE; ANDRE, 1986, p. 32).

As anotações, em um diário, serviram para que as percepções da pesquisadora sobre as contribuições, dificuldades e limitações do estudo fossem devidamente registradas.

Já nos fóruns de discussão, os professores discorreram sobre suas compreensões do conteúdo estudado, podendo fazer comentários construtivos e reflexivos nas postagens dos outros colegas, os quais serão analisados pela pesquisadora posteriormente.

Durante a realização do curso, os cursistas também responderam a dois questionários que têm a finalidade de captar informações relevantes para a pesquisa. Para Tuckman (1994), a utilização do questionário, não sendo propriamente uma metodologia qualitativa, é particularmente útil quando queremos entender o que as pessoas sabem do que gostam ou do que não gostam e o que pensam.

E a avaliação teve por finalidade diagnosticar as percepções dos professores cursistas sobre os conteúdos de Matemática inseridos em atividades desplugadas e as habilidades desenvolvidas pelo PC, além de analisar o relato de experiência na aplicação da atividade desplugada.

⁹ Projeto de pesquisa aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa – UTFPR, em 01 de setembro de 2022.

5.2 Sujeitos da pesquisa

Para esta pesquisa, tem-se como sujeitos os professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental das redes públicas e privadas do Brasil. Vale destacar que farão parte deste estudo, apenas aqueles professores que realizarem todas as atividades propostas pelo curso.

As inscrições do curso foram realizadas a partir de um formulário (disponível no Apêndice A) que foi encaminhado para divulgação pela pesquisadora em suas redes sociais (*Instagram* e *Facebook*), e grupos de *WhatsApp*. O primeiro chamamento foi realizado no período de 26 a 29 de setembro de 2022.

O preenchimento das vagas ocorreu por ordem de inscrição, ou seja, os 100 primeiros professores inscritos garantiram as vagas no curso. Ao todo, foram 103 inscritos, ficando de fora 3 deles, eliminados pelo primeiro critério. Os 100 primeiros inscritos atenderam ao requisito de estarem atuando nas séries iniciais do Ensino Fundamental com a disciplina de Matemática, contudo, destes, iniciaram o curso 89 professores.

A amostra analisada foi resumida em 11 cursistas com base nos critérios de finalização do curso, que contemplavam a aceitação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), ter respondido o questionário inicial, participar dos fóruns e atividades propostas nos módulos do curso, envio da atividade final e ter respondido o questionário final.

5.3 Produto Educacional

O produto educacional desta pesquisa foi a criação de um curso de extensão virtual e gratuito intitulado “Computação Desplugada para o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental”, ofertado e realizado na plataforma MOOCs.net, que é um Ambiente Virtual de Aprendizagem, desenvolvido por membros do Grupo de Pesquisas em Inovação e Tecnologias na Educação (GPINTEDUC) durante a realização de suas pesquisas científicas de mestrado e doutorado, como parte de um macroprojeto.

O macroprojeto buscou, durante o período da pandemia da COVID-19, criar um espaço para a realização das pesquisas de mestrado e doutorado dos estudantes que faziam parte do GPINTEDUC. Nesse espaço os pesquisadores criaram um ambiente para criação de cursos virtuais no formato de MOOC (*Massive Online Open*

Courses). Foram disponibilizados até o momento os cursos: Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados de Matemática; Construção de Jogos Digitais Educacionais de Matemática; Curso de Programação Visual para professores de Matemática; e O uso de ferramentas Google para o ensino de Matemática.

No próximo capítulo apresentamos toda a organização e execução do curso aqui proposto.

6 O CURSO DE EXTENSÃO DE COMPUTAÇÃO DESPLUGADA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL NO FORMATO MOOC

Neste capítulo, apresentamos a organização e como foi a execução do curso de extensão “Computação Desplugada para o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental”.

Segundo Oliveira (2013) MOOC são ambientes voltados à educação e disponibilizados por meio da internet, podendo ser usando em AVA (Ambientes Virtuais de Aprendizagem) e/ou ferramentas da Web 2.0 e/ou Redes Sociais, e que tem como objetivo primário disponibilizar acesso a novos conhecimentos, para muitos usuários, possibilitando novas oportunidades de aprendizagem e formação.

O curso foi um cMOOC, o qual se caracteriza pela interação dos participantes com a pesquisadora. Na sua versão final, passou a ser um xMOOC, que por sua vez se caracteriza por não necessitar de nenhum tipo de interação. É importante ressaltar que nesta pesquisa assumimos as definições de interação e interatividade de Belloni (1999)¹⁰.

A primeira versão do curso foi utilizada para formar professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental para o uso de atividades desplugadas, direcionando este ao processo de ensino de Matemática. Após a aplicação do curso foram realizados todos os ajustes necessários e a versão final foi disponibilizada no Portal Sophia¹¹ da UTFPR.

O curso foi realizado no 2º semestre de 2022. Iniciaram o curso 89 participantes, sendo estes professores que ensinam Matemática e atuantes nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

O curso foi registrado como uma ação de extensão, devidamente registrada, junto à UTFPR. A carga horária total do curso foi de 20 horas e foi concedido certificado aos que participaram de pelo menos 75% das atividades propostas.

¹⁰ “É fundamental esclarecer com precisão a diferença entre o conceito sociológico de interação – ação recíproca entre dois ou mais atores onde ocorre intersubjetividade, isto é, o encontro de dois sujeitos – que pode ser direta ou indireta (mediatizada por algum veículo técnico de comunicação, por exemplo carta ou telefone); e a interatividade, termo que vem sendo usado indistintamente com dois significados diferentes, em geral confundidos: de um lado a potencialidade técnica oferecida por determinado meio e, de outro, a atividade humana, do usuário, de agir sobre a máquina e de receber em troca uma “retroação” da máquina sobre ele”. (BELLONI, 1999, p.55)

¹¹ O Portal Sophia é uma plataforma de Curso Online Aberto e Massivo (MOOC) que oferece cursos de curta e média duração gratuitos, como alternativa de formação ao desenvolvimento rápido de competências para o trabalho. Disponível em: <https://sophia.ct.utfpr.edu.br/>.

Após a inscrição, os professores selecionados receberam a confirmação de sua inscrição por e-mail e as informações contendo o *link* de acesso¹².

Os cursistas tiveram acesso às aulas, conteúdos e materiais, puderam iniciar as atividades propostas e participar das interações entre seus pares e a pesquisadora, de forma assíncrona.

Mesmo tendo como característica principal as disponibilidades de acesso aos conteúdos de forma assíncrona, o curso também ofertou uma proposta de momentos síncronos, onde a pesquisadora ficou à disposição dos cursistas por meio da plataforma *Google Meet*. A participação destes momentos não foi obrigatória.

O curso foi estruturado com a intenção de tornar o acesso e a realização das atividades, pelo professor cursista, mais adequado a sua jornada diária/semanal. A previsão da quantidade de horas dedicadas para o cumprimento de cada unidade será apresentada na sequência pelo Quadro 3.

Quadro 3 - Organização do curso

Unidade	Data	Breve Descrição			Carga Horária
		O que	Como	C.H	
Primeiros Passos e Conceituação (8 horas)	03/10/22 a 10/10/22	Apresentação do curso	Vídeo Aula	30min	3 horas
		Mini Treinamento Moodle	Vídeo Instrucional	30min	
		Atualização de perfil no Moodle	Vídeo Instrucional	1h	
		Questionário inicial	Vídeo Instrucional + Google Formulário disponível no Moodle	30min	
		TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	Vídeo Instrucional + Google Formulário disponível no Moodle	30min	
		Pensamento Computacional	Vídeo Aula	45min	5 horas
	Computação Desplugada	Vídeo Aula	45min		

¹² Link de acesso para a banca de qualificação: <https://www.moocs.net.br> ; login: bancarafa e senha de acesso: ABCD1234.

		E-book – PC e CD	Moodle/PDF	1h	
		Fórum de Discussão e Ideias	Moodle	2h30min	
Desplugando (6 horas)	10/10/22 a 17/10/22	Atividade 1	Vídeo Aula	30min	6 horas
		Atividade 2	Vídeo Aula	30min	
		Atividade 3	Vídeo Aula	30min	
		Atividade 4	Vídeo Aula	30min	
		Fórum de Discussão e Ideias	Moodle	2h30min	
		Conversa com a pesquisadora – 14/10 (não obrigatória)	Videoconferência	1h30min	
Atividade Final (6 horas)	17/10/22 a 08/11/22	Apresentação da Atividade Final	Vídeo Aula	30min	6 horas
		Atividade para Postagem	Moodle	3h30mn	
		Conversa com a pesquisadora – 21/10 (não obrigatória)	Videoconferência	1h30min	
		Questionário Final	Google Formulário disponível no Moodle	30min	

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Consideramos relevante destacar que a pesquisadora realizou *feedback* nas atividades postadas e participou ativamente nas interações dos fóruns, buscando sanar dúvidas, auxiliar na compreensão dos temas, e estimular ainda mais o processo de desenvolvimento dos cursistas.

Esta ação visou garantir que os cursistas pudessem realizar as atividades do curso sem qualquer dificuldade com a plataforma. Além disso, em qualquer momento o participante teve a possibilidade de se comunicar com a pesquisadora, a partir da ferramenta “mensagem” do próprio ambiente de aprendizagem.

Os momentos síncronos ocorreram no fechamento de cada uma das unidades. Para isso, a pesquisadora realizou um fechamento sobre o assunto proposto e o professor cursista pode contribuir com suas compreensões e/ou inquietações. Frisamos que não foi utilizado nenhum registro de filmagem, imagem ou áudio do professor para composição do banco de dados.

Durante as videoconferências, a pesquisadora observou o nível de compreensão dos participantes em relação aos temas estudados em cada unidade e se persistiam dúvidas sobre estes, procurando saná-las. Tais observações foram registradas pela pesquisadora como dados para análises posteriores. As reuniões síncronas foram realizadas nas sextas-feiras, como forma de encerramento das unidades "Desplugando" e "Atividade Final".

Tanto nos fóruns do ambiente de aprendizagem, quanto no *Google Meet*, tivemos a intenção clara de sempre permitir e estimular que os participantes se expressassem livremente com a condição única de que sua participação não gerasse desconforto aos demais participantes (como afirmativas generalistas ou mesmo ofensivas sobre as práticas de ensino e outros temas afins). Não houve necessidade de mediação da pesquisadora para evitar e/ou minimizar desconfortos.

A participação da pesquisadora aconteceu em ambiente virtual, com a abertura das unidades de estudos na plataforma Moocs.net.br. A pesquisadora postou os materiais da unidade vigente, seguindo uma sequência cronológica, isto é, antes do início de cada unidade, foram postados os materiais, aberto o fórum e a atividade, quando houveram. As unidades só foram fechadas após o término do curso.

O professor cursista teve 21 dias para completar as unidades formativas e mais 15 dias para realizar a atividade final, que foi a produção de um relato de experiência sobre a aplicação de uma atividade desplugada em sala de aula. Em geral, as unidades seguirão a seguinte organização:

- a) Videoaula;
- b) *E-book*;
- c) Fórum de discussão e ideias;
- d) Atividade para Postagem;
- e) Videoconferência.

Nas vídeo aulas a pesquisadora explorou os conteúdos através de explicações de definições, conceitos e exemplos. Estes foram reforçados e aprofundados utilizando materiais de estudo disponibilizados no curso.

Foi disponibilizado um *e-book* de textos informativos e acadêmicos, imagens e outros recursos de domínio público, que possibilitam a compreensão do professor cursista sobre o que está sendo abordado no curso, visando discussão coletiva em fórum sobre o tema investigado. Estes materiais permaneceram disponíveis durante

todo o curso para que o professor cursista realize download e/ou impressão caso precisasse.

No “Fórum de discussão”, o participante pôde expressar de maneira textual sua compreensão do conteúdo estudado. Neste momento também foram feitos comentários construtivos e reflexivos nas postagens dos outros colegas, podendo inclusive auxiliá-los na busca de um melhor entendimento sobre o assunto. A pesquisadora fez o acompanhamento desses momentos, mediando as interações e realizando o feedback.

A Atividade para Postagem foi realizada através de um formulário do Google, por meio de questão aberta para o relato de experiência do cursista na aplicação da atividade desplugada, com seus estudantes, em sala de aula. Novamente, a pesquisadora acompanhou os envios, mediando situações e dando o feedback.

Para a “Videoconferência” foram disponibilizadas no Moodle informações quanto a data, horário e link de acesso à plataforma Google Meet. Neste momento a intenção foi oportunizar ao cursista um meio de expressar verbalmente suas ideias, dificuldades e possíveis resultados com a pesquisadora e esta também pôde, por meio desta interação, ter percepções mais acuradas e ajudar.

6.1 As Unidades do curso

Na Semana 1, foi realizada a etapa “Primeiros Passos e Conceituação”. O participante foi convidado a visualizar o vídeo de apresentação do curso. Depois desse processo, o professor cursista teve a possibilidade de assistir um vídeo (de aproximadamente 10 minutos) sobre o sistema Moodle enquanto AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem), ferramentas, feedbacks das atividades e outros detalhes.

A seguir, pôde acessar e foi convidado a preencher o Questionário Inicial digital aberto (ver Apêndice B) que aborda sobre o perfil do professor cursista, sua experiência profissional, expectativas e intenções quanto ao curso proposto.

Neste mesmo momento, também teve a possibilidade de acessar e fazer a leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (disponível no Apêndice C). Para aceitar participar, o professor cursista clicou em local específico para confirmar o aceite, podendo realizar o download e/ou imprimi-lo. Não houve caso de discordância com a participação na pesquisa. Atentamos que durante toda esta etapa, a pesquisadora esteve disponível para auxiliar os cursistas que tiverem alguma

dificuldade em relação ao cadastro, como atualizar o seu perfil no Moodle (nome completo, e-mail, cidade e foto).

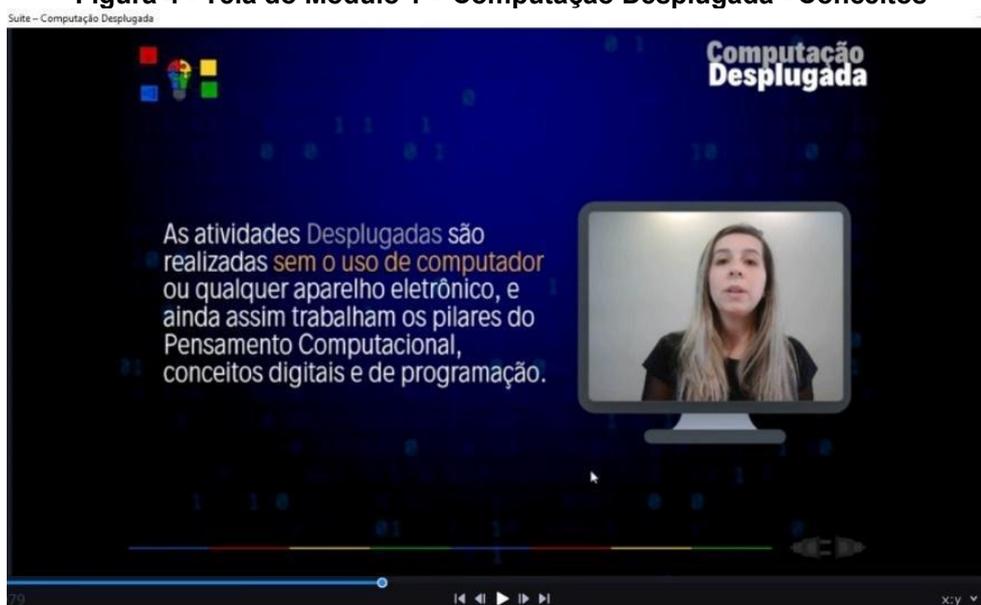
Ainda nesta mesma semana, as bases teóricas do PC e da Computação Desplugada foram os temas centrais. O objetivo foi apresentar os conceitos de Computação Desplugada, os conceitos de PC e seus Quatro Pilares e observações sobre o PC e a Matemática aos professores cursistas, como segue apresentado nas Figuras 3 a 7. O cursista acompanhou os vídeos e realizou a leitura do *ebook*, que contempla links de textos científicos sobre o tema da unidade.

