

Pensamento computacional como estratégia na formação inicial de professores: um novo design de ensino e de aprendizagem em Matemática

Jeremias Ferreira da Costaⁱ

Sérgio Camargoⁱⁱ

Tania Teresinha Bruns Zimerⁱⁱⁱ

Ettiène Cordeiro Guérios^{iv}

Resumo

Este artigo é um recorte de uma pesquisa de doutorado, desenvolvida com licenciandos da Prática de Docência em Física e Matemática I, que discute conceitos de Pensamento Computacional (PC) e propõe a construção de projetos de docência. O objetivo é analisar a compreensão dos licenciandos sobre Pensamento Computacional, as observações realizadas no campo do estágio e a construção do Projeto de Docência. Participaram da pesquisa 15 licenciandos, sendo utilizados para a análise dos dados os resultados de seis deles. A abordagem metodológica adotada é qualitativa. Os resultados indicam que os licenciandos compreenderam os conceitos de PC, e reconheceram, nas observações de estágio, as dificuldades de ensinar Matemática e desenvolveram um Projeto de Docência inovador, baseado no Ensino Híbrido com Rotação por Estações de Aprendizagem e na utilização de programação em blocos.

Palavras-chave: Formação Inicial de Professores; Conhecimento Pedagógico e Tecnológico do Conteúdo - TPACK; Estágio Curricular Supervisionado.

Computational thinking as a strategy in initial teacher formation: a new teaching and learning design in Mathematics.

Abstract

ⁱ Doutor em Educação em Ciências e em Matemática (UFPR). Professor QPM na Educação Básica na SEED/PR, leciona das disciplinas de Física e Matemática. Supervisor do Estágio Curricular Supervisionado na Educação Básica em Física e Matemática. E-mail: nextelcosta@gmail.com – ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6419-1585>.

ⁱⁱ Doutor em Educação para a Ciência (UNESP). Professor Titular do Departamento de Teoria e Prática de Ensino da UFPR, atuando nos PPGs em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) e em Educação: Teoria e Prática de Ensino (PPGE-TPEN). Um dos líderes do GPEACM. E-mail: s.camargo@ufpr.br – ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8766-5424>.

ⁱⁱⁱ Doutora em Educação (USP). Professora Titular do Departamento de Teoria e Prática de Ensino da UFPR, atuando nos PPGs em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) e em Educação: Teoria e Prática de Ensino (PPGE-TPEN). Uma das líderes do GPEACM. E-mail: taniatbz@ufpr.br – ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9353-7944>.

^{iv} Doutora em Educação Matemática (UNICAMP). Professora Titular na Universidade Federal do Paraná, atuando nos Programas de Pós-Graduação em Educação (PPGE) e de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino (PPGE-TPEN). Membro do Comitê Científico do Centro de Estudos e Pesquisas Edgar Morin. Vice coordenadora da Rede Nacional de Escolas Criativas (RIEC) regional do Paraná. E-mail: ettiene@ufpr.br. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5451-9957>.

This article is an excerpt from doctoral research developed with undergraduate students of Teaching Practice in Physics and Mathematics I with discussions of the concepts of Computational Thinking (CP) and proposal for the construction of teaching projects. The aim is to analyze the undergraduate students' understanding of Computational Thinking, the observations made during the internship and the construction of the Teaching Project. Fifteen students took part in the research, of which the results from six were used for data analysis. The methodological approach is qualitative. The results indicate that the participants understood the concepts of CT and recognized, in their internship observations, the difficulties of teaching mathematics. They developed an innovative Teaching Project based on Hybrid Teaching with Rotation by Learning Stations and the use of block programming.

Keywords: Initial Teacher Formation; Pedagogical and Technological Content Knowledge - TPACK; Supervised internship.

El pensamiento computacional como estrategia en la formación inicial docente: un nuevo diseño de enseñanza y aprendizaje en Matemáticas

Resumen

Este artículo es un extracto de una investigación doctoral desarrollada con estudiantes de pregrado de Práctica Docente en Física y Matemáticas I con discusiones sobre los conceptos de Pensamiento Computacional (CP) y propuesta para la construcción de proyectos de enseñanza. El objetivo es analizar la comprensión de los estudiantes de pregrado sobre el Pensamiento Computacional, las observaciones realizadas durante la pasantía y la construcción del Proyecto de Enseñanza. Participaron quince estudiantes universitarios, para el análisis de datos se utilizaron sólo seis resultados. La metodología de análisis es cualitativa. Los resultados mostraron que hubo comprensión de los conceptos de PC, en las observaciones en el campo de pasantía, entendieron las dificultades de la enseñanza de las Matemáticas y construyeron un Proyecto de Enseñanza innovador con la Enseñanza Híbrida con Rotación por Estaciones de Aprendizaje para la enseñanza de las Matemáticas, con programación por bloques.