Figura 3 - Tela do Módulo 1 – Categorias de práticas pedagógicas do PC



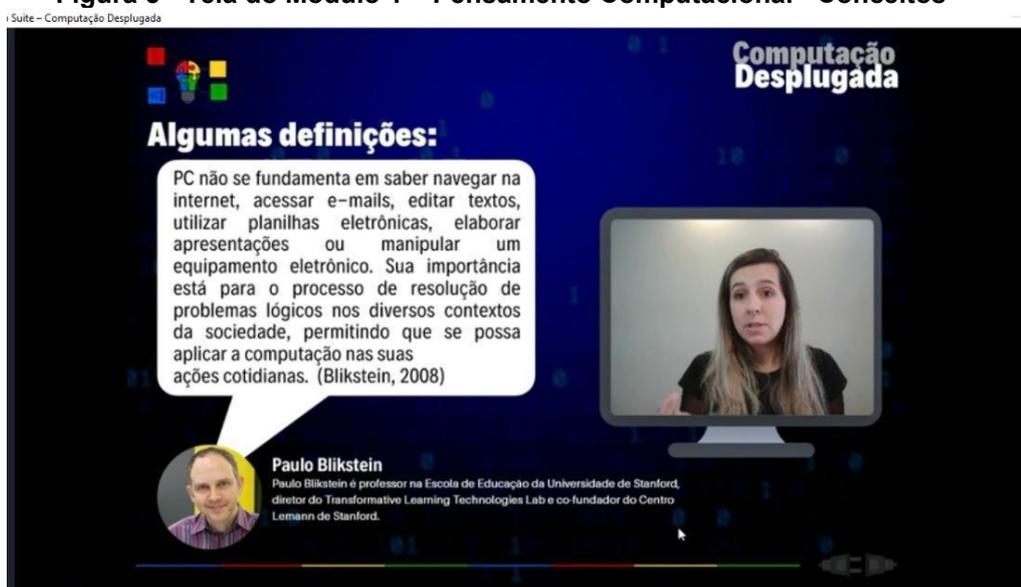
Fonte: <<https://moocs.net.br/course/view.php?id=6>>. Acesso em: 25 set. 2022

Figura 4 - Tela do Módulo 1 – Computação Desplugada - Conceitos



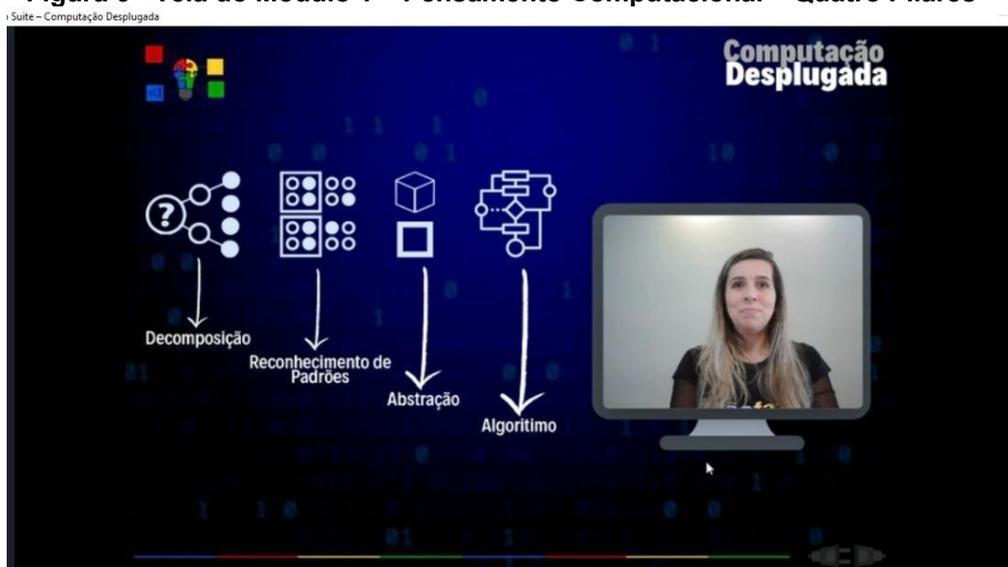
Fonte: <<https://moocs.net.br/course/view.php?id=6>>. Acesso em: 25 set. 2022

Figura 5 - Tela do Módulo 1 – Pensamento Computacional - Conceitos



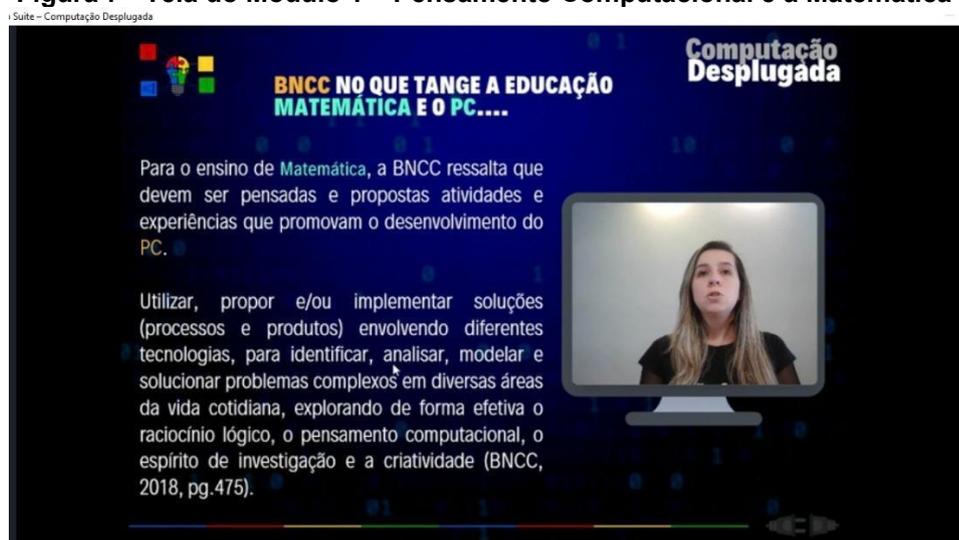
Fonte: <<https://moocs.net.br/course/view.php?id=6>>. Acesso em: 25 set. 2022

Figura 6 - Tela do Módulo 1 – Pensamento Computacional – Quatro Pilares



Fonte: <<https://moocs.net.br/course/view.php?id=6>>. Acesso em: 25 set. 2022

Figura 7 - Tela do Módulo 1 – Pensamento Computacional e a Matemática



Fonte: <<https://moocs.net.br/course/view.php?id=6>>. Acesso em: 25 set. 2022

Ainda no Módulo 1, o cursista foi convidado a participar do “Fórum de discussão e ideias”, que se iniciou com a apresentação dos participantes, apresentação profissional e experiência de trabalho, e a realização de discussões e ideias sobre os temas abordados nesta unidade. A pesquisadora fez o acompanhamento desses momentos, mediando as interações e dando o feedback.

Na Semana 2, tivemos a unidade "Desplugando", que propôs aos professores cursistas a utilização de atividades desplugadas que desenvolvem o PC enquanto metodologia. Estas atividades contemplaram conteúdos matemáticos que por sua vez são ferramentas para o desenvolvimento de processos mentais matemáticos além de

desenvolverem habilidades relacionadas ao PC. Foram apresentadas quatro atividades, conforme o Quadro 4 a seguir.

Quadro 4 - Atividades Unidade Desplugando

Nome da Atividade	Conteúdos Matemáticos	Habilidades do PC
Numerópolis	Localização no plano, Coordenadas e Número	Raciocínio Lógico Persistência Organização Autonomia Planejamento Construção de sequências Construção de algoritmos
Caminho dos Números	Aritmética, Coordenadas e Localização no plano	Raciocínio Lógico Raciocínio Dedutivo Confiança Persistência Autonomia Organização Planejamento Trabalho em equipe Construção de sequências Construção de algoritmos
O desafio dos Códigos	Localização no plano, Coordenadas, Medidas e Geometria plana	Raciocínio Lógico Raciocínio Dedutivo Autonomia Resolução de problemas Persistência Planejamento Cálculo Mental Leitura de códigos
Mat.pixel	Localização no plano, Coordenadas e Geometria plana	Raciocínio Lógico Confiança Organização Planejamento Leitura de códigos binários

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Nas quatro atividades desplugadas propostas no curso, em termos conceituais do PC, foram abordados todos os pilares, pois conforme Wing (2014) e Brackmann (2017), o processo de elaboração de um algoritmo abarca todos os demais pilares. Wing (2014) indica que a abstração está presente na elaboração dos algoritmos e engloba a definição de padrões e Brackmann (2017, p. 40) salienta que um algoritmo pode ser chamado de “núcleo principal pois possui uma grande abrangência em diversos momentos”. Nas atividades o estudante desenvolve, também, a percepção espacial no plano, coordenadas, além do desenvolvimento de

aspectos cognitivos, como raciocínio lógico, análise de resultados e a elaboração de estratégias para corrigi-los. Todas as atividades do curso foram disponibilizadas para a impressão.

A primeira atividade desplugada do curso, denominada “Numerópolis”, é composta por exercícios de desenho do traçado de um número e placas de comandos (setas), que devem ser entregues para cada estudante. O objetivo da atividade é criar algoritmos com as placas de comando, fazendo com que o robô saia do ponto de partida do traçado e passe por todo o desenho do número.

Disponibilizamos o desenho dos números 0 ao 9, e abaixo de cada número há espaços para que o estudante recorte, posicione e cole uma única seta por espaço, de modo a indicar o trajeto mais curto para o robô traçar o desenho do número.

A atividade proposta permite que os estudantes explorem a escrita numérica. Desta forma, irão desenhar os números para entender a forma de representação do sistema de numeração que usamos. São desenvolvidos conceitos referentes à localização, lateralidade e noção de coordenadas. É explorada também a movimentação no plano a partir de deslocamentos horizontal e vertical. Em relação aos pilares do PC, nesta atividade são desenvolvidos, principalmente, os pilares de reconhecimento de padrões e construção de algoritmos.

O método de resolução de problemas pode auxiliar para que o estudante construa o conhecimento a partir de questões, e assim, se sinta desafiado e influenciado a descobrir novas formas de desenvolver o conteúdo e trabalhar com o uso do raciocínio e da interpretação de texto. A partir dessa prática, o professor pode verificar o pensamento utilizado pelo aluno e trabalhá-lo durante as suas aulas, procurando uma melhor forma de abordar o conteúdo, de modo que o aproveitamento em sala de aula seja melhor para compreensão do conteúdo, tentando se desviar da tradicionalidade do ensino.

No que tange ao ensino da matemática, não é novidade que os jogos e outras atividades lúdicas ocupam espaço nas prateleiras das livrarias e bibliotecas. Uma busca rápida em um mecanismo de busca da Internet fornecerá a qualquer pessoa interessada uma variedade quase infinita de sugestões de atividades lúdicas matemáticas. A própria atividade lúdica preserva as habilidades de construção de estratégia, observação, reflexão e raciocínio lógico, tão importantes para a matemática.

Spada (2009) afirma que introduzir atividades lúdicas nas aulas de matemática, facilita o processo de ensino, a partir do fascínio dos estudantes pelo assunto, sendo uma poderosa ferramenta que desenvolve e educa "de forma lúdica e criativa". A sua utilização para fins pedagógicos nos faz perceber a importância da utilização desta ferramenta em situações de ensino e desenvolvimento infantil. (SPADA, 2009).

No mesmo sentido, Kishimoto (2010) afirma que quando um adulto intencionalmente cria uma situação lúdica para estimular certos tipos de aprendizagem, ocasionalmente ocorre a ampliação dos conhecimentos da criança, que são produzidos de forma que ela mesma não percebe. Desde que sejam mantidas as condições de expressão lúdica e o comportamento intencional das crianças que brincam, os educadores irão melhorar a situação de aprendizagem. Utilizar o lúdico nos anos iniciais da educação básica significa dar condições aos domínios do ensino e da aprendizagem para maximizar a construção do conhecimento, introduzindo as propriedades da ludicidade, da diversão, da ação positiva e motivadora.

Na Figura 8 pode ser visualizada a atividade "Numerópolis".

Figura 8 - Tela do Módulo 2 – Numerópolis

The image shows the interface of the 'Numerópolis' module. On the left, there is a blue robot character with yellow antennae and a smiling face, set against a dark blue background with various numbers. The text 'NUMERÓPOLIS' is prominently displayed in white. Above the robot, it says 'Computação Desplugada'. At the bottom left, there are Creative Commons license icons (CC BY NC SA).

On the right side, the interface is white with the text 'Computação Desplugada' at the top right. Below this, there are three yellow arrows: an upward arrow labeled 'Andar para frente', a rightward arrow labeled 'Virar à Direita', and a leftward arrow labeled 'Virar à Esquerda'. Below the arrows, there are two tasks:

- 1) Escreva o algoritmo para o Robô Fabinho desenhar o número:

	1	2	3	4	5
- 2) Complete os algoritmos para ajudar o Robô Fabinho a desenhar os números:

	1	2	3	4
5	6	7	8	
9	10	11	12	

Fonte: <<https://moocs.net.br/course/view.php?id=6>>. Acesso em: 25 set. 2022

Na segunda atividade desplugada, “Caminhos dos Números”, o objetivo é dar continuidade a ideia de algoritmo. A atividade, para ser jogada em equipes, propõe um único mapa, no formato de um plano quadriculado, que possui números espalhados decorrentes da soma dos resultados do lançamento de dois dados por cada estudante, na sua respectiva vez. Em outras palavras, ao lançar os dados e ver as respostas deve-se somá-las e programar o robô para chegar na resposta correta desta adição.

Os estudantes devem receber as cartas de comando e criar o algoritmo de cada jogada, indicando o trajeto mais curto no mapa, podendo os colegas e/ou o professor verificar se está correto ou não. Depois de feito o algoritmo, as cartas podem ser embaralhadas para a próxima rodada.

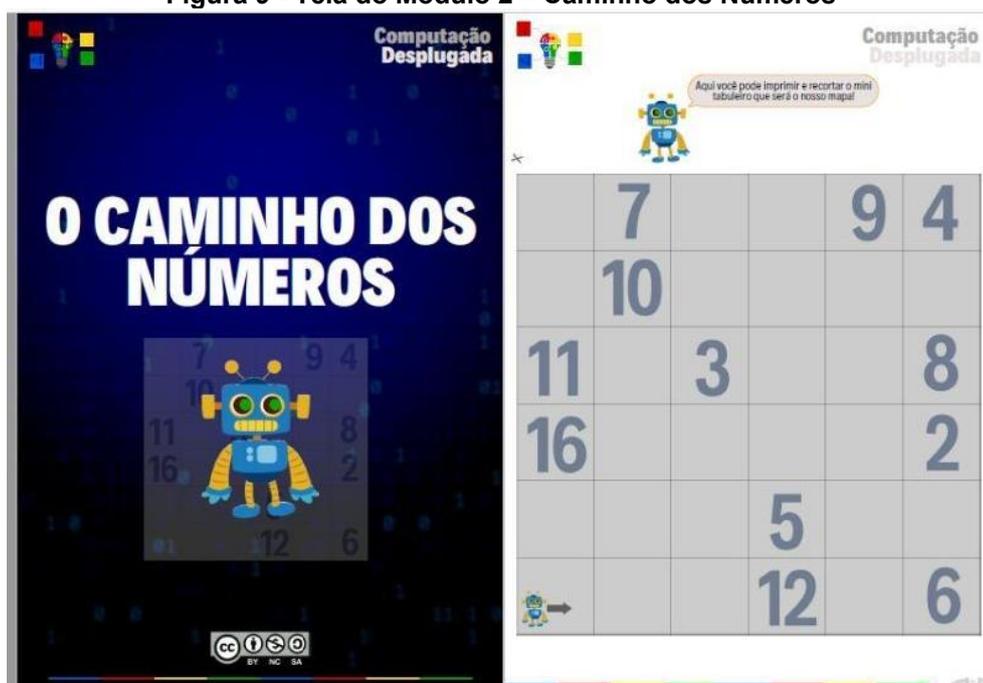
Nesta atividade, a dinâmica por si mesma vai demandar do aprendiz o desenvolvimento de habilidades como raciocínio lógico, persistência, organização, autonomia, planejamento, construção de sequências e padrões e construção de algoritmos.

As atividades relacionadas ao PC com mapas, segundo Brem (2018), enfatizam o desenvolvimento da abstração, além de serem uma forma lúdica de introduzir os algoritmos. Nesta atividade o objetivo é desenvolver a habilidade de construção do algoritmo no deslocamento de um objeto no plano e o reconhecimento de padrões nos trajetos.

Em termos de conteúdos curriculares, a atividade possibilita o trabalho com questões de lateralidade e conceitos referentes à localização no plano, dando ênfase às coordenadas horizontais e verticais por meio de imagens inseridas no plano. Variadas atividades em equipe podem resolver situações que exploram os significados do campo aditivo. Ao realizarem a atividade, os estudantes irão realizar cálculos no campo aditivo, de forma mental, estimada ou por registro escrito, fazendo uso de procedimento próprios e de técnicas operatórias convencionais.

Na Figura 9 pode ser visualizada a atividade “Caminhos dos Números”.

Figura 9 - Tela do Módulo 2 – Caminho dos Números



Fonte: <<https://moocs.net.br/course/view.php?id=6>>. Acesso em: 25 set. 2022

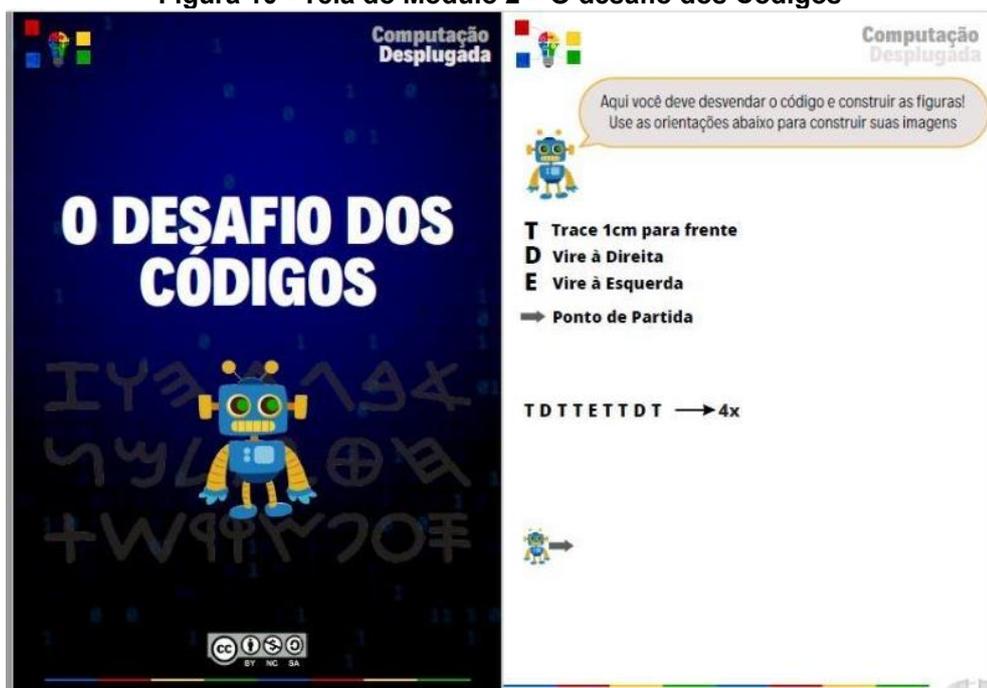
Já na terceira atividade desplugada apresentada, chamada de “O Desafio dos Códigos”, o estudante terá como desafio desenhar, em uma malha quadriculada, polígonos por meio da interpretação dos algoritmos dados na atividade. Para cada sintaxe do algoritmo o estudante deverá desenhar uma reta com 1 centímetro utilizando uma régua ou outro objeto métrico escolhido pelo por ele junto ao professor.

Em termos de pilares do PC, segundo Brackmann (2017), a abstração está implícita em atividades de interpretação dos algoritmos, assim como em atividades que utilizam reconhecimento de padrões.

A atividade incentiva os estudantes a organizarem os conhecimentos construídos, a nomearem figuras planas e reconhecerem regularidades, destacando as formas geométricas bidimensionais, em especial os grupos dos quadriláteros. Também perceberão que é preciso relacionar adequadamente a unidade e os instrumentos para conseguir a precisão dos resultados das medições requeridas na atividade.

Na Figura 10 pode ser visualizada a atividade “O Desafio dos Códigos”.

Figura 10 - Tela do Módulo 2 – O desafio dos Códigos



Fonte: <<https://moocs.net.br/course/view.php?id=6>>. Acesso em: 25 set. 2022

Por fim, a quarta e última atividade desplugada, “Mat. Pixel”, foi desenvolvida para introduzir o conceito de números binários. Nessa atividade, as malhas quadriculadas representam a tela pixelada¹³ do computador. A tarefa dos estudantes é identificar o algarismo ou a imagem geométrica oculta colorindo a malha quadriculada seguindo os códigos numéricos ao lado direito de cada uma das linhas que compõem a malha. O primeiro número sempre representa a quantidade de pixels brancos, o seguinte a quantidade de pixels pretos e assim sucessivamente. Caso a linha inicie com o número zero, isso indica que essa linha inicia com pixels pretos, e não brancos. A quantidade de pixels pretos, nesse caso, é indicada pelo número seguinte ao zero.

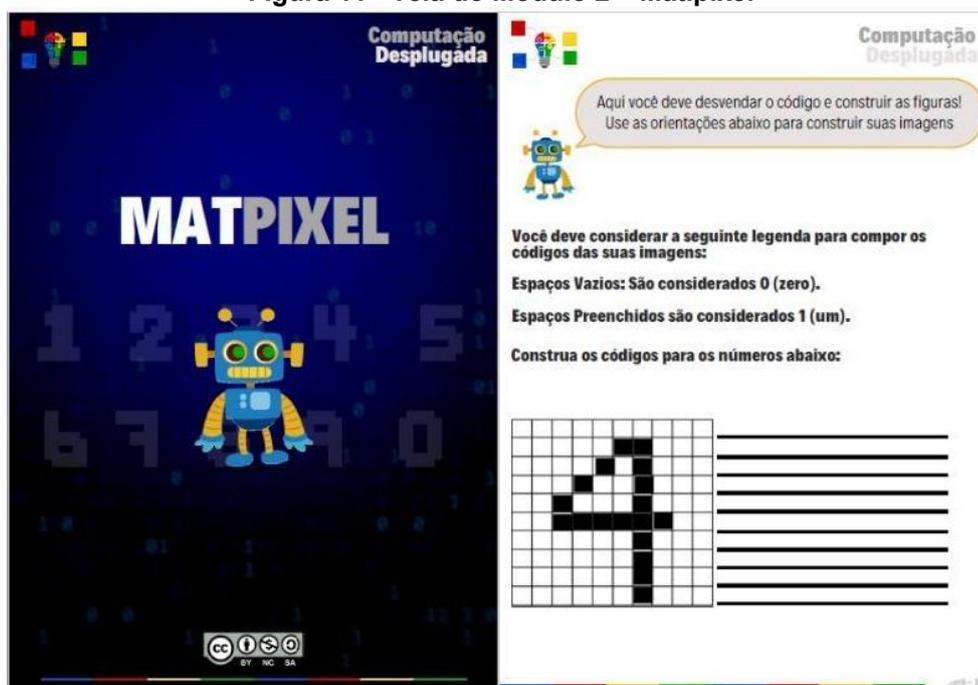
Além dos conceitos de localização no plano e geometria que fazem parte do conteúdo curricular, a atividade apresenta aspectos cognitivos como raciocínio, interpretação de códigos e atenção, além de trazer o elemento imaginário, à medida que os estudantes tentam visualizar mentalmente a figura que será formada, trazendo a ludicidade para a atividade, gerando bastante envolvimento dos estudantes. Em

¹³ Do inglês *pixelation*, a pixelização nos gráficos de computador é causada pela exibição de um bitmap ou de uma seção de um bitmap em tamanho tão grande que pixels individuais, pequenos elementos de exibição quadrados coloridos que compõem o bitmap, são visíveis. Diz-se daí que essa imagem é pixelizada, ou seja, cheia de quadradinhos visíveis ao olho humano.

termos dos pilares dos PC, segundo Brackmann (2017), atividades como essa propiciam trabalhar de uma forma diferenciada com a identificação de padrões à medida que o estudante precisa identificar a quantidade de quadrinhos de cada cor e destaca que a compreensão do sistema de numeração binário como linguagem da máquina contribui para desenvolver o conceito da abstração.

Na Figura 11 pode ser visualizada a atividade “Mat. Pixel”.

Figura 11 - Tela do Módulo 2 – Mat.pixel



Fonte: <<https://moocs.net.br/course/view.php?id=6>>. Acesso em: 25 set. 2022

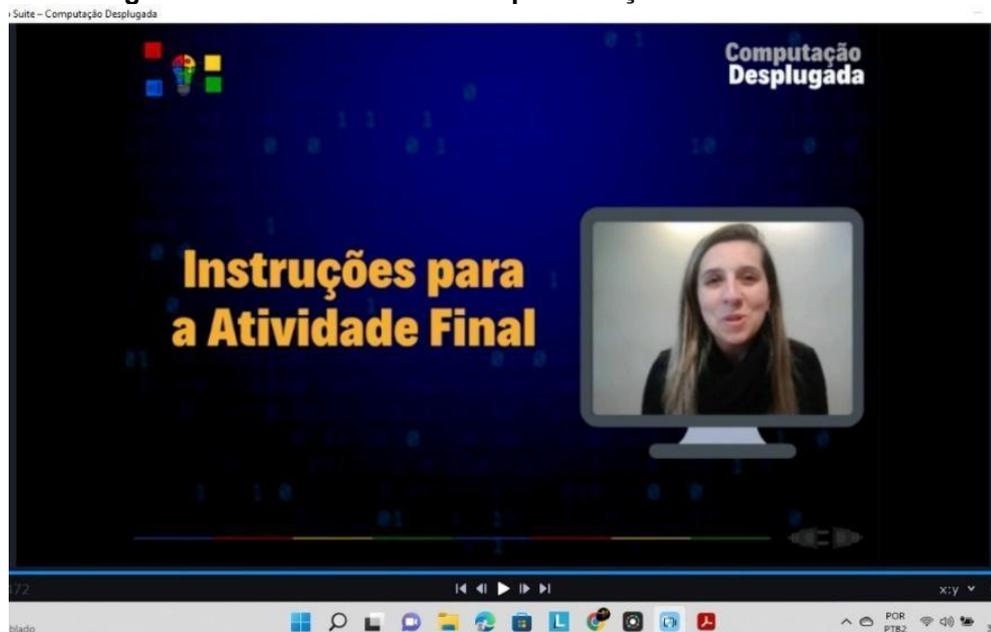
Também neste módulo, o cursista participou do fórum no qual deviam escrever sua contribuição e sugestões sobre as atividades desplugadas sugeridas pela pesquisadora.

No encerramento desta semana, o cursista pôde participar do momento síncrono que chamamos de "Conversa com a Pesquisadora" através da plataforma de videoconferência Google Meet, utilizando-se de um link disponibilizado na plataforma Moodle, para também discutir sobre as atividades desplugadas apresentadas no Módulo e conceitos estudados no curso.

A conclusão do curso se deu na Semana 3, com a "Atividade Final", na qual o professor cursista foi convidado a realizar a produção de um relato de experiência, após a aplicação, com seus estudantes, de uma das atividades desplugadas apresentadas durante o curso. Um vídeo com a apresentação da proposta de atividade pela

pesquisadora (Figura 12) foi enviado aos cursistas, e foi criado um local específico para a postagem das atividades.

Figura 12 - Tela do Módulo 3 – Apresentação da Atividade Final



Fonte: <<https://moocs.net.br/course/view.php?id=6>>. Acesso em: 25 set. 2022

A pesquisadora esteve disponível, nas datas acordadas em cronograma (sempre ao final de cada módulo), para uma videoconferência Google Meet, utilizando-se de um link disponibilizado na plataforma Moodle, com duração de 1 hora e meia, para auxiliar os cursistas na realização do relatório de experiência e tirar dúvidas quanto ao preenchimento do questionário final.

Após enviar a atividade proposta, o cursista então foi convidado a preencher o Questionário Final (disponível no Apêndice D) e por fim, solicitar a emissão do seu certificado.

Após a finalização do curso, a pesquisadora fez o levantamento da carga horária de participação dos professores cursistas nas tarefas propostas no curso, enviando-as ao departamento da UTFPR responsável pela emissão de certificado digital, que na sequência, os enviou aos cursistas.

Também, ao final do curso, a pesquisadora fez o levantamento das sugestões, da primeira versão do produto educacional, apresentadas pelos participantes para a melhoria do curso, visando o aprimoramento do mesmo para a apresentação final da pesquisa.

Vale ressaltar que após a conclusão do curso e com base nos dados captados para pesquisa, aprimoramos o curso de acordo com os resultados obtidos e as demandas que se mostraram necessárias para o desenvolvimento da versão final do produto educacional, objeto desta pesquisa.

7. ANÁLISE DOS DADOS

Ensinar o PC, a partir de uma perspectiva educacional, tem despertado vários questionamentos em todo o mundo, como discussões sobre a possibilidade de mudar os currículos escolares de várias maneiras, seja pela inclusão do PC como disciplina ou como parte de outras disciplinas da Educação Básica. Segundo Valente (2016), no Brasil, essas iniciativas começaram principalmente em escolas privadas, ao contrário do Reino Unido, por exemplo, em que há uma política pública voltada para a disseminação de conhecimentos de informática nos currículos da Educação Básica.

Diante dessa realidade, é necessário pensar a formação do professor para atuação com o PC. De acordo com Araújo et al. (2015), os conceitos de PC são pouco conhecidos dentre os profissionais e acadêmicos da computação no Brasil. O estudo de Farias et al. (2015) traz evidências de que os egressos dos cursos de Licenciatura em Computação também não possuem clareza conceitual acerca do PC, o que é fundamentalmente necessário para a atuação docente.

Nessa perspectiva, é relevante que a prática pedagógica possa ser continuamente pensada, apoiada no conhecimento científico, produzido a partir da inquietação docente vivida com os estudantes, na aplicação dos processos de ensino e de aprendizagem. Entendemos que cursos de formação, treinamentos ou oficinas devem ser ministrados aos professores para demonstrar a importância de novas metodologias e levar a reflexão sobre a possibilidade de aplicação destas no processo de ensino na Educação Básica.

Neste sentido, a proposta de um curso de formação continuada voltado à Computação Desplugada para o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, vem ao encontro da literatura e do próprio contexto da prática vivida pela pesquisadora. Neste capítulo realizamos a análise dos dados produzidos e embasados pelo referencial teórico deste estudo.

Para tanto, a análise realizada nesta pesquisa foi descritiva. Para Gil (2002, p. 1) “uma das características mais significativas, da análise descritiva, está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistêmica”. Por meio desta análise, o pesquisador fica em condições de dizer o que de fato acontece, tomando como referência dados reais. O objetivo principal da análise descritiva é servir como um suporte para explicar o objeto-alvo em uma pesquisa.

Desse modo, os dados coletados por meio dos diferentes instrumentos de coleta utilizados nesta pesquisa, foram: questionário inicial, participação nos fóruns de discussão, realização de atividades, interações por videoconferência (Conversa com a pesquisadora), questionário final e material produzido pelos cursistas.

Os cursistas foram codificados de P1 (Participante 1) a P11 (Participante 11), compreendendo o universo de 11 participantes analisados. A amostra analisada foi definida com base nos critérios de finalização do curso, que contemplava a aceitação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), ter respondido o questionário inicial, participar dos fóruns e atividades propostas nos módulos do curso, envio da atividade final e ter respondido o questionário final.

Realizando uma análise mais aprofundada dos dados, buscamos responder à questão norteadora proposta: Como o uso do Pensamento Computacional, por meio de atividades desplugadas, pode contribuir com o ensino da Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental?

A observação e os registros da pesquisa estiveram presentes em todo o processo investigativo. Assim, fizemos a discussão dos dados apresentando o que revelaram os questionários e participações nos fóruns, já considerando o olhar da pesquisadora e seus registros escritos. As imagens foram utilizadas para ilustrar as atividades realizadas por alguns dos cursistas, que descreveremos neste capítulo.

7.1 Questionário inicial

O questionário inicial procurou revelar quem eram os participantes da pesquisa, identificar a relação deles com o PC e, em especial, com as atividades desplugadas, bem como identificar a relação que estes tinham com as suas práticas pedagógicas. No Quadro 5, apresentamos uma síntese das respostas dos cursistas. O questionário completo está disponibilizado no Apêndice A.

Quadro 5 – Questionário Inicial

QUESTÕES	NÚMERO DE RESPOSTAS
1) Qual a sua idade?	1 cursista - entre 25 e 31 anos 3 cursistas - entre 32 e 40 anos 4 cursistas - entre 40 e 50 anos

	3 cursistas - acima de 50 anos
2) Em que região do país você atua como professor?	5 cursistas atuam na região Sul 3 cursistas atuam na região Sudeste 2 cursistas atuam na região Centro-Oeste 1 cursista atua na região Nordeste
3) Você atua na rede:	8 cursistas atuam na Rede Pública de Ensino 3 cursistas atuam na Rede Particular de Ensino
4) Quais são os anos/séries escolares que você atende atualmente?	3 cursistas atuam no Fundamental I - 1º Ano 4 cursistas atuam no Fundamental I - 3º Ano 3 cursistas atuam no Fundamental I - 4º Ano 1 cursista atua no Fundamental I - 5º Ano
5) Há quanto tempo você exerce o magistério?	1 cursista - primeiro ano como professor (a). 2 cursistas - entre 1 e 5 anos. 2 cursistas - entre 5 e 10 anos. 6 cursistas - há mais de 10 anos.
6) No decorrer de sua carreira como professor(a), você realizou cursos de formação continuada?	10 cursistas dizem já ter realizado cursos de formação continuada. 1 cursista diz não ter realizado cursos de formação continuada.
7) Em qual modalidade, em sua maioria, estes cursos foram ofertados?	4 cursistas - presencial 1 cursista - semipresencial 5 cursistas – EAD 1 cursista – Não realizou cursos
8) Você conhece o conceito de Pensamento Computacional?	7 cursistas conhecem 4 cursistas conhecem parcialmente; já ouviram falar sobre
9) Você conhece o conceito de Computação Desplugada?	7 cursistas conhecem 4 cursistas conhecem parcialmente; já ouviram falar sobre
10) Você considera importante o uso de novas metodologias para o ensino da Matemática nos anos iniciais?	7 cursistas - sim, considera com certeza. 3 cursistas - não tem uma opinião formada 1 cursista - não acredita ser necessário.

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

A partir das respostas dadas ao Questionário Inicial, indicadas no Quadro 5, percebemos que parte relevante dos professores que realizaram o curso, cumprindo todos os critérios estabelecidos, atua na rede pública de ensino e está no exercício do magistério há mais de 10 anos.

Analisando o questionário, podemos relatar também que o número de professores que já realizou algum curso de formação continuada é representado por um volume expressivo de educadores, 10 dos 11 analisados.

Neste sentido, observamos durante o curso, relatos de cursistas que afirmaram que a oferta de cursos de formação continuada é escassa nas instituições de ensino em que atuam, ficando restritas a formações pedagógicas mais generalistas e tradicionais. Nóvoa (1991) complementa esta ideia quando cita que a organização das escolas parece desencorajar um conhecimento profissional partilhado dos professores, dificultando o investimento das experiências significativas nos percursos de formação. É o que podemos evidenciar durante a fala dos cursistas P3 e P11, durante a participação por videoconferência, no momento “Conversa com a pesquisadora”:

“É raro termos alguma formação oferecida pela escola. Quem quer precisa ir atrás. Esse curso eu busquei depois de ter feito outros dois na plataforma, e por que vai ter Pensamento Computacional para os terceiros anos ano que vem. Mas a escola não deu nada não.” (P3 – anotação da pesquisadora)

“Em 99% das vezes, os cursos são somente nas semanas pedagógicas e ficam concentrados em temas como avaliações e planejamentos de aula. O que preocupa é que a BNCC traz um volume grande de coisas novas e não estamos sendo preparadas para isso” (P11– anotação da pesquisadora)

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), publicada em 2018, fundamenta toda a Educação Básica no conceito de competências e introduz um elemento relativamente novo e desconhecido que só foi enfatizado no contexto educacional mundial a partir de 2006, o Pensamento Computacional.