Palabras clave: Formación Inicial del Profesorado; Conocimiento del Contenido Pedagógico y Tecnológico - TPACK; Pasantía supervisada.

1 INTRODUÇÃO

Este texto apresenta um recorte da pesquisa de doutorado intitulada “Pensamento Computacional como Estratégia na Formação Inicial de Professores: Um Novo Design de Ensino e de Aprendizagem em Física e Matemática”. A pesquisa foi desenvolvida no âmbito da relação entre uma Instituição Federal de Ensino Superior (IFES) e duas Escolas de Educação Básica (EB) numa perspectiva de Formação Inicial de Professores de Física e Matemática (FIPFM). No contexto da universidade envolveu duas disciplinas: Prática de

Docência em Matemática I (PDMI), no curso de Licenciatura em Matemática; e Prática de Docência em Ensino de Física I e II (PDMI e II) do curso de Licenciatura em Física da IFES do estado do Paraná.

A constituição dos dados ocorreu em 2022, durante o desenvolvimento das Práticas de Docência na IFES e nas disciplinas de Física e Matemática em duas escolas de EB. Neste artigo, os dados apresentados e analisados dizem respeito somente à Formação Inicial de Professores de Matemática (FILM), quando cursavam a disciplina de PDMI, e enquanto realizavam o Estágio Curricular Supervisionado (ECS) em uma das escolas de EB.

A parceria entre a IFES e as duas escolas públicas de EB é realizada há 15 anos, tanto no desenvolvimento das práticas de docências dos cursos de Física e Matemática, como por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID-Física), a partir de 2009, e da Residência Pedagógica, a partir de 2020. Nesse sentido, é perceptível que as ações e experiências realizadas no contexto da relação entre universidade e a escola têm favorecido uma melhor qualificação da FILM.

Ao refletirmos sobre a FILM, considerando a disciplina de PDMI e o ECS, realizados na escola campo de estágio, nota-se que, à medida que a sociedade se desenvolve, surgem novas demandas a serem consideradas, tanto na formação em nível superior quanto na EB.

Nos últimos anos, é possível perceber a influência das Tecnologias Digitais (TD) nas diversas áreas do conhecimento presentes em nossa sociedade, tais como Comunicação, Filosofia, Sociologia, Medicina, Engenharia, Direito, Educação em Ciências e Educação Matemática. É notório que o impacto dessas tecnologias está presente em nosso cotidiano, seja fora ou dentro da escola. Atualmente, várias tecnologias estão disponíveis no espaço escolar como, por exemplo, a lousa digital, a televisão, o computador, os projetores, o celular e os tablets. Muitas dessas tecnologias têm ocupado, no campo da Educação e do Ensino, o lugar de livros, cadernos, lousa e outros materiais escolares presentes no processo de ensino e aprendizagem das disciplinas de Física e Matemática.

Desde a década de 1980, as TDs têm sido utilizadas de forma mais frequente no espaço da universidade e da escola. Mais recentemente, no entanto, o uso das TDs esteve no centro do processo de ensino e aprendizagem. A pandemia de COVID-19 levou à suspensão das aulas no Brasil em março de 2020, e o ensino remoto tornou-se a principal forma de garantir a continuidade das atividades escolares. O modelo manteve-se ao longo

de 2020 e grande parte de 2021, até o início do retorno gradual às aulas presenciais no fim desse período e início de 2022.