O contexto em que o termo foi inserido no Ensino Fundamental sugere que o PC inclui competências a serem desenvolvidas no decorrer do ensino de conteúdos matemáticos. Relacionado a isso, o texto afirma que, quando empregadas certas estratégias de aprendizagem Matemática, como resolução de problemas, investigação e modelagem Matemática, criam um ambiente rico para o desenvolvimento de competências relacionadas à alfabetização Matemática juntamente com o PC.

Embora o relato de alguns professores, durante os encontros síncronos, seja de que as formações continuadas são raras e não vêm abordando novas propostas como, por exemplo, o PC, a oitava pergunta do questionário (Você conhece o conceito de Pensamento Computacional?) foi respondida positivamente por sete dos participantes, demonstrando que mesmo não havendo oferta formal, sobre o tema, em cursos de formação continuada, o termo não é de total desconhecimento. Isso se deve ao fato de que, o PC vem gerando um novo foco educacional no quesito inovação nas escolas, como um conjunto de competências de solução de problemas que devem ser compreendidos por uma nova geração de estudantes em conjunto com as novas competências do século 21 (BRACKMANN, 2017). Curzon et al. (2014) demonstram que professores têm um altíssimo grau de interesse em entender mais sobre o PC e como aplicá-lo em sala de aula. A mesma pergunta também teve respostas comentadas durante o primeiro momento síncrono do curso pelos participantes P2 e P11.

“Ouvi falar de pensamento computacional na escola este ano, em uma reunião de planejamento para 2023. Nada detalhado, mas fui atrás para entender melhor. Ainda não está claro para mim e por isso vim fazer o curso.” (P2 – anotação da pesquisadora)

“Em uma formação sobre a BNCC fomos apresentados ao pensamento computacional. No início achei que era um conteúdo novo da matemática. Aí fui buscar entender um pouco mais e fiquei bem empolgado. Procurando cursos sobre o tema, que quase não se encontra, encontrei esse aqui e aqui estou.” (P11 – anotação da pesquisadora)

A pergunta que deu sequência ao questionário, “Você conhece o conceito de Computação Desplugada?” também teve sete dos participantes respondendo que “Sim”. A Computação Desplugada sugere atividades de Computação por meios não digitais, por vezes, somente utilizando materiais escolares convencionais, possibilitando um plano de trabalho sem grande aparato tecnológico e oportunizando um ambiente de desenvolvimento da multidisciplinaridade em tarefas interessantes para o estudante (BELL et al. 2015).

Nos últimos anos, um número crescente de trabalhos envolvendo a Computação Desplugada foram desenvolvidos (OLIVEIRA et al, 2018; SANTOS GAMA, 2019). No entanto, os resultados ainda precisam ser mais explorados e as proposições incrementadas. Diante disso, acreditamos que este trabalho está em

consonância com a série de desafios, oportunidades e direcionamentos de uma pesquisa que busca investigar o uso da Computação Desplugada como estratégia de ensino de Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

7.2 Participação nos fóruns de discussão e atividades propostas

A eficácia de se desenvolver os processos de ensino e aprendizagem de Matemática utilizando a Computação Desplugada, depende, em grande parte, da participação dos professores e de sua concordância em utilizar este tipo de produção em suas práticas pedagógicas.

A primeira série de respostas, nos fóruns de discussão, foram dadas após os professores já terem assistido às aulas e atividades do módulo inicial do curso, que foi intitulado “Primeiros Passos e Conceituação”. Nesta etapa, o cursista teve acesso às aulas em vídeo e o material digital que deu suporte teórico e embasamento tanto para os conceitos de PC como de Computação Desplugada.

A participação dos professores no primeiro fórum, foi mediada pela pergunta "Você considera que práticas, utilizando a Computação Desplugada, são uma boa estratégia de ensino para conteúdos de Matemática?". A maior parte dos participantes responderam afirmativamente essa questão.

O primeiro comentário, feito pelo participante P4, traz a Computação Desplugada como uma alternativa a ausência ou dificuldade de materiais e estrutura para o trabalho na escola, utilizando equipamentos como kits de robótica e/ou computadores.

“O que percebi é que não é por falta de infraestrutura ideal que se deve deixar o processo de ensinar. Existem maneiras criativas de se produzir tecnologias não digitais, mas que desenvolvam a lógica e o pensamento lógico” (P4 - fórum)

Pereira et al (2019) nos lembra que esta abordagem se torna ideal em cenários em que não é possível utilizar computadores ou se deseja introduzir algum conceito antes de aplicá-lo com o uso do computador.

Os cursistas citam ainda que entendem que o uso da Computação Desplugada parece ser de atividades que envolvem estimulação mental de uma forma diferente, e por isso parecem prender a atenção dos estudantes, conforme os relatos dos cursistas P2 e P5:

“Penso que é toda atividade que envolva o manual, o que dá pra pegar, que tira eles do mesmo de sempre, do ficar sentado em sala ouvindo e escrevendo. Se isso envolver um desafio que os faça pensar, então é garantido que vão pedir para fazer em todas as aulas” (P2 - fórum)

“Na rede particular, em geral, eles já usam celulares e computadores o tempo todo. Penso que ao propormos atividades desplugadas, eles vão perceber que têm, ou podem aprender, as mesmas habilidades de outras maneiras.” (P5 - fórum)

Atividades que envolvem PC cobrem tópicos como agilidade e adaptabilidade, acesso e análise da informação, curiosidade e imaginação. Tais atividades, quando utilizadas metodologias desplugadas, podem cobrir iniciativa e empreendedorismo, eficiência oral e comunicação escrita, colaboração e liderança. Assim, a combinação de PC com atividades desplugadas se mostra propensa a exercitar um conjunto importante de habilidades contemporâneas (PEREIRA et al, 2019).

No que tange a Matemática enquanto conteúdo em atividades desplugadas, os professores cursistas P1 e P10 trouxeram as seguintes contribuições:

“Acho um pouco confuso ainda me ver ensinando um conteúdo usando alguma atividade relacionada a computação desplugada. Não que eu não acredite, mas não consigo visualizar como eu colocaria o conteúdo em forma de jogo.” (P1 - fórum)

“Acho que eles gostariam muito, e vejo algumas possibilidades em alguns conteúdos específicos. Mas penso em como controlar as coisas. Na idade dos meus, 1º ano, eles ainda não têm maturidade pra entender, não tem autonomia ainda.” (P10 - fórum).

Nos primeiros anos da Educação Básica, a ludicidade das atividades matemáticas possibilita aliar o PC e a Computação Desplugada trazendo conhecimentos dos conteúdos trabalhados (GUARDA, GOULART, 2018).

Outro ponto abordado foi o quanto outros professores ainda estão relutantes para as mudanças, e a necessidade de que estes compreendam a existência de novas tendências e que vários paradigmas vêm sendo alterados em nossa cultura, como relata o cursista P7:

“Ensinar matemática já é culturalmente algo que deixa de ser lúdico a proporção em que eles crescem. Sou professora de 5º ano e nesse momento já vamos deixando de lado as ludicidades para as crianças desenvolverem mais o lado sério da matemática, sem muitas opções de atividades diferentes” (P7 - fórum).

Para Nóvoa (1991) a mudança educacional depende dos professores e da sua formação. Depende também da transformação das práticas pedagógicas na sala de aula em relação as novas metodologias e conceitos. Indiscutivelmente, existe um número grande de professores de escolas que necessitam de treinamento para essa nova realidade (COSTA, 2017). Os cursistas afirmam acreditar ainda que, por estas razões, faz-se necessário aprender sobre novos assuntos, conhecer ferramentas, e colocá-las em prática para proporcionar experiências de atividades desplugadas em sala de aula.

Tal crença pode ser confirmada nos relatos dos cursistas P6 e P1 como exemplos:

“Muitas vezes o professor se nega a usar novas formas em sala de aula porque não conhece, não sabe como começar. Precisamos aprender também.” (P6 - fórum)

“Não aplico mais métodos diferentes porque não sei, não conheço sobre eles. É por isso que estou aqui fazendo esse curso. É muito difícil fazer coisas diferentes sem saber por onde começar ou o que esperar disso.” (P1 - fórum)

A segunda atividade interativa (fórum de discussão) foi disponibilizada no Módulo 2, denominado por Desplugando. Este fórum foi norteado pela pergunta "Após realizar as aulas das atividades propostas, como você compreende o uso da computação desplugada enquanto estratégia de ensino para conteúdos de Matemática?" Nosso objetivo foi entender como se deu a compreensão dos cursistas em relação às práticas apresentadas.

Neste mesmo módulo, foram apresentadas as quatro atividades desplugadas propostas no curso. Não havia a necessidade de seguir uma ordem cronológica para assistir às atividades, uma vez que estas não seguem um nível crescente de dificuldade entre elas, sendo todas diferentes e não dependentes umas das outras. Para todo efeito, vamos seguir relatando aqui os comentários de acordo com a ordem em que as atividades foram organizadas no curso.

Na primeira atividade nomeada Numerópolis, propomos trabalhar os conteúdos de localização no plano, coordenadas e o traçado dos números. A relação de habilidades do PC a serem desenvolvidas propostas foram o raciocínio lógico, persistência, organização, autonomia, planejamento e a construção de algoritmos.

Sobre esta atividade o cursista P10 comentou no fórum:

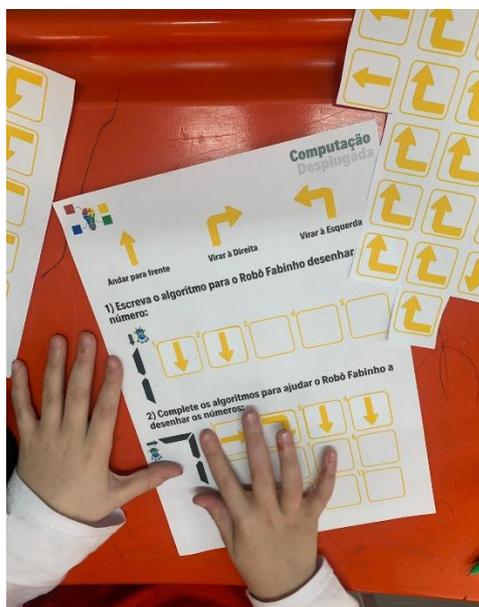
“Amei todas as atividades. Mas em especial a Numerópolis. Ela tem exatamente o que eu preciso para trabalhar o conteúdo de traçado dos números com os meus pequenos aqui.” (P10 - fórum)

A atividade consistia em um exercício de desenho de traços de números e quadros de instruções (setas), que deveria ser entregue a cada aluno. O objetivo desta atividade era criar um algoritmo através do tabuleiro para fazer o robô sair do ponto inicial da trajetória e completar todo o desenho digital.

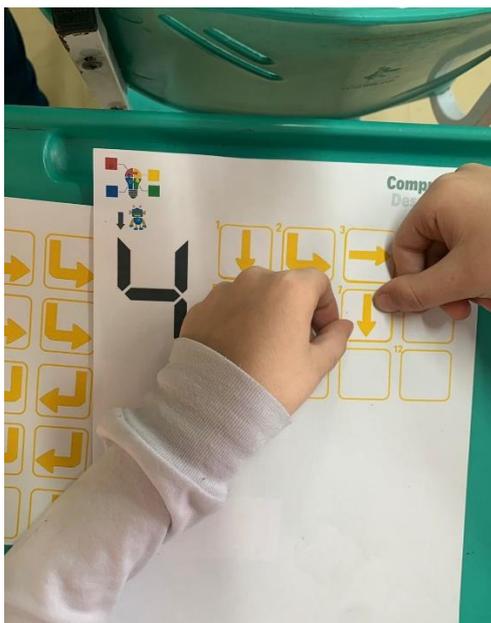
Disponibilizamos desenhos dos números de 0 a 9 com espaço abaixo de cada número para que os estudantes recortassem, posicionassem e colassem uma seta por espaço para indicar o caminho mais curto para o robô desenhar a figura do número.

Nas figuras 13 e 14 observamos a atividade realizada em sala de aula por alguns cursistas.

Figura 13 – Atividade Numerópolis



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Figura 14 – Atividade Numerópolis

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

A atividade proposta permitiu aos estudantes explorar a escrita do número. Dessa forma, eles deveriam desenhar os números para entender a representação do sistema de numeração que usamos. Nessa proposta foram desenvolvidos conceitos relacionados a posição, lateralidade e coordenada, também foi explorado o movimento no plano de deslocamentos horizontais e verticais.

Em relação aos pilares do PC, os professores cursistas notaram a presença da decomposição, ao dividir o traçado dos números por partes; do reconhecimento de padrões, ao identificarem as semelhanças e os padrões em relação as direções das setas e dos traçados; e dos algoritmos, por serem um conjunto de passos sequenciais que descrevem como resolver um problema ou executar uma tarefa.

A segunda atividade desplugada “Caminhos dos Números” visava dar continuidade à ideia de construção de um algoritmo. Realizada em equipes, a atividade apresentava um mapa em formato de um plano quadriculado com números espalhados decorrentes da soma dos resultados do lançamento de dois dados por cada estudante, em seu respectivo turno. Em outras palavras, quando os dados fossem lançados e as respostas fossem vistas, somava-as e se programava o robô para dar a resposta correta para aquela soma.

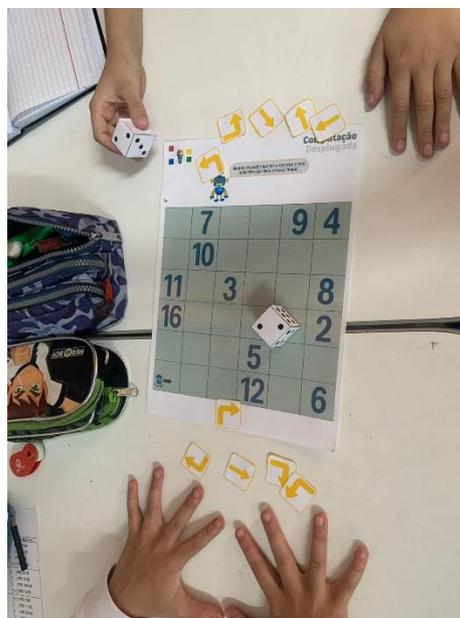
O cursista P8 comentou sobre a atividade 2.

“Achei perfeita para o que se propõe. Me acendeu um alerta inclusive, de pensar e repensar como é importante definir bem o objetivo quando se trabalha uma atividade diferente.” (P8 - fórum)

Os alunos deviam receber cartões de ordem e criar algoritmos para cada etapa, marcando a rota mais curta em um mapa para colegas e/ou professores verificarem a exatidão. Após a conclusão do algoritmo, as cartas podiam ser embaralhadas para a próxima rodada.

Na figura 15 e 16, observamos a atividade realizada por alguns cursistas em sala de aula.

Figura 15 – Atividade Caminho dos Números



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Figura 16 – Atividade Caminho dos Números

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

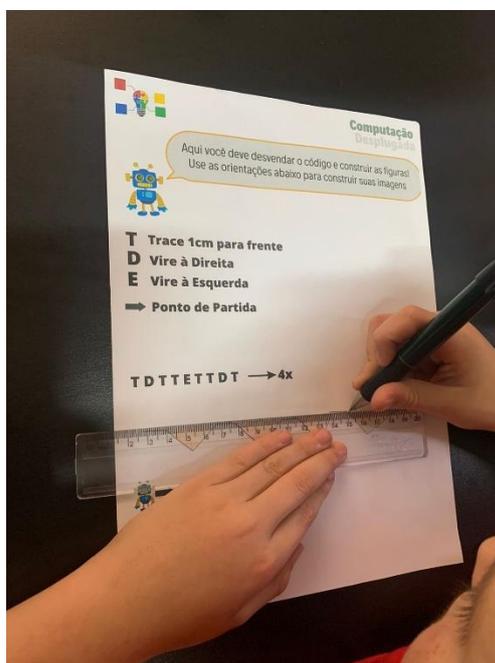
Nesta atividade, foram destacados pelos professores cursistas, os pilares do PC da decomposição, separando as etapas da atividade; da abstração, por analisar e filtrar o que é realmente importante para a realização da atividade; e o algoritmo, por ser um conjunto de passos lógicos necessários para se chegar a resolução do problema. Polya, em seu trabalho sobre a resolução de problemas matemáticos, apontou que a abstração (definida como a combinação de analogia, generalização e especialização) e a decomposição de problemas são cruciais para o sucesso na resolução de problemas (POLYA, GUIMARÃES, 2014).

Esta proposta de atividade desenvolvia a aritmética, coordenadas e localização no plano, como conteúdos matemáticos. França et al (2014) consideram que é de extrema importância o desenvolvimento de atividades que relacionam o PC, com estudantes do Ensino Fundamental, atreladas ao raciocínio lógico-matemático. Segundo os autores, o PC introduz o raciocínio algorítmico de forma com que os estudantes podem compreender melhor a aplicação dos conteúdos na solução dos problemas.

Na terceira atividade desplugada, chamada "O desafio dos Códigos", os estudantes foram desafiados a desenhar um polígono em uma grade quadrada, de acordo com o algoritmo dado na atividade. Para cada sintaxe do algoritmo, o

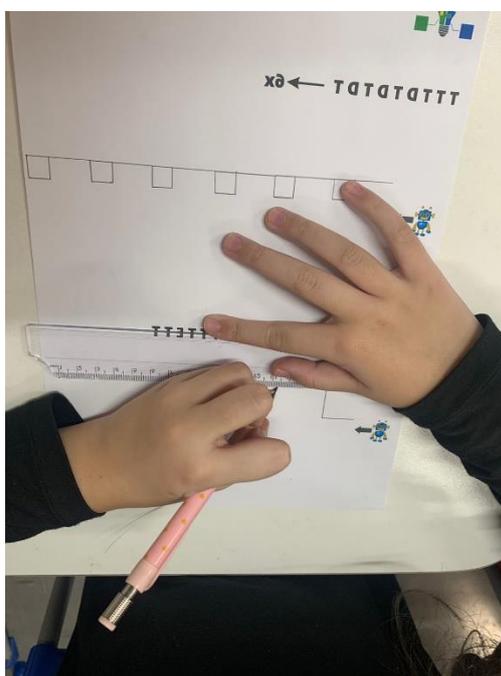
estudante deveria traçar uma linha de 1 cm usando uma régua ou outro objeto métrico de sua escolha ou de seu professor, como mostram as Figuras 17 e 18.

Figura 17 – Atividade O Desafio dos Códigos



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Figura 18 – Atividade O Desafio dos Códigos



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Esta atividade estimulou os estudantes a organizarem o conhecimento da construção, nomearem figuras planas e identificarem regularidades, destacando as formas geométricas bidimensionais, especialmente as do grupo de quadriláteros. Eles também estavam cientes da necessidade de correlacionar adequadamente equipamentos e instrumentos para obter a precisão dos resultados de medição exigidos na atividade.

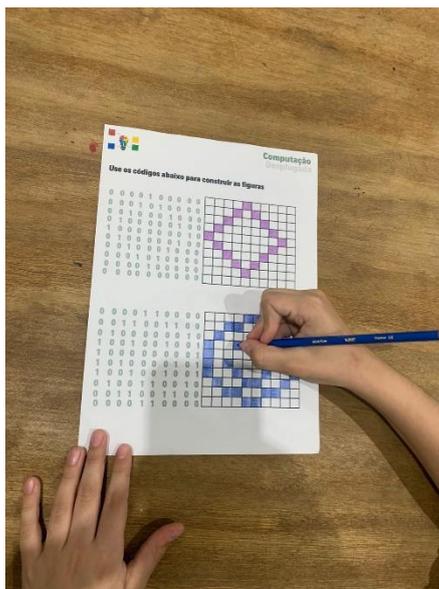
O professor cursista P3 comentou que:

“Muito interessante. Embora as dinâmicas pareçam ser bem simples, com poucos fatores que as desafiem, ela parece ser extremamente estimulante em um primeiro momento. Acredito que pensar em como aumentar o nível de dificuldade pode deixar ainda mais legal. Quero aplicar.” (P3 - fórum)

Dentre os quatro pilares do PC, foram observados o reconhecimento de padrões e os algoritmos. Em relação ao reconhecimento de padrões, perceberam que os estudantes identificaram as regularidades dos desenhos, à medida que iam se repetindo. Já os algoritmos, notaram que formavam um conjunto de passos sequenciais que descreviam como desenhar as figuras geométricas. Lembramos que, segundo Barbosa e Maltempo (2020), o PC tem sido considerado um aliado no processo de mudança na forma como os conceitos matemáticos são ensinados.

Finalmente, a quarta e última atividade desplugada, "Mat.pixel", foi desenvolvida para introduzir o conceito de números binários. Nesta atividade, a grade quadriculada representava uma tela de computador pixelizada. Os estudantes tinham a tarefa de identificar números ou imagens geométricas ocultando uma grade de quadrados, seguindo os códigos numéricos à direita de cada linha que compõem a grade. O primeiro número sempre representava o número de *pixels* brancos, o próximo o número de *pixels* pretos e assim por diante. Se a linha começasse com o número zero, significava que a linha começava com um pixel preto em vez de um pixel branco. Nesse caso, o número de pixels pretos era indicado por um número seguido de zero, como mostra a Figura 19.

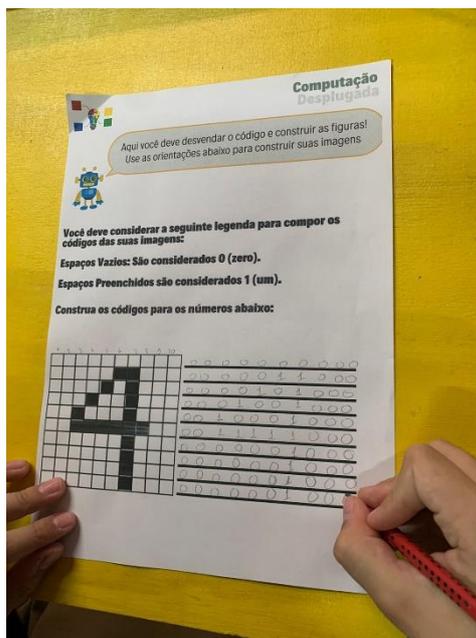
Figura 19 – Atividade Mat.pixel



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Também estava disponível uma versão alternativa desta atividade, na qual os estudantes podiam visualizar números ou imagens geométricas em uma tela pixelada e precisariam criar o código binário correspondente, como representa a Figura 20.

Figura 20 – Atividade Mat.pixel



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Sobre essa atividade o cursista P4 comentou:

“Agora ficou tudo mais claro. A partir dos exemplos percebi como posso encaixar os conteúdos matemáticos dentro das atividades e fazer então coisas diferentes com eles” (P4 - fórum)

Os professores cursistas destacaram, para esta atividade, a presença dos pilares reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos. A representação em código binário, composta por números zeros (0) e uns (1), é um exemplo de padrões, o qual é fundamental para entender a sequência em um sistema binário. Já a abstração ajuda a simplificar a interpretação do código. E os algoritmos são usados extensivamente para a codificação dos códigos binários.

O último módulo, chamado de Atividade Final, encerrava o curso. No último Papo com a Pesquisadora, a pergunta que deu direção ao momento foi: “Na sua visão, como o uso do Pensamento Computacional, por meio de atividades desplugadas, pode contribuir com o ensino da Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental?”.

De forma geral os cursistas indicaram que o uso do PC por meio de atividades desplugadas pode ser extremamente benéfico para o ensino da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois incentiva a decomposição de problemas em etapas menores e mais gerenciáveis, ajudando os estudantes a abordar problemas matemáticos de forma mais estruturada, identificando as etapas necessárias para chegar a uma solução.

Também apontaram sobre o uso do reconhecimento de padrões em sequências numéricas, séries geométricas e outros contextos matemáticos, ajudando a melhorar a compreensão dos conceitos matemáticos, e sobre a habilidade de abstrair, ou seja, simplificar problemas matemáticos, concentrando-se nos aspectos essenciais. Isso é particularmente útil quando se ensina matemática aos estudantes mais jovens, tornando os conceitos mais acessíveis.

Os cursistas indicaram também que as atividades desplugadas podem envolver a criação de algoritmos simples para resolver problemas matemáticos, auxiliando os estudantes a entenderem a importância de seguir uma sequência lógica de passos para chegar a uma resposta correta.

Os cursistas P2 e P9 comentaram sobre a ludicidade.

“Na minha opinião, as atividades apresentadas mostram a importância de trabalhar conteúdos através da ludicidade.” (P2 - fórum)

“O Pensamento Computacional dá a oportunidade de continuarmos trabalhando a matemática usando a ludicidade como meio. Em especial falando do que vimos aqui no curso, das atividades desplugadas, torna tudo ainda muito mais interessante por ter o apelo do fazer, do material. Seria muito importante termos mais formações assim.” (P9 - fórum)

Já os professores P7 e P8 comentaram, nesta questão, sobre o PC e a Matemática.

“Eu não consegui me relacionar somente com a matemática. Na verdade, fiquei me questionando sobre o porquê de ser atrelado somente a matemática na BNCC. O Pensamento Computacional pode contribuir no ensino de qualquer matéria. Me parece que o grande objetivo é dar um norte para resolver problemas, não só de matemática.” (P7 - fórum)

“Trabalha o que considero mais importante no ensino e mais importante na matemática: a lógica. Nossa cultura é de que matemática é fazer contas, mas não considero assim. O Pensamento Computacional é uma porta para quebra desse paradigma. Precisamos de mais formação neste sentido.” (P8 - fórum)

Ainda sobre PC, o cursista P5 comentou:

“Principalmente nas atividades em que se propõe a construção de algoritmos, fica bem evidente como as atividades desenvolvem os quatro pilares do pensamento computacional. Mais cursos como este seriam bem legais.” (P5 – fórum)

Neste mesmo módulo, em um segundo momento, os docentes participantes da pesquisa foram convidados a escolher, como atividade final do curso, uma das práticas apresentadas no curso, aplicar no seu dia a dia, e postar suas observações e comentários sobre a experiência.

7.3 Comentários da atividade final

Na atividade final, o professor cursista deveria realizar a produção de um relato de experiência, após a aplicação de uma das atividades desplugadas apresentadas durante o curso.

Seguem no quadro abaixo, comentários retirados dos relatos de experiência dos professores cursistas em suas respectivas aplicações.

Quadro 6 – Comentários dos Relatos de Experiência - Aplicação das Atividades

Cursista	Atividade escolhida	Comentários dos Relatos de Experiência
P1	Mat.pixel	<i>“Foi relativamente tranquilo, as crianças entenderam rápido o objetivo e logo estavam pedindo mais folhas para criar outros números.”</i>
P2	Caminho dos Números	<i>“A aplicação em si foi tranquila, fácil de executar. Mas acho que cometi um erro estratégico e não defini muito bem o objetivo e aí, durante a atividade, acabei percebendo nos alunos que perceberam que tinha algo estranho. Se eu tivesse sido mais atenta teria sido melhor.”</i>
P3	Mat.pixel	<i>“Muito legal mesmo. As crianças se motivaram e depois de duas rodadas, ganhei confiança em inovar e desafiei com outras figuras além dos números.”</i>
P4	Mat.pixel	<i>“Os alunos demoraram a entender o conceito. Fiquei um pouco frustrada. Mas deu certo. Acredito que em algum outro momento explicarei de forma diferente.”</i>
P5	Caminho dos Números	<i>“A maior dificuldade foi organizar a turma. Eles ficam muito agitados com atividades assim. Mas isso me mostra que talvez essa agitação seja sinal de que eles estão tendo pouco disso. Depois que organizei tudo, fluiu bem.”</i>
P6	Numerópolis	<i>“Foi bem fácil. Acho que alguns se sentiram até um pouco frustrados pela facilidade”.</i>
P7	Mat.pixel	<i>“Foi muito bom. Adaptei a atividade para um número maior de quadros e estimulei a criarem números compostos. Também fiz o inverso, pedindo que eles escrevessem o código do que desenharam. Fiquei muito motivado e eles também.”</i>
P8	Mat.pixel	<i>“Foi interessante. Confesso que esperava mais perceber os pilares do Pensamento Computacional ficarem mais evidentes.”</i>
P9	Desafio dos Códigos	<i>“Desafiadora. A experiência foi muito desafiadora,</i>

		<i>porque ainda não domino o que é mesmo o Pensamento Computacional, mas acredito que com o tempo, vai ficando melhor.”</i>
<i>P10</i>	<i>Numerópolis</i>	<i>“Me atrapalhei bastante no início, fiquei nervosa. Tenho dificuldades em sair do tradicional. Mas logo que percebi que duas ou três crianças já haviam entendido o que estava acontecendo, foi muito legal. Os alunos tiveram um pouco de dificuldade de se organizar no início, mas assim que conseguiram a atividade fluiu bem.”</i>
<i>P11</i>	<i>Desafio dos Códigos</i>	<i>“Foi tão interessante que estou à procura de mais atividades para trabalhar outros conteúdos ainda. Consegui realizar com duas turmas diferentes e em ambas foi muito produtivo.”</i>

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Relacionando às respostas do questionário inicial e participação dos professores cursistas no fórum de discussão, após assistirem as aulas que propunham as práticas de computação desplugada, percebemos que a maior parte do grupo de professores cursistas afirma já conhecer superficialmente o conceito de PC e Computação Desplugada, estando interessados em aprimorar ainda mais os conhecimentos sobre os temas. Silva et al (2014) aponta um grande interesse dos docentes em utilizar a Computação Desplugada para introduzir o PC em sala de aula.

Diante disso, uma oportunidade para o uso do PC nas escolas de Ensino Fundamental é a sua aplicabilidade em um contexto transversal, utilizando a Computação Desplugada em múltiplas possibilidades de conteúdos, permitindo que a mesma dialogue com outras disciplinas. Para Nunes (2011) a introdução do PC na educação básica prevê os recursos cognitivos necessários à resolução de problemas, transversal a todas as áreas do conhecimento.

De acordo com os relatos e observações feitas pelos cursistas em suas práticas, os estudantes demonstraram facilidade em revolver as atividades, a partir das regras baseadas na Computação Desplugada e mostraram-se entusiasmados com esse tipo de abordagem. Além disso, ao planejar e aplicar uma atividade desplugada, com foco em um determinado conteúdo, o estudante pode ter que desempenhar habilidades que compõe o pensar computacionalmente. Isso foi percebido também pelos professores cursistas, em seus relatos, de acordo com o envolvimento destes na realização das atividades.

Dessa forma, é possível perceber a necessidade de investir na formação do professor para prepará-lo diante da realidade atual e das orientações da BNCC. Entendemos que ao introduzir o PC na BNCC e conseqüentemente no currículo da Educação Básica gerou implicações sobre o planejamento e desenvolvimento dos momentos de formação dos professores.

Além da formação continuada dos professores, é preciso investir na formação inicial deste professor. Segundo Imbernón (2022), a preocupação por formar professores (a formação inicial) é muito mais antiga do que se pensa, vem de séculos. As universidades precisam passar por um processo de reformulação dos seus currículos que respondam às necessidades dos tempos atuais, diante da perspectiva de transformações constantes. Yadav, Stephenson e Hong (2017) afirmam a necessidade de se incorporar ao currículo dos cursos de formação inicial de professores o conhecimento sobre PC e suas habilidades.

7.4 Questionário final

Ao término da realização do curso, aplicamos um questionário final aos professores cursistas, de forma a identificar os reflexos da participação na pesquisa.

Compreendemos a importância de também considerar e refletir sobre os impactos da investigação sob o olhar dos participantes. Esse questionário está disponível no Apêndice B. O Quadro 7, apresenta uma síntese das respostas dos cursistas.

Quadro 7 – Questionário Final

Questões	Respostas
1. Após esta experiência na modalidade à distância, qual a sua opinião sobre cursos de formação continuada na modalidade em EAD?	90,9% afirmam que a experiência foi positiva. 9,1% não gostaram da experiência.
2. Você compreendeu sobre o uso do Pensamento Computacional em atividades relacionadas a Matemática?	90,9% sim. 9,1% não
3. Acredita que usar pedagogicamente o Pensamento Computacional pode contribuir com as práticas de ensino de Matemática?	90,9% sim. 9,1% não
4. Pretende usar outras atividades	90,9% sim.

envolvendo Pensamento Computacional em suas aulas?	9,1% não
5. Você observou diferenças no ensino de conteúdos matemáticos por meio dessa prática pedagógica?	90,9% sim. 9,1% não
6. Após o curso, você considera seus níveis de conhecimento sobre pensamento computacional mais desenvolvidos?	90,9% sim. 9,1% não

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

De acordo com as respostas ao questionário final, podemos verificar que a maioria dos professores cursistas consideraram positiva a experiência de frequentar cursos de formação continuada na modalidade de MOOC, ou seja, no formato online.

Segundo Garcia (2014), a formação continuada dos profissionais da educação tem como objetivo a melhoria dos padrões acadêmicos e a busca pelo desenvolvimento profissional. Nas atividades de ensino, os professores se deparam com a necessidade de aprimorar os métodos e sua composição curricular. Observamos que os cursos de formação continuada podem auxiliar na atualização das práticas pedagógicas, orientando os professores na construção e aprofundamento dos conhecimentos adquiridos na formação inicial.

As dificuldades de muitos professores, como tempo insuficiente e grandes jornadas de trabalho, falta de recursos para deslocamento e até mesmo o custo de determinados cursos, são fatores que dificultam a continuidade da formação presencial. Desta forma a aplicação de um curso no formato MOOC pode contribuir pois “[...] dentre os vários meios de aprendizagem oriundos do avanço da EaD, os MOOC se destacam, por serem cursos online abertos, que permitem o acesso de muitas pessoas a conteúdos específicos” (MORAES; SILVEIRA, 2020, p. 243).

Sobre o uso do PC para o ensino de Matemática e suas contribuições para essa disciplina, 10 participantes do curso achavam que o uso poderia contribuir para o processo de ensino.

Contudo, podemos observar na fala do participante P7 que o conteúdo matemático ao avançarem os níveis de complexidade, à medida em que os anos de seriação vão avançando, provocam certo receio e temeridade por parte dos estudantes.

“Na minha opinião, quando trabalhei com turmas de 1º e 2º anos, a matemática era mais uma curiosidade, um desafio. Após estes anos, e tenho 12 anos de experiência com o fundamental I, vai ficando mais difícil e eles vão perdendo o interesse, se amedrontando quando não entendem algo. No 5º ano, onde atuo hoje, isso já é bem visível. Vejo atividades como estas que aprendemos no curso como uma alternativa para amenizar esse medo.” (P7 – anotação da pesquisadora)

Santos (2018) afirma que além dos jogos matemáticos, as curiosidades matemáticas e a ludicidade das atividades colocam sua ênfase no incitamento à curiosidade do aluno, pelo seu inesperado, motivando-o ao aprendizado da Matemática e contribuindo para suavizar a aspereza com que esta é geralmente vista.

Desse modo a utilização da Computação Desplugada para o desenvolvimento do PC enquanto meio para o ensino da Matemática, no contexto aplicado pelos professores cursistas, parece ser uma ferramenta que estimula o interesse dos estudantes na aprendizagem de conceitos matemáticos. Guarda e Goulart (2018) afirmam que a ludicidade atrelada a Computação Desplugada trazem além da diversão, a motivação, a colaboração e os conhecimentos dos conceitos trabalhados.