Foram utilizados nesta pesquisa diferentes recursos no processo de ensino e aprendizagem que atestam o impacto das TDs tanto na universidade quanto na escola de EB no processo de FILFM, como: aulas *online*; disponibilização de materiais de forma *online* (*Google Classroom*), na plataforma de gerenciamento das matérias na educação básica (RCO – Registro de Classe *Online*), programas para registro de notas, faltas e demais atributos rotineiros, televisões, diferentes *softwares* que levam o aluno a criar seus próprios jogos (*Scratch*, [Code.org](https://code.org)), além de textos e livros em formatos de materiais disponíveis digitalmente. O que foi vivenciado naquele período de pandemia, tanto na escola como na universidade, parece ser uma tendência, e as instituições de ensino incluem, cada vez mais, a tecnologia em sua metodologia.

Nesse sentido, faz-se necessário problematizar as novas tecnologias na escola e colocá-las na pauta de formação de professores, trazendo essas novas demandas sociais e tornando-as cada vez mais próxima da realidade escolar. Em relação aos usos das tecnologias na FILM, o Parecer do Conselho Nacional de Educação - CNE 009/2001 já manifestava que “o uso de novas tecnologias da informação e da comunicação está sendo colocado como um importante recurso para a educação básica, evidentemente, o mesmo deve valer para a formação de professores” (Brasil, 2001, p.24).

Além disso, as transformações científicas e tecnológicas, que ocorrem de forma acelerada, exigem das pessoas novas aprendizagens, não somente no período de formação, mas ao longo da vida. Há também a questão da necessidade de aprendizagens ampliadas – além das novas formas de aprendizagem. Nos últimos anos, tem-se observado o uso cada vez mais disseminado dos computadores e de outras tecnologias, que trazem uma grande mudança em todos os campos da atividade humana. (Brasil, 2001, p.9)

Neste sentido, o ECS tem possibilitado que os licenciandos em Matemática experienciem o uso de diferentes tecnologias na prática de sala de aula na EB, entendendo-se que entre suas ações “poderá, também, ele próprio, produzir e socializar conhecimento pedagógico de modo sistemático” (Brasil, 2001, p.36a). Nessa mesma direção, entende-se que a aproximação do licenciando com a realidade da sala de aula também produzirá “conhecimento pedagógico quando investiga, reflete, seleciona, planeja, organiza, integra,

avalia, articula experiências, recria e cria formas de intervenção didática junto aos seus alunos para que estes avancem em suas aprendizagens” (Brasil, 2001, p.36b).

Se no Parecer CNE 009/2001 havia preocupações em relação à apropriação e ao uso das tecnologias, também ressaltava a necessidade de que “os cursos de formação ofereçam condições para que os futuros professores aprendam a usar tecnologias de informação e comunicação, cujo domínio é importante para a docência e para as demais dimensões da vida moderna” (Brasil, 2001, p.45). No Parecer CNE/CP nº. 02/2015, as tecnologias foram inseridas na FILM, logo os conhecimentos tecnológicos foram gradativamente adquiridos pelos licenciandos.

Isto fica evidente no Parecer CNE 22/2019, na competência 5, ao estabelecer que ao licenciando é devido:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas docentes, como recurso pedagógico e como ferramenta de formação, para comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e potencializar as aprendizagens. (Brasil, 2019, p.17)

Deste modo, observa-se que as TDs fazem parte da FILM, tornando-se importantes recursos no ECS na EB para que possam conectar os conhecimentos tecnológicos e construir conhecimentos pedagógicos com os conteúdos matemáticos a serem ensinados.

Os Pareceres 09/2001 e 02/2015, apontavam para três necessidades básicas para a FILM: a) a construção do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK), b) os usos das TDICs (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação), c) a construção do Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (TPACK). Mais recentemente, o Parecer 22/2019, acrescentou que, nos usos das tecnologias, se desenvolva o Pensamento Computacional (PC), relacionado ao ensino da Matemática, a partir de uma temática. O PC é citado como processos formativos no qual o licenciando precisa possuir “compreensão básica dos fenômenos digitais e do pensamento computacional, tendo em mira suas implicações nos processos de ensino-aprendizagem na contemporaneidade” (Brasil, 2019, p.24).

Neste sentido, o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK), o Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (TPACK) e o Pensamento Computacional (PC)

precisam ser contemplados na vivência do licenciando para que, no ECS, possam utilizar as tecnologias digitais (TDs) em situações de ensino e de aprendizagem com os estudantes, articulando atividades de ensino de matemática na sala de aula.