Entendemos que é preciso considerar que a Matemática tem o potencial de desenvolver várias habilidades como a formulação de problemas, raciocínio lógico, abstração, construção de algoritmos, modelagem dinâmica, paralelismo, simulação e generalização. Não apenas por coincidência, o PC também se faz uma ferramenta para o desenvolvimento deste pacote de habilidades. No mesmo sentido, essas habilidades constam como bases para a construção de competências fornecidas pela BNCC e estão relacionadas ao PC.

Wing (2006) nos lembra que o PC contempla muitas habilidades como ler, estudar, compreender, modificar, ajustar. Assim como desenvolve a comunicação, tolerância, persistência, confiança, trabalho em equipe e criatividade (CSTA, 2011).

A pergunta “Pretende usar outras atividades envolvendo Pensamento Computacional em suas aulas?” obteve 10 respostas positivas, com a maior parte dos professores concluintes afirmando que pretendem usar outras atividades desplugadas em suas aulas.

Durante o Papo com a Pesquisadora, quando perguntados sobre a razão que pretenderem usá-las, foram apontados três motivos principais: geram motivação e

divertem; facilitam a compreensão de conceitos; e estimulam a descoberta de novos conceitos.

Sobre o efeito motivador, Hsiao (2007) afirmou que atividades lúdicas demonstram uma alta capacidade de entreter enquanto incentiva o aprendizado por meio de um ambiente interativo e dinâmico.

A questão “Você observou diferenças no ensino de conteúdos matemáticos por meio dessa prática pedagógica?” Apresentou como resultado 10 dos docentes afirmando que sim, havendo diferenças no ensino. Entre as diferenças comentadas pelos docentes, durante o momento síncrono, a principal e mais apontada foi em relação ao nível de interesse e ao estado de concentração dos estudantes. Eles observaram que as atividades elevaram os níveis de interesse dos estudantes pela compreensão de conceitos matemáticos durante e após a execução.

Em relação ao estado de concentração, os professores cursistas relataram perceber que os estudantes se mostraram mais focados. Segundo um dos participantes,

"A partir do momento em que eles ficam concentrados, isso acontece em um estado tão profundo que é preciso avisá-los que a aula já acabou" (P5 – anotação da pesquisadora).

Segundo Dewey (1933), o interesse está relacionado a atividades prazerosas, e objetivos claros, baseados em atividades agradáveis e significativas. As atividades prazerosas contribuem para um conjunto de condições psicológicas ideais para a aprendizagem, fomentando a curiosidade e a flexibilidade intelectual, características inerentes ao brincar. Estas características parecem estar presentes nas atividades desplugadas propostas.

Segundo Krapp (2005), o desenvolvimento do interesse depende de dois fatores. Para ele, existe a experiência emocional, que fornece feedback imediato do estado funcional do organismo em relação às demandas reais da situação, bem como o componente cognitivo consciente, responsável pelo processo de formação da intenção – a racionalidade analítica. Esse funcionamento é percebido quando uma pessoa controla seu comportamento de maneira consciente e esforçada para superar obstáculos em atividades direcionadas a um objetivo ou para concluir tarefas.

7.5 Melhorias do produto educacional

O produto educacional desta pesquisa foi a criação de um curso de extensão virtual e gratuito intitulado “Computação Desplugada para o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental”, ofertado e realizado na plataforma MOOCs.net, desenvolvido por membros do Grupo de Pesquisas em Inovação e Tecnologias na Educação (GPINTEDUC).

Reformulamos o curso da parte experiencial para criação do produto educacional. A primeira versão do curso foi utilizada para formar professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental para o uso de atividades desplugadas, direcionando este ao processo de ensino de Matemática.

Após a aplicação do curso foram realizados ajustes necessários para a versão final disponibilizada no Portal Sophia da UTFPR, de acordo com as sugestões dos participantes, com o objetivo de melhorar a apresentação final da pesquisa. Vale ressaltar que após a conclusão do curso, aprimoramos o curso com base nos dados da pesquisa obtidos, nos resultados alcançados e nos requisitos necessários para desenvolver a versão final do produto educacional deste objeto de pesquisa.

Dentre os ajustes para a versão final do curso, estão a troca para atividades autoavaliativas, de múltipla escolha, sem tutoria e sem limite de participantes, e o prazo de conclusão do curso alterado para indeterminado.

Foram retirados os fóruns de discussão e questionários, espaços/meios para postagem de atividades e tutoria, assim como as citações sobre os momentos síncronos, pois não haverá mais mediação da pesquisadora durante o curso.

Permaneceram os vídeos, ebook, a estrutura do curso, as temáticas das unidades e a carga horária de 20h.

Ostermann e Rezende (2009) nos ajudam a perceber que é preciso investir em produtos educacionais que considerem não apenas a eficiência dos métodos para o ensino de um determinado conteúdo, mas que envolvam a reflexão sobre os problemas educacionais que os professores encontram no processo de ensino.

Consideramos necessário assegurar que os produtos educacionais criados em um programa de mestrado profissional na área de ensino, especialmente cursos e materiais didáticos para professores, sejam produzidos e avaliados coletivamente, levando em consideração as especificidades do público-alvo, com base na consideração de aspectos comunicativos e pedagógicos.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa descrita neste trabalho, norteadada pela questão: “Como o uso do Pensamento Computacional, por meio de atividades desplugadas, pode contribuir com o ensino da Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental?”, que teve como objetivo geral “analisar como o Pensamento Computacional, por meio de atividades desplugadas, pode trazer contribuições à formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental”.

Para atingir o objetivo geral deste estudo e buscar responder questão norteadora, realizamos pesquisas qualitativas e oferecemos um curso no formato MOOC. Utilizamos observações, questionários e atividades desenvolvidas pelos professores participantes durante o curso como ferramentas investigativas. Após a conclusão dos estudos, por se tratar de um programa de mestrado profissional, propomos como produto educacional um curso no formato MOOC, que será oferecido conjuntamente na plataforma Sophia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná a partir da aprovação deste trabalho e pelo programa.

O PC foi incluído na BNCC como uma habilidade a ser desenvolvida nos alunos da Educação Básica, relacionado a conteúdos da Matemática no Ensino Fundamental. Este último fato, por si só, deve gerar diversas discussões e tomadas de decisão sobre como formar os professores de Matemática para essa prática em suas aulas. Acreditamos, portanto, que um dos momentos em que os professores de Matemática devem ter contato com o conceito e prática do PC deve ser em sua formação inicial, assim como relatado neste trabalho.

Notamos, em nossas observações durante a aplicação do curso, que uma formação continuada apresentando atividades de Computação Desplugada voltadas para o ensino de Matemática se mostra eficaz nesta função, mesmo em um contexto de formação online, por meio de um ambiente virtual de aprendizagem.

Nas discussões durante o curso e nos relatos de experiência trazidos pelos participantes na atividade final do curso entendemos que os professores conseguiram compreender o modelo e o propósito do curso, realizando os módulos e participando dos fóruns e atividades, com vistas a se capacitar para o uso do PC no ensino da Matemática, usando a Computação Desplugada.

Diante deste cenário, no decorrer da pesquisa, foi perceptível que é possível o uso PC por professores de Matemática do Ensino Fundamental dos Anos Iniciais,

utilizando como ferramenta a Computação Desplugada. A escolha por utilizar estes recursos para propor que os professores cursistas realizassem experiências em suas práticas pedagógicas em que os enredos tivessem conteúdos de Matemática, nos permitiu investigar como esta ação poderia contribuir nas práticas pedagógicas dos professores.

Como contribuição do curso de formação continuada para professores de Matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental sobre PC, notamos a colaboração e a troca de experiências, informações e conhecimentos entre os professores.

Outro fato importante foi como as atividades desplugadas atreladas à Matemática auxiliam na percepção das necessidades dos estudantes, pelos professores. Lembrando que para a Sociedade Brasileira de Computação é importante que o PC seja trabalhado, pelo menos inicialmente, de forma desplugada nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Os cursistas foram capazes de aplicar, desenvolver e até adaptar as atividades com as novas técnicas aprendidas, que são factíveis de implantação nas escolas onde trabalham. A evidência desta afirmação está no fato de que todos os participantes que foram sujeitos desta pesquisa apontaram que conseguiram, mesmo com dificuldades, realizar as atividades.

Como contribuição desta pesquisa, para os professores cursistas, pudemos observar as mudanças de postura do professor cursista receptor de informações para construtor do conhecimento, contribuindo com mudanças nos processos educativos. Notamos, também, as trocas de ideias, dicas e conhecimentos sobre atividades ligadas ao PC e a Computação Desplugada, contribuindo com o desenvolvimento de habilidades e transformação de conhecimentos, e as reflexões sobre os processos de ensino de Matemática, potencializando os processos educativos da disciplina, além da construção de conhecimento.

O curso ofertado contribuiu de diferentes formas, seja na apropriação de termos e conceitos relacionados a Matemática, no reforço das capacidades intelectuais a partir das atividades desplugadas realizadas que tendem a favorecer o processo de pensar computacionalmente, estimulando o raciocínio lógico.

Fica evidenciado, após a análise dos dados que, por meio dessa pesquisa, que de fato o uso do PC, por meio de atividades desplugadas, pode contribuir com o ensino da Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental e é vista pelos

professores como uma das possibilidades de promover o ensino de Matemática. Grande parte dos participantes do curso pretendem continuar estas práticas como estratégia de ensino.

As análises evidenciam que a percepção dos professores em relação à oportunidade trazida pelo uso do PC para o ensino da Matemática é uma realidade, visto que 10 dos participantes acreditam que usar pedagogicamente a Computação Desplugada pode contribuir com o processo de ensino de Matemática. Percebeu-se, também, que a ludicidade empregada nas atividades desplugadas facilitou a compreensão e a apropriação dos conceitos matemáticos, que pode permitir o desenvolvimento de futuras atividades.

Desta forma é possível concluir que os professores que participaram deste estudo têm, em suas práticas pedagógicas, um olhar mais atento às possibilidades de utilização destas ferramentas e buscam mais intensamente o uso desses recursos.

Destacamos novamente que observamos a contribuição da proposta do curso para os professores, quando percebem a necessidade do estudante ao proporem práticas do PC, e que este auxiliará no processo de ensino, e esta percepção, do professor enquanto promotor da construção do conhecimento, faz diferença na proposta de ensino.

Assim, acreditamos que conseguimos responder à questão de pesquisa, concluindo que o uso do Pensamento Computacional, por meio de atividades desplugadas, pode contribuir com o ensino da Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental, por meio de em um curso de formação continuada online aberto e massivo para professores de Matemática.

Tal contribuição acontece e fica evidenciada pelos professores cursistas, que afirmam terem maiores níveis de motivação e interesse por parte dos estudantes, além de promover novas formas de desenvolvimento da alfabetização matemática, da organização dos conhecimentos e de sua aplicação nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Vimos que os participantes da pesquisa realizaram a conexão entre as estruturas apresentadas pela teoria com as propostas práticas quando executadas, procurando sempre estar em conjunto com as características apresentadas nas aulas de suporte teórico.

É importante que não esqueçamos de mencionar que também identificamos dificuldades durante a pesquisa, como o elevado nível de desistência durante o curso,

acarretado pela grande jornada de trabalho dos professores e o tempo limitado entre as atividades, assim como a pandemia do COVID-19, que ocasionou a aplicação do curso em formato MOOC.

Desta forma é necessário desenvolvermos práticas pedagógicas, através de um planejamento que atenda as especificidades de cada turma e o contexto educacional específico, assim a utilização do PC pode possibilitar a construção e/ou ressignificação do ensino de conceitos matemáticos. Ou seja, a inclusão de práticas educacionais mais condizentes com a realidade dos professores, através dos conceitos do PC poderão contribuir na busca de soluções de problemas matemáticos, beneficiando estudantes e professores.

Também queremos ressaltar que o produto educacional foi ressignificado após sua aplicação e com base nas sugestões dos professores cursistas e de análises feitas pelos autores, e que sua versão final está disponibilizada na plataforma Sophia da UTFPR.

Como pesquisas futuras, requer-se o aprofundamento da compreensão da aplicabilidade do PC na Educação Básica. Um foco importante será o desenvolvimento de estratégias e ferramentas de ensino que permitam a integração eficaz do PC em currículos educacionais, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Além disso, as pesquisas poderão explorar como o PC se aplica a campos interdisciplinares, aprimorando a resolução de problemas em diversas áreas, de um mundo cada vez mais tecnológico.

Espera-se que os comentários dos relatos documentados neste trabalho e as reflexões e compreensões obtidas, possam contribuir com a comunidade acadêmica, a oferecer novas possibilidades de pesquisas no que tange o ensino do PC na educação básica brasileira.

Ao encerrar deste trabalho, peço licença para deixar aqui o meu registro de experiência. Minha percepção acerca do meu desenvolvimento pessoal e profissional me conduz a acreditar ainda mais na educação e reafirmar que esta precisa estar mais próxima da realidade, de maneira contextualizada para se tornar prática e garantir um ciclo de crescimento e desenvolvimento social.

O mundo em que convivemos é diferente e torna-se ainda mais diferente em um ritmo de transformações ditado pelo uso de tecnologias que são desenvolvidas por pessoas e para pessoas que, de forma cíclica, conduzem e reconduzem estes processos. Acredito que, enquanto professores e educadores, podemos e devemos

fazer a diferença na busca pela minimização do desequilíbrio social, se tivermos a coragem necessária para ensinarmos o diferente, de maneira diferente, aos diferentes que em nossas salas de aula estão.

Entendo, depois deste trabalho, que é preciso rever, analisar, ponderar o “o que” estamos ensinando, o “como” estamos ensinando e principalmente o “porquê” estamos ensinando.

Este trabalho teve em sua proposta inicial uma provocação particular, uma proposta de me revitalizar e remodelar enquanto professora e educadora. Tal proposta foi revitalizada após a sua conclusão. A provocação motivadora se dá no escrito das palavras de Albert Einstein: “Uma vez aberta a uma nova ideia, uma mente nunca mais voltará a ter o mesmo tamanho”.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, I. **Metodologia da matemática**. Rio de Janeiro: Conquista, 1960.
- ALMEIDA, A. **Ludicidade como instrumento pedagógico**. Itinerarius Reflectionis. 2009.
- ALMEIDA, M. E. B. **O computador na escola: contextualizando a formação de professores**. 2000. 256f. Tese (Doutorado em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. 2000.
- ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. Integração currículo e tecnologias e a produção de narrativas digitais. **Currículo sem fronteiras**, v. 12, n. 3, p. 57-82, 2012.
- ALMEIDA, P. N. **Educação lúdica: técnicas e jogos pedagógicos**. São Paulo: Loyola, 2008.
- ALVARENGA, K. B. **Neurociência cognitiva e matemática**. In: PINA NEVES, RS; DÖRR, RC (Eds). Cenários de Pesquisa em Educação Matemática. Jundiaí: Paco Editorial, 2020.
- ALVES, L. L. **A importância da matemática nos anos iniciais**. XXII EREMATSUL – Encontro Regional de Estudantes de Matemática do Sul Centro Universitário Campos de Andrade – Curitiba, 2016.
- AMARAL, P. C. R.; SALVI, R. F. **Ludicidade e informática educativa aplicadas ao ensino da geografia: Conceitos e Práticas**. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/92-4.pdf>. Acesso em: 11 ago 2022.
- ARAÚJO, A.L.S.D.; ANDRADE, W.L.; GUERRERO, D.D.S. **Pensamento Computacional sob a visão dos profissionais da computação: uma discussão sobre conceitos e habilidades**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 4., 2015, Maceió. Anais do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. Maceió: CBIE2015. 10 p. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6329/4438>>. Acesso em: 20 mar. 2019.
- AZEVEDO, G. T.; MALTEMPI, M. V. Metodologias ativas de aprendizagem nas aulas de Matemática: equação da circunferência e construção criativa de pontes. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v. 3, n. 9, p. 236-254, 2019.
- BARBOSA, L. L. S.; MALTEMPI, M. V. **Matemática, Pensamento Computacional e BNCC: desafios e potencialidades dos projetos de ensino e das tecnologias na formação inicial de professores**. RBECM, Passo Fundo, v. 3, n. 3, p. 748-776, ed. espec. 2020

BELL, T.; WITTEN, I. H.; FELLOWS, M. **Computer Science Unplugged**. 2015. Disponível em: https://classic.csunplugged.org/wp-content/uploads/2015/03/CSUnplugged_OS_2015_v3.1.pdf. Acesso em: 22 fev. 2021.

BEZERRA, G. Ensino de computação no ensino médio utilizando técnicas da Computação Desplugada: um relato de experiência. II Congresso sobre Tecnologias na Educação. **Ctrl+E**. 2017. Disponível em: http://ceur-ws.org/Vol-1877/CtrlE2017_AR_16_134.pdf. Acesso em: 07 maio 2022.

BICUDO, M. A. **A pesquisa em educação matemática: a prevalência da abordagem qualitativa**. R.B.E.C.T., p. 15-26, 2021.

BLIKSTEIN, P. **O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação**. 2008. Disponível em: http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html. Acesso em: 07 fev. 2022.

BONFATTI, R. R.; SANTOS, E. S.; MASELLI, M. C.; DIAS, J. **Acessibilidade e ludicidade no ensino de computação**. In: IX Congresso Brasileiro de Informática na Educação. Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. SBIE, 2020.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. 2. ed. São Paulo: Editora Autêntica, 2005. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

BORBA, M. C.; SILVA, R. S.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática: sala de aula e internet em movimento**. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

BORCHARDT, T. T. **A sociedade educativa e a subjetivação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais da educação básica**. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática), FaE/UFPeL, Pelotas, 2015.

BRACKMANN, P. C. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017. Tese (Doutorado em Informática da Educação) - Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental: Matemática**. Brasília, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#!/site/inicio>. Acesso em: 01 fev. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília: MEC, 2022. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=2333

71-documentos-consolidados-comp-bncc-xlsx&category_slug=janeiro-2022-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 15 set. 2022.

BRASIL. Parecer CNE/CP nº 09, de 08 de maio de 2001. Diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília, DF. 2001. Disponível em: portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf. Acesso em 05 abr. 2022.

BREMM, C. I. **Mediação do pensamento computacional e programação no processo de interação das crianças na educação infantil**. 2018. 148 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologias Educacionais em Rede, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/15906?localeattribute=es>. Acesso em: 10 ago. 2022.

BRENNAN, K.; RESNICK, M. **New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking**. In: Proceedings of the 2012 Annual Meeting of the American Educational Research Association. p. 25. Vancouver: Canadá, 2012.

CASTRO, M. M. C.; AMORIM, R. M. A. A Formação Inicial e a Continuada: diferenças conceituais que legitimam um espaço de formação permanente de vida. **Cadernos Cedes**, v.35, p.37-55, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/CC0101-32622015146800>. Acesso em: 20 ago. 2022.

CHRISTOV, L. H. S. **Educação continuada: função essencial do coordenador pedagógico**. In: MATE, C. H. *et al.* O coordenador pedagógico e a educação continuada. 11. ed. p. 9-13. São Paulo: Loyola, 2008.

CNI; SENAI. **30 profissões promissoras para a indústria 4.0**. Agência Brasil, 2019. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2019-10/cni-e-senai-listam-30-profissoes-promissoras-para-industria-40>. Acesso em: 05 abr. 2022.

COLE, A. L.; KNOWLES, J. G. **Teacher development partnership research: a focus on methods and issues**. American Educational Research Journal, n. 30, v. 3, p. 473-495, 1993.

CSTA. **Computational thinking: leadership toolkit**. 2011. Disponível em: <https://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/471.11CTLeadershipToolkitSP-vF.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2022.

CURZON, P.; MCOWAN, P. W.; PLANT, N.; MEAGHER, L. R. Introducing teachers to computational thinking using unplugged storytelling. . p.89–92, 2014. **ACM Press**. Disponível em: . Acesso em: 28 jul 2023.

D'AMBROSIO, B. S. Formação de professores de matemática para o século XXI: o grande desafio. **Pro-Posições**, [S.l.], v. 4, n. 1 (10), p. 35-41, mar. 1993. Disponível em: <https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/publicacao/1757/10-artigos-ambrosiobs.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2022.

DANYLUK, O. **Alfabetização matemática**: as primeiras manifestações da escrita infantil. Porto Alegre: Sulina, 1998.

DEWEY, J. **How We Think**. Boston: D.C. Heath and Company. 1933

EMERIQUE, P. S. Isto ou aquilo: jogo e ensinagem matemática. In: BICUDO, M. A. V. (org). **Pesquisas em Educação Matemática**: concepções & perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

FARIAS, A; ANDRADE, W; ALENCAR, R. Pensamento computacional em sala de aula: Desafios, possibilidades e a formação docente. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2015. p. 1226.

FRANÇA, R. S. et al. **A disseminação do pensamento computacional na educação básica**: lições aprendidas com experiências de licenciandos em computação. In: Anais do XXII Workshop sobre Educação em Computação. SBC, 2014. p. 219-228.

FRANÇA, R. S.; TEDESCO, P. C. A. R. **Desafios e oportunidades ao ensino do pensamento computacional na educação básica no Brasil**. In: Anais do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, p. 4-5. Maceió: SBC, 2015.

FREIRE, P. **A educação na cidade**. São Paulo: Cortez, 1991.

GARLET, D.; BIGOLIN, N. M.; SILVEIRA, S. R. **Uma proposta para o ensino de programação de computadores na educação básica**. Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação. Departamento de Tecnologia da Informação (DTecInf) – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) – Campus de Frederico Westphalen, RS – Brasil. 2016. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/12961/TCCG_SIFW_2016_GARLET_D ANIELA.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 04 mar. 2022.

GIL, A. C. Como classificar as pesquisas. **Como elaborar projetos de pesquisa**, v. 4, n. 1, p. 44-45, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUARDA, G. F.; GOULART, I. F. **Jogos lúdicos sob a ótica do pensamento computacional**: Experiências do Projeto Logicamente. Anais do XXIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, (SBIE): 2018.

GUARDA, G. F.; PINTO, S. C. C. **Dimensões do pensamento computacional: conceitos, práticas e novas perspectivas**. In: Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, p 1463–1472. SBC.2020.

Hsiao, Y. C. O efeito motivador da aprendizagem baseada em jogos: um estudo usando uma intervenção de jogo baseada em navegador. **Computers & Education**, 49(3), 789-806. 2007.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional**: formar-se para a mudança e a incerteza. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

IMBERNÓN, F. **Formação Permanente do Professorado**: novas tendências. Trad. Sandra Trabucco Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2009.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

IMBERNÓN, F. **Escola, formação de professores e qualidade de ensino**. Trad. Ricardo Pérez Banega, Pinhais: Melo, 2011.

IMBERNÓN, F. **Formação permanente do professorado: novas tendências**. Cortez Editora, 2022.

KISHIMOTO, T. M. Brinquedos e brincadeiras na educação infantil do Brasil. **Cadernos de educação de infância**, n. 90 p. 4-7, 2010.

KOLOGESKI, A. L.; BONA, A. S. D.; WEIAND, A.; BOBSIN, R. da S. Pensamento computacional: Tecnologias, inclusão digital e ludicidade. **Série Educar**- vol. 22 – Tecnologia /Organização. Minas Gerais: Poisson, 2020.

KRAPP, A. Basic needs and the development of interest and intrinsic motivational orientations. **Learning and instruction**, v. 15, n. 5, p. 381-395, 2005.

LIMA, D. C.; COUTO, M. E. S.; SANTOS, E. R. S. Mobilização de saberes no processo formativo de professoras dos anos iniciais. **Educação, Matemática e Pesquisa**. vol. 21, n. 1, 2019. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/37083/pdf>. Acesso em: 04 maio de 2022.

LIUKAS, L. **Hello ruby**: adventures in coding. Feiwel & Friends, 2015.

LÜDKE; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro: EPU, 2013.

MACEDO, L. de. **Ensaio pedagógico**: como construir uma escola para todos. 1.ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

MARQUES, K. C. D.; DE TOLENTINO NETO, L. C. B.; DOS SANTOS, L. S. Avaliação da Participação de Professores de Biologia em um Curso de Formação Continuada a Distância: Dificuldades e Perspectivas. **EaD em Foco**, v. 8, n. 1, 2018.

MARTINS, H. H. T. S. Metodologia qualitativa de pesquisa. **Educ.Pesquisa**. São Paulo, v. 30, n. 2, p. 289-300, ago. 2004. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151797022004000200007&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 07 maio 2022.

MASETTO, M. T. **Professor universitário: um profissional da educação na atividade docente**. In: MASETTO, Marcos Tarciso. Docência na universidade. p. 9-26. Campinas: Papirus, 2019.

MATTA, E.; FREITAS, M. S. T.; SANTOS, R. M. **O lúdico como facilitador do processo de ensino aprendizagem**. Cáceres/Mato Grosso: Cefapro, 2010.

MORAES, L. D.; SILVEIRA, I. F. Tendências, Desafios e Potencialidades dos MOOC de Astronomia em Plataformas Internacionais. **Alexandria**. v. 13, n. 2, p. 241-255, 2020.

MOTTA, M. S. Tecnologias educacionais e estágio supervisionado: um estudo de caso na licenciatura em matemática. **Educação & Tecnologia**, v. 21, n. 2, 2016. Disponível em: <https://www.periodicos.cefetmg.br/index.php/revista-et/article/view/752>. Acesso em: 24 maio de 2022.

MUNIZ, C. A. **A matemática na educação infantil e nos anos iniciais da BNC**. Dezembro, 2015. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/relatorios-analiticos/Cristiano_Alberto_Muniz.pdf. Acesso em: 05 maio 2022.

MUNIZ, C. A. Papéis do brincar e do jogar na Alfabetização Matemática. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa**. Caderno de Apresentação. – Alfabetização Matemática. Brasília, 2014.

NACARATO, A. M. **Educação continuada sob a perspectiva da pesquisa-ação: currículo em ação de um grupo de professoras ao aprender ensinando Geometria**. 2000. 330f. Tese (Doutorado em Educação) — Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

NACARATO, A.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensino e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

NONO, M.; MIZUKAMI, M. Processos de formação de professoras iniciantes. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 87, n. 217, 2006.

NÓVOA, A. **Profissão Professor**. Porto: Porto Editora, 1991.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (org.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992.

NUNES, A. R. S. **O lúdico na aquisição da segunda língua**. Disponível em: http://www.linguaestrangeira.pro.br/artigos_papers/ludico_linguas.htm. Acesso em: 12 ago. 2022.

NUNES, D. J. **Ciência da Computação na Educação Básica**. Jornal da Ciência, 2011.

OLIVEIRA, T. Cursos online abertos chegam ao Ensino Superior brasileiro ao mesmo tempo que a primeira geração enfrenta críticas. **Carta na Escola**. 2013. Disponível em <http://www.cartanaescola.com.br/mobile/single/196>. Acesso em: 09 mar. 2022.

OLIVEIRA, V. B. de. **Jogos de regras e a resolução de problemas**. 4. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

OLIVEIRA, W.; CAMBRAIA, A. C.; HINTERHOLZ, L. T. Pensamento computacional por meio da computação desplugada: Desafios e possibilidades. In: **Anais do XXIX Workshop sobre Educação em Computação**. SBC, 2021. p. 468-477.

OSTERMANN, F.; REZENDE, F. **Projetos de desenvolvimento e de pesquisa na área de ensino de ciências e matemática**: uma reflexão sobre os mestrados profissionais. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, 2009, 66-80.

PAPERT, S. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 2008.

PASQUAL, J. **Pensamento computacional e tecnologia**: reflexões sobre a educação no século XXI. Caxias do Sul, RS: Educs, 2020.

PEREIRA, F. T. S. S.; ARAÚJO, L. G. J., BITTENCOURT, R. A. **Intervenções do pensamento computacional na educação básica através de computação desplugada**. Anais do XXV Workshop de Informática na Escola, WIE: 2019.

POLYA, G; GUIMARÃES, H. M. Para este número seleccionámos: O ensino por meio de problemas. **Educação e Matemática**, n. 130, p. 44-50, 2014.

RESNICK, M. **Kindergarten is the model for lifelong learning**. 2009. Disponível em: <http://www.edutopia.org/kindergarten-creativity-collaboration-lifelong-learning> Acesso em 02 mar. 2022.

RESNICK, M. **Aprender a programar. Programar para aprender**. Palestra no evento Transformar. 2014. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=hRGJUc2opQ4>. Acesso em: 02 mar. 2022.

REZENDE, V; BORGES, F. A. Futuros professores de matemática nos anos Iniciais e suas estratégias diante de problemas do campo conceitual aditivo. **Educação Matemática Pesquisa**: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, [S.I.], v. 19, n. 1, abr. 2017.

RIBEIRO, L. Ensino de computação na educação básica: as diretrizes da SBC. Computação Brasil: **Revista da Sociedade Brasileira de Computação**, n. 41, p. 05-09, nov. 2019.

RIBEIRO, L.; FOSS, L.; CAVALHEIRO, S. A. C. Entendendo o pensamento computacional. In: RAABE, A.; ZORZO, A. F.; BLIKSTEIN, P. Orgs. **Computação na Educação Básica**: fundamentos e experiências. Porto Alegre: Penso, 2020. p. 16-30.

SANTOS, A. O.; OLIVEIRA, G. S.; OLIVEIRA, C. R. Alfabetização matemática: concepções e contribuições no ensinar e aprender nos primeiros anos do ensino fundamental. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**. v.7, n.1. Disponível em:

<http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/3937>. Acesso em: 09 ago. 2022.

SANTOS, R. P. **Curiosidades tornam a Matemática Divertida**. 2018.

SANTOS, M. C.; ORTIGÃO, M. I.; AGUIAR, G. Silva. Construção do currículo de matemática: como os professores dos anos iniciais compreendem o que deve ser ensinado? **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 28, n. 49, p. 638-661, ago. 2014.

SANTOS, S. M. P. **A ludicidade como ciência**. Petrópolis: Vozes, 2001.

SELBY, C. C.; WOOLLARD, J. **Computational Thinking: The Developing Definition**. University of Southampton (E-prints) 6 pp. 203. Disponível em: <https://eprints.soton.ac.uk/35648>. Acesso em: 05 fev. 2022.

SILVA, A. A. *et al.* **O ensino da matemática através da ludicidade**. Disponível em: http://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2015/TRABALHO_EV045_MD1_SA8_ID3162_30062015171638.pdf. Acesso em 12 set 2022.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVA, E. T. P.; CHUE, M. U.. **O lúdico na matemática**. Disponível em: http://www.cefaprocaceres.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=462&Itemid=76. Acesso em: 13 ago. 2022.

SILVA, R. X.; SEHN, E. Utilização dos jogos na alfabetização matemática. **Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia**. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/recit/article/view/e-4876>. Acesso em: 11 ago. 2022.

SILVA, T. R.; ARAÚJO, G. G.; ARANHA, E. H. S. **Oficinas itinerantes de scratch e computação desplugada para professores como apoio ao ensino de computação** – um Relato de Experiência. In: Workshop de Informática na Escola. p. 380-389, 2014. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/3121/2629>. Acesso em: 13 ago. 2022.

SMOLE, K. C. S. **A Matemática na educação infantil: a teoria das inteligências múltiplas na prática escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO - SBC. **Diretrizes para ensino de computação na educação básica**. 2019.

SOUZA, K. N. V. Alfabetização Matemática: considerações sobre a teoria e a prática. **Revista de Iniciação Científica da FFC**. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/ric/article/view/273>. Acesso em: 12 ago. 2022.

SPADA, A. B. D. **A construção de jogos de regras na formação dos professores de matemática**. 2009. 144f. Tese de Doutorado em Educação Faculdade de Educação. Universidade de Brasília Distrito Federal.

TUCKMAN, B. W. **Manual de investigação em educação**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1994.

VALENTE, J. A. **Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador: o papel do computador no processo ensino-aprendizagem**. In: Integração das tecnologias na educação. Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2005.

VALENTE, J. A. Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. **Revista E-curriculum**, v. 14, n. 3, p. 864-897, 2016.

VICARI, R. M.; MOREIRA, A. F.; MENEZES, P. F. 2018. **Pensamento computacional: revisão bibliográfica**. Disponível em <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/197566/001097710.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 01 out. 2023.

VEIGA, I. P. A. (Org.). **Profissão docente: Novos sentidos, novas perspectivas**. Campinas, São Paulo: Papirus, 2013.

YADAV, A. C.; STEPHENSON, H.; HONG. **Computational Thinking for Teacher Education**. Communications of the ACM, v. 60, n. 4, abr. 2017.

WING, J. M. **Computational thinking**. Communications of the ACM, USA, v. 49, p. 33-35, 2006.

WING, J. M. Computational thinking benefits society. **Social Issues in Computing**, New York, 2014. Disponível em: <https://cutt.ly/KgqkRIX>. Acesso em: 4 mar 2022.

WING, J. M. Computational thinking and thinking about computing. **Philosophical transactions**. Series A, Mathematical, physical, and engineering sciences, pp. 366(1881), 3717–25. 2008b. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/23142610_Computational_thinking_and_thinking_about_computing. Acesso em: 05 fev. 2022.

WING, J. M. Pensamento Computacional – Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2. 2016.

ZANETTI, H. A. P.; BORGES, M. A. F.; RICARTE, I. L. M. **Pensamento computacional no ensino de programação: uma revisão sistemática da literatura**. In: Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 5, 2016, Uberlândia, Minas Gerais. Anais [...]. Disponível em: <https://www.brie.org/pub/index.php/sbie/article/view/6677/456>. Acesso em: 05 fev. 2022.

APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE INSCRIÇÃO

Curso: Computação Desplugada para o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental

Limite de vagas: 100

Público: professores que ensinam Matemática nos anos iniciais da rede pública e privada de ensino.

Duração do curso: 03/10/2022 a 08/11/2022

Carga horária: 20h (com certificação pela plataforma MOOCs - Cursos Online e autenticado pela UTFPR)

O curso será gratuito, 100% online, com tutoria. Para os inscritos, será enviado por e-mail uma chave de acesso ao curso na referida plataforma.

A coordenação e oferta do curso será feita pela Profa. Rafaella Borsatti, mestranda no Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET) da UTFPR, campus Curitiba.

.....
Conheça nosso site e futuros cursos:

MOOCs - Cursos Online: <https://www.moocs.net.br>

1. Email:

2. Nome Completo:

3. CPF:

4. Você ensina Matemática nos anos iniciais da rede pública e/ou particular de ensino?

() Sim

() Não

5. Você é licenciado em:

() Matemática

() Pedagogia

- Estou cursando Licenciatura em Matemática
 Estou cursando Pedagogia

6. Você atua em escola(s):

- Pública(s) estadual(is)
 Pública(s) municipal(is)
 Particular(es)

7. Qual nível de Ensino Fundamental que você atua?

- 1º
 2º
 3º
 4º
 5º

8. Sua(s) Instituição(ões) de ensino:

9. Estado:

10. Cidade:

11. Você necessita de algum atendimento especial?

- Sim. Qual? _____
 Não.