A integração entre a Matemática e o PC por meio de atividades com TDs deve criar um ambiente reflexivo, lúdico, comunicativo e estimulante para formas de expressão criativa. Para tanto, é fundamental que os licenciandos desenvolvam um olhar crítico e analítico sobre os conceitos de PC, trabalhados via programação em blocos, e sua aplicação com estudantes da EB.

Tais observações podem ser realizadas nos campos do estágio, contribuindo, desse modo, para a construção de um Projeto de Docência que contemple o objetivo da disciplina de Prática de Docência em Matemática I, que é realizar observações para diagnóstico, desenvolver atividades de monitoria, ministrar aulas e planejar Projeto de Docência com Pensamento Computacional.

Neste artigo, analisa-se a compreensão dos licenciandos sobre Pensamento Computacional, as observações realizadas no campo do estágio e a construção do Projeto de Docência, contemplando atividades de ensino de Matemática com a programação por blocos.

Para analisar a compreensão dos licenciandos sobre PC, foi discutido durante as aulas de PDMI, na IFES, teóricos que defendem o PC. Para Wing (2010) o PC é uma atividade disponível para todos. Zapata-Ros (2015) e Valente (2016) o defendem como uma nova alfabetização digital, e argumentam que as atividades devem iniciar da educação infantil e serem continuadas até o ensino superior, no entanto há necessidade de investir na formação inicial de professores.

No período das aulas de PDMI, ocorre o ECS I, no qual os licenciandos realizam observações no campo de estágio, isto é, na escola da Educação Básica. Nesse contexto, os licenciandos registram as dinâmicas das salas de aula e buscam compreender como o Pensamento Computacional (PC) pode ser planejado por meio de ações de ensino para os alunos. Além disso, durante a realização da disciplina, os licenciandos constroem um Projeto de Docência que contempla atividades com conteúdo de Matemática envolvendo a programação em blocos, um dos campos de aplicação do PC, considerado uma

alfabetização digital com e sem o uso de tecnologias digitais. Esse Projeto de Docência é apresentado ao final da disciplina de PDMI na IFES.

2 FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Shulman (1986), ao elaborar o conceito de PCK (Conhecimento Pedagógico do Conteúdo), afirma que esse tipo de conhecimento é característico de professores experientes, uma vez que pressupõe o domínio do conteúdo aliado à capacidade de transformá-lo em representações, analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações. Além disso, ao reconhecer dificuldades de aprendizagem nos estudantes, esses docentes são capazes de elaborar e aplicar estratégias específicas para superá-las.

A partir de estudos sobre uma comunidade de aprendizes, Shulman (1986) elaborou sete categorias de conhecimentos que fazem parte da vida de um professor: conhecimentos do conteúdo, conhecimentos pedagógicos gerais, conhecimentos curriculares, conhecimentos dos estudantes e suas características, conhecimentos dos contextos educacionais e conhecimentos de fins, propósitos e valores educacionais e, por fim, o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK).

Esse conhecimento inclui saber quais abordagens de ensino se encaixam no conteúdo e, da mesma forma, saber como elementos do conteúdo podem ser arranjados para um melhor ensino. Esse conhecimento é diferente do conhecimento de um especialista disciplinar e do conhecimento pedagógico geral compartilhado pelos professores em todas as disciplinas. O PCK se preocupa com a representação e formulação de conceitos, técnicas pedagógicas, conhecimento do que torna os conceitos difíceis ou fáceis de aprender, conhecimento do conhecimento prévio dos alunos e teorias da epistemologia. Envolve o conhecimento de estratégias de ensino que incorporam representações conceituais adequadas para enfrentar as dificuldades do aluno e as concepções erradas e promover uma compreensão significativa. (Shulman, 1986, p.6 – **tradução nossa**)

Seguindo a perspectiva de construção do PCK proposta por Shulman (1986), observa-se que os Pareceres CNE/CP nº 09/2001 e nº 22/2019 incorporam a noção de conhecimento pedagógico do conteúdo na formação inicial de professores. Defende-se que os licenciandos, ao desenvolverem sua formação na Educação Básica, constroem conhecimentos a partir da experiência e da convivência com os formadores, o professor supervisor e os alunos.

O Parecer CNE 22/2019 (Brasil, 2019) traz uma reformulação da construção do conhecimento pedagógico do conteúdo, apontando que o “conhecimento pedagógico sobre a relação entre docente e alunos e o processo de ensino e aprendizagem, que, colocados em prática, favorecem o desenvolvimento integrado de competências cognitivas e socioemocionais” (Brasil, 2019, p.9).