12. Telefone/Celular (DDD+nº):

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO INICIAL

Assunto: o perfil e os pré-conhecimentos do professor cursista quanto ao desenvolvimento do Pensamento Computacional por meio da Computação Desplugada nas práticas pedagógicas dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Olá, caro cursista, o questionário a seguir trata do tema proposto por este curso, o Pensamento Computacional através da Computação Desplugada para o ensino da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Sugerimos que responda às questões conforme as suas experiências profissionais e pessoais sobre o referido assunto, desta forma poderemos avaliar os dados a serem investigados em nossa pesquisa. Desde já agradecemos pela participação!

1. Data da realização do questionário: _____
2. Qual a sua idade? _____
3. Qual cidade e estado você mora? _____
4. Qual/quais escola(s) municipal/municipais e/ou estadual/estaduais em que você atua?

5. Quais são os anos/séries escolares que você atende atualmente?

6. Há quanto tempo você exerce o magistério? _____
7. No decorrer de sua carreira como professor(a), você realizou cursos de formação continuada?
 - 7.1 () Sim. Cite os mais relevantes para a sua formação.

 - 7.2 () Não. Por quê?

 - 7.3 Em quais modalidades a maioria desses cursos foram ofertados (presencial, semipresencial, EAD)? _____
8. Você conhece o conceito de Pensamento Computacional?
 - 8.1 () Sim.

8.2 () Não.

9. Você conhece o conceito de Computação Desplugada?

9.1 () Sim.

9.2 () Não.

10. Você considera importante o uso de novas metodologias para o ensino da matemática nos anos iniciais?

10.1 () Sim.

10.2 () Não.

APÊNDICE C – TERMO DE LIVRE CONSENTIMENTO ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título da pesquisa: DESENVOLVENDO O PENSAMENTO COMPUTACIONAL POR MEIO DA COMPUTAÇÃO DESPLUGADA NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DOS PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Pesquisadora: Rafaella Borsatti Gurczakoski, residente à rua Emilio Cornelsen, 570, apto. 102, bairro Ahú, Curitiba, Paraná. CEP 80540-220. Fone: (41) 9992-799;
rafaella.borsatti@gmail.com

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Souza Motta, residente à rua José Antônio Belém 1937, Bairro Santa Felicidade, Curitiba, Paraná. CEP 82410-290. Fone: (41) 3310-4545;
marcelomotta@utfpr.edu.br

Local de realização da pesquisa: Plataforma Moodle da UTFPR;
<https://moodle.utfpr.edu.br/login/index.php>

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

1. Apresentação da pesquisa

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa que tem como temática: COMPUTAÇÃO DESPLUGADA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.

A pesquisa de mestrado profissional a ser realizada, condiz ao Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus Curitiba, atendendo a Linha de Pesquisa de Mediações por Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Matemática.

Como parte integrante dela, ofertamos um curso de extensão na modalidade Educação à Distância (EAD), buscando investigar se o Pensamento Computacional pode trazer contribuições à formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, através da Computação Desplugada.

Portanto, uma das possibilidades de uso pedagógico do pensamento Computacional aliadas a metodologias diferenciadas, condiz com o uso da Computação Desplugada. Neste viés, propomos o curso “COMPUTAÇÃO DESPLUGADA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL”, como parte integrante da nossa pesquisa de mestrado, a fim de coletar dados e analisá-los, verificando se os conhecimentos do Pensamento Computacional e da Computação Desplugada, contribuem significativamente na formação continuada de professores para o ensino de conteúdos matemáticos, considerando desde o planejamento a efetivação de tal estratégia.

2. Objetivos da pesquisa

Objetivo geral: analisar se o Pensamento Computacional, por meio de atividades desplugadas, pode trazer contribuições à formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

3. Participação na pesquisa

Para obtenção dos dados desta pesquisa, será ofertado o curso de extensão virtual e gratuito “COMPUTAÇÃO DESPLUGADA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL”, na plataforma Moodle da UTFPR/Curitiba, que gerará certificado de participação e frequência aos participantes de 20 horas. O curso será realizado no 2º semestre de 2022 na modalidade virtual, para no máximo 100 participantes, sendo estes professores que ensinam Matemática atuantes nos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede pública e particular de ensino no Brasil, todos com idade superior a 18 anos.

Comunicamos que todas as intervenções que ocorrerão no decorrer do curso serão de modo virtual. O curso será realizado no Moodle, ambiente em que os cursistas deverão acessar materiais, fazer postagens de tarefas e realizar interações entre seus pares, tais ações serão realizadas de forma assíncrona. Uma das propostas do curso será o encerramento de duas unidades por meio de videoconferência na plataforma Google Meet. Para essa ação, não será utilizado nenhum registro de filmagem, imagem ou áudio do professor para composição do banco de dados, apenas a pesquisadora fará suas observações e anotações sobre o encontro. Frisamos que não será obrigatório a participação do cursista nas videoconferências, pois compreendemos que pode haver compatibilidade de data e horário desses encontros on-lines, com algum compromisso profissional e/ou pessoal do cursista. Todavia, a qualquer momento o mesmo poderá pedir auxílio e tirar suas dúvidas com a pesquisadora por meio de mensagem escrita no Moodle ou por e-mail particular dela (que consta neste TCLE).

Na sequência, o Quadro 1 apresenta a estrutura do curso que está organizada em três unidades sequenciais, destacando: data, o tema de cada unidade, breve descrição do que será visto na unidade e carga horária prevista para o cumprimento de cada tarefa/ação na unidade.

Quadro 9 - Organização do curso

Unidade	Data	Breve Descrição			Carga Horária
		O que	Como	C.H	
Primeiros Passos e Conceituação (8 horas)	03/10/22 a 10/10/22	Apresentação do curso	Vídeo Aula	30min	3 horas
		Mini Treinamento Moodle	Vídeo Instrucional	30min	
		Atualização de perfil no Moodle	Vídeo Instrucional	1h	
		Questionário inicial	Vídeo Instrucional + Google Formulário disponível no Moodle	30min	
		TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	Vídeo Instrucional + Google Formulário disponível no	30min	

			Moodle		
		Pensamento Computacional	Vídeo Aula	45min	5 horas
		Computação Desplugada	Vídeo Aula	45min	
		E-book – PC e CD	Moodle/PDF	1h	
		Fórum de Discussão e Ideias	Moodle	2h30min	
Desplugando (6 horas)	10/10/22 a 17/10/22	Atividade 1	Vídeo Aula	30min	6 horas
		Atividade 2	Vídeo Aula	30min	
		Atividade 3	Vídeo Aula	30min	
		Atividade 4	Vídeo Aula	30min	
		Fórum de Discussão e Ideias	Moodle	2h30min	
		Conversa com a pesquisadora – 14/10 (não obrigatória)	Videoconferência	1h30min	
Atividade Final (6 horas)	17/10/22 a 24/10/22	Apresentação da Atividade Final	Vídeo Aula	30min	6 horas
		Atividade para Postagem	Moodle	3h30mn	
		Conversa com a pesquisadora – 21/10 (não obrigatória)	Videoconferência	1h30min	
		Questionário Final	Google Formulário disponível no Moodle	30min	

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

A participação da pesquisadora acontecerá em ambiente virtual, iniciando no dia 03 de outubro de 2022, com a abertura das unidades de estudos na plataforma Moodle, gerenciada pela UTFPR. A pesquisadora posta os materiais da unidade vigente, seguindo uma sequência cronológica, isto é, antes do início de cada unidade, serão postados os materiais, aberto o fórum e a atividade. As unidades só serão fechadas 30 dias após o término do curso, ou seja, no dia 03 de novembro de 2022.

O professor cursista terá 21 dias para completar as unidades formativas e mais 15 dias para realizar a atividade final, que é a produção de um relato de experiência sobre a aplicação

de uma atividade desplugada em sala de aula. Geralmente as unidades seguirão a seguinte organização:

- a) Vídeo Aula;
- b) Materiais de estudo (e-book);
- c) Fórum de discussão ou Atividade para Postagem (Fixação);
- d) Videoconferência.

Nas vídeo aulas a professora/pesquisadora irá explorar os conteúdos através de explicações de definições, conceitos e exemplos. Estes serão reforçados utilizando materiais de estudo disponibilizados no curso.

Sobre os “Materiais de estudo”, construímos e-books interativos que contam com indicações e links de textos informativos e acadêmicos, vídeos educacionais, imagens e outros recursos de domínio público, que possibilitem a compreensão do professor cursista sobre o que está sendo abordado na unidade, visando discussão coletiva em fórum sobre o tema investigado. Estes materiais ficarão disponíveis durante todo o curso para que o professor cursista realize download e/ou impressão caso precise.

No “Fórum de discussão”, o participante digitará a sua compreensão do conteúdo estudado. Neste momento ele poderá fazer comentários construtivos e reflexivos nas postagens dos outros colegas, podendo até auxiliá-los pela busca de entendimento sobre o assunto. A pesquisadora fará o acompanhamento desses momentos, mediando as interações e dando o feedback.

A “Atividade para Postagem” será realizada através de um formulário do Google, através de questão aberta para o relato de experiência do cursista na aplicação da atividade desplugada, com seus estudantes, em sala de aula. Novamente, a pesquisadora acompanhará os envios, mediando situações e dando o feedback.

Na “Videoconferência” haverá no Moodle informações quanto a data, horário e link de acesso à plataforma Google Meet. Neste momento a intenção é oportunizar ao cursista um meio de expressar suas ideias, dificuldades e possíveis resultados com a professora/pesquisadora e que esta possa também, através desta interação, perceber e ajudar.

Após tais esclarecimentos, seguem as intervenções que deverão ser realizadas pelo professor cursista e mediadas pela pesquisadora, no decorrer das três unidades do curso.

Na Semana 1, temos a etapa “**Primeiros Passos e Conceituação**”, o participante irá visualizar o vídeo de apresentação do curso. Depois desse processo, o professor cursista irá assistir um vídeo sobre o sistema Moodle enquanto AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem), ferramentas, feedbacks das atividades e outros detalhes. A seguir, acessará e preencherá o Questionário Inicial digital aberto que aborda sobre o perfil do professor cursista, sua experiência profissional, expectativas e intenções quanto ao curso proposto. Também acessará e fará a leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Caso o professor cursista aceite o termo, deverá clicar em local específico de aceite, podendo realizar o download e/ou imprimi-lo. Neste caso, uma cópia do TCLE assinado pela pesquisadora, será encaminhado ao e-mail pessoal do cursista, podendo fazer download e/ou impressão. Caso o mesmo não concorde com a participação na pesquisa, não precisará aceitar o termo, devendo clicar em local específico de não aceite, e seus dados não serão considerados na investigação. Atentamos que durante toda esta etapa, a pesquisadora estará disponível para auxiliar os cursistas que tiverem alguma dificuldade em relação ao cadastro, como atualizar o seu perfil no Moodle (nome completo, email, cidade e foto).

Ainda nesta mesma semana, o participante irá assistir vídeo aulas sobre o que será proposto na unidade. Esta contempla a estrutura inicial do curso, e traz as bases teóricas do Pensamento Computacional, suas abordagens e, em especial, detalha a abordagem da Computação Desplugada. O cursista deverá acompanhar os vídeos, realizar a leitura do ebook, que contempla links de textos científicos sobre o tema da unidade. Depois de realizado tais

estudos, participará do fórum que se iniciará com a apresentação dos participantes, apresentação profissional e experiência de trabalho, e a realização de discussões e ideias sobre os temas abordados nesta unidade.

Entrando na Semana 2, temos a unidade “**Desplugando**”, que trata da parte prática das Atividades Desplugadas. Serão apresentadas quatro atividades que abordam conteúdos matemáticos, habilidades do PC desenvolvidas com as atividades assim como os processos mentais para a formação do pensamento matemático, conforme o Quadro 2 a seguir:

Quadro 10 - Atividades Unidade Desplugando

Nome da Atividade	Conteúdos Matemáticos	Habilidades do PC
Numerópolis	Localização no plano, Coordenadas e Número	Raciocínio Lógico Persistência Organização Autonomia Planejamento Construção de sequências Construção de algoritmos
Caminho dos Números	Aritmética, Coordenadas e Localização no plano	Raciocínio Lógico Raciocínio Dedutivo Confiança Persistência Autonomia Organização Planejamento Trabalho em equipe Construção de sequências Construção de algoritmos
O desafio dos Códigos	Localização no plano, Coordenadas, Medidas e Geometria plana	Raciocínio Lógico Raciocínio Dedutivo Autonomia Resolução de problemas Persistência Planejamento Cálculo Mental Leitura de códigos
Mat.pixel	Localização no plano, Coordenadas e Geometria plana	Raciocínio Lógico Confiança Organização Planejamento Leitura de códigos binários

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Na sexta-feira desta semana, o cursista poderá participar do momento síncrono que chamamos de "Conversa com a Professora." através da plataforma de videoconferência Google Meet, utilizando-se de um link disponibilizado na plataforma Moodle.

A conclusão do curso se dá na Semana 3, tendo a etapa “**Atividade Final**”. Nesta etapa os cursistas deverão aplicar uma atividade desplugada com seus estudantes e posteriormente postar um relato de experiência sobre esta prática. A pesquisadora estará disponível, na sexta-feira desta semana, para uma videoconferência Google Meet, utilizando-se de um link disponibilizado na plataforma Moodle, com duração de 1 hora e meia, para auxiliar os cursistas na realização do relatório de experiência, e tirar dúvidas quanto ao preenchimento do questionário final.

Após a finalização do curso, o pesquisador fará o levantamento da carga horária de participação dos professores nas tarefas propostas no curso, enviando-as ao departamento da UTFPR responsável pela emissão de certificado digital, para na sequência, enviá-los aos e-mails dos cursistas.

Seguem algumas informações complementares sobre a experiência:

- **Critérios de inclusão:** professores que ensinam Matemática atuantes nos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede pública e particular de ensino no Brasil. Todos maiores de 18 anos.
- **Critérios de exclusão:** Professores que não tenham acesso às tecnologias digitais necessárias para a realização das atividades propostas no projeto. Professores que não possuam disponibilidade de tempo para a realização do curso proposto no projeto dentro do período de avaliação do mesmo.
- **Riscos:** será primado, nesta pesquisa, permitir que os participantes se expressem livremente durante as tarefas e fóruns propostos no curso. Entretanto, caso ocorram posicionamentos que possam gerar desconforto aos participantes durante tais ações, com afirmativas generalistas sobre as práticas de ensino e demais temas afins, a pesquisadora mediará as conversas, buscando evitar e/ou minimizar desconfortos.
- **Ressarcimento e indenização:** o desenvolvimento da pesquisa não gerará custos financeiros. Desta forma, os participantes não serão ressarcidos, somente o tempo de envolvimento que será adequado às possibilidades de cada um. No entanto, o direito à indenização haverá sempre que um participante entender que houve algum tipo de dano, de acordo com a Resolução 466/12¹⁴ do Conselho Nacional de Saúde.
- **Benefícios:** aprimorar nos professores a consciência quanto a possibilidades do uso do Pensamento Computacional ao processo de ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental; assimilar por meio de trocas com os seus pares, outras formas de explorar o uso da Computação Desplugada no contexto educacional e; a formação docente em ambiente virtual de aprendizagem.

ESCLARECIMENTOS SOBRE O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) é constituído por uma equipe de profissionais com formação multidisciplinar que está trabalhando para assegurar o respeito aos seus direitos como participante de pesquisa. Ele tem por objetivo avaliar se a pesquisa foi planejada e se será executada de forma ética. Se você considerar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você foi informado ou que você está sendo prejudicado de alguma forma, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR). **Endereço:** Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Bairro Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, **Telefone:** (41) 3310-4494, e-mail: coep@utfpr.edu.br.

B) CONSENTIMENTO

¹⁴ Disponível em: <<https://www.inca.gov.br/publicacoes/legislacao/resolucao-cns-466-12>>. Acesso em: 07 maio 2020.

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos, benefícios, ressarcimento e indenização relacionados a este estudo. Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome Completo: _____
RG: _____ Data de Nascimento: ___/___/___ Telefone: _____
CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____
Assinatura: _____ Data: ___/___/___

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Nome completo: Rafaella Borsatti Gurczakoski

Assinatura pesquisador:

Data: 28/06/2022

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Rafaella Borsatti Gurczakoski, via e-mail: rafaella.borsattis@gmail.com ou telefone: (41) 9992-7919.

Contato do Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos para denúncia, recurso ou reclamações do participante pesquisado:

Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR)

Endereço: Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, **Telefone:** (41) 3310-4494, **E-mail:** coep@utfpr.edu.br

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO FINAL

Assunto: as percepções do professor cursista após curso de extensão sobre o desenvolvimento do Pensamento Computacional por meio da Computação Desplugada nas práticas pedagógicas dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Olá, caro cursista, o questionário a seguir trata do tema proposto por este curso, o Pensamento Computacional através da Computação Desplugada para o ensino da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Sugerimos que responda às questões conforme as suas experiências profissionais e pessoais sobre o referido assunto, desta forma poderemos avaliar os dados a serem investigados em nossa pesquisa. Desde já agradecemos pela participação!

1. Após esta experiência na modalidade à distância, qual a sua opinião sobre cursos de formação continuada na modalidade em EAD?

2. O que você compreendeu sobre o uso do Pensamento Computacional nas atividades relacionadas a Matemática?

3. Acredita que usar pedagogicamente o Pensamento Computacional pode contribuir com o processo de ensino de Matemática? Por quê?

4. Pretende usar outras atividades envolvendo a Computação Desplugada em suas aulas? Por quê?

5. Você observou diferenças no ensino de conteúdos matemáticos por meio dessa prática pedagógica? Se sim, quais foram?

6. Quais foram as contribuições que o curso trouxe em sua prática pedagógica?

7. Após o curso, você considera seus níveis de conhecimento sobre Computação Desplugada mais desenvolvidos?

8. Você gostaria de sugerir algo para tornar nosso curso mais atrativo? Se sim, o que?