Neste Parecer, o PCK é apontado como:

Tão imprescindível quanto abordar os saberes é valorizar o conhecimento pedagógico do conteúdo, ou seja, a forma como esses são trabalhados em situação de aula: sequências didáticas, progressão e complexidade de conhecimentos abordados, experiências práticas, planejamento reverso, metodologias inovadoras e aprendizagem ativa, para citar alguns exemplos, e vivenciados pelo licenciando. (Brasil, 2019, p.16a)

Portanto, o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) no processo formativo de licenciandos independe da área da formação ou dos usos das tecnologias, mas das relações combinadas de teoria e prática por meio das experiências no campo de estágio, pois:

[...] a prática deve estar presente desde o início da formação consolidada nos componentes curriculares, mediante as reflexões sobre o ensino, observações na escola, estudos de caso, situações simuladas, planejamento e desenvolvimento de aulas, de modo que contribua para a construção de saberes necessários à docência. (Brasil, 2019, p.16b)

Para que a prática docente seja efetivada, é necessário um conjunto de ações formativas e tomadas de decisões por meio do vivenciar, experimentar, observar, construir e refletir sobre sua prática na educação básica.

2.2 O TPACK e o pensamento computacional na formação inicial do licenciando

Na FILM, também são necessários o conhecimento tecnológico, o pedagógico e o de conteúdo. Em 2006, Mishra e Koehler, tomando como base o PCK proposto por Shulman (1986), elaboraram o modelo TPACK. O Quadro 1, a seguir, apresenta as definições que compõem o TPACK:

Quadro 1- Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo – TPACK

Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK)	O PCK se preocupa com a representação e formulação de conceitos, técnicas pedagógicas, conhecimento do que torna os conceitos difíceis ou fáceis de aprender, conhecimento do conhecimento prévio dos alunos e teorias da epistemologia. Envolve o conhecimento de estratégias de ensino que incorporam representações conceituais adequadas para enfrentar as dificuldades do aluno e as concepções erradas e promover uma compreensão significativa.
Conhecimento Pedagógico Tecnológico (TPK)	Refere-se ao conhecimento da existência, componentes e capacidades de diversas tecnologias utilizadas em ambientes de ensino e aprendizagem, bem como à compreensão de como o ensino pode mudar em decorrência do uso dessas tecnologias. Isso pode incluir o entendimento de que existe uma gama de ferramentas para uma determinada tarefa, a capacidade de escolher uma ferramenta baseada em sua aptidão, estratégias para o uso das ofertas da ferramenta e conhecimento de estratégias pedagógicas e a capacidade de aplicar essas estratégias para o uso de tecnologias.
Conhecimento Tecnológico de Conteúdo (TCK)	É o conhecimento sobre a forma como a tecnologia e o conteúdo estão reciprocamente relacionados. Embora a tecnologia restrinja os tipos de representações possíveis, as novas tecnologias geralmente oferecem representações mais novas e variadas e maior flexibilidade na navegação através dessas representações.
Conhecimento Tecnológico, Pedagógico e de Conteúdo (TPACK)	O TPACK é a base do bom ensino com tecnologia e requer uma compreensão da representação dos conceitos utilizando tecnologias; as técnicas pedagógicas que utilizam tecnologias de forma construtiva para ensinar conteúdo; o conhecimento do que torna os conceitos difíceis ou fáceis de aprender e como a tecnologia pode ajudar a corrigir alguns dos problemas que os alunos enfrentam; o conhecimento do conhecimento prévio dos alunos e teorias da epistemologia; e conhecimento de como as tecnologias podem ser usadas para construir sobre o conhecimento existente e para desenvolver novas epistemologias ou fortalecer as antigas.

Fonte: Adaptado de Mishra e Koehler (2006).

Na mesma linha de discussão sobre a construção de conhecimentos proposta pelo modelo TPACK, destaca-se a relevância do uso das Tecnologias Digitais (TDs) na formação inicial de licenciandos, uma vez que essas tecnologias estão presentes nas escolas da Educação Básica. Assim, é necessário que os licenciandos possam utilizá-las de maneira articulada ao ensino de Matemática, de modo a desenvolver tanto o PCK quanto o TPACK.

Em 2006, Wing, publicou o artigo *Computational Thinking*, afirmando que o PC é um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não apenas cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. A autora destaca que o PC não se resume à programação e nem ao uso exclusivo de tecnologias digitais, mas constitui uma

competência tão importante quanto a leitura, a escrita e a aritmética, e que deveríamos incluir essa habilidade analítica começando pelas crianças.

Ainda, de acordo com Wing (2006), o PC envolve a resolução de problemas, projeção de sistemas, compreensão do comportamento humano e, por meio da extração de conceitos fundamentais da ciência da computação, inclui uma série de ferramentas mentais que refletem a construção de conhecimentos que somente era possível no campo da ciência da computação.

Pensamento computacional é usar abstração e decomposição ao atacar uma tarefa grande e complexa ou projetar um sistema complexo e grande. É a separação de interesses. É escolher uma representação apropriada para um problema ou modelagem dos aspectos relevantes de um problema para torná-lo tratável. (Wing, 2006, p.2-3)

Essas construções de conhecimentos, discutidas por pesquisadores da área da educação, surtiram seus efeitos no Brasil, enfatizando novas demandas na formação inicial de licenciandos. O Parecer CNE 22/2019 (Brasil, 2019) aponta para a necessidade de o licenciando ter conhecimento tecnológico, pedagógico, relacioná-los com o conhecimento do conteúdo e desenvolver o PC.

Zapata-Ros (2015) estabelece que o PC é a nova alfabetização digital e deve ser incorporado à formação inicial de professores. De acordo com o autor, há uma maneira específica de pensar, de organizar ideias e representações, que é propícia e que favorece habilidades computacionais. Neste sentido, é uma forma de pensar que promove a análise e a relação de ideias para a organização e a representação lógica dos procedimentos. Essas habilidades podem ser desenvolvidas desde a infância por meio de atividades e ambientes de aprendizagem adequados, que fomentam esse tipo específico de raciocínio.

Segundo Zapata-Ros (2015),

A ideia mais difundida sobre o que é alfabetização digital é que ela consiste em uma transposição que ao longo da história, houve diferentes alfabetizações e todas tiveram um significado comum: elas significaram uma adaptação aos novos meios de comunicação, representação e processamento de informações entre os seres humanos. A Alfabetização Digital é a adaptação e capacitação para essas funções de comunicação, representação e processo às coordenadas da revolução tecnológica e da sociedade da informação, consideradas em um sentido estritamente tecnológico, como revolução da mídia e disseminação de ideias. (Zapata-Ros, 2015, p.47 – tradução nossa)

Para Barr e Stephenson (2011), Zapata-Ros (2015) e Valente (2016), as políticas educacionais devem incluir o Pensamento Computacional (PC) como parte da formação de todos os estudantes. Para isso, é preciso incorporá-lo à formação inicial de professores, criando uma visão e linguagem comuns, além de inspirar e preparar os docentes para essa mudança e promover o seu desenvolvimento profissional com as competências do século XXI.

O PC, em sua definição, trata de resolução de problemas, e, nesta abordagem, destacamos quatro estratégias de ensino: a) Abstração; b) Decomposição; c) Reconhecimento de Padrão e Algoritmo. Para Thorson (2018), tais estratégias são habilidades importantes quando se busca relacionar o conteúdo com os usos das TDs. É um processo de pensamento, ao invés de um corpo específico de conhecimento sobre um dispositivo ou linguagem, às vezes associado a computadores e à codificação. No entanto, é importante observar que ele pode ser ensinado sem um dispositivo e as quatro estratégias perpassam por processo de ensino.

A autora definiu que as estratégias de ensino com PC podem ser estabelecidas da seguinte forma: a) Abstração: concentra-se nas informações que são relevantes e importantes, envolve separar informações essenciais de detalhes estranhos; b) Decomposição: significa que os alunos são convidados para cenários de resolução de problemas; c) Reconhecimento de Padrões: como pedra angular do pensamento computacional, começa com a criação de padrões básicos que são ensinados, assim se estende a camadas mais complexas de pensamento; d) Algoritmo: envolve o pensamento algorítmico e o desenvolvimento de soluções para um problema.

Para desenvolver o Pensamento Computacional (PC), existem plataformas como [Code.org](https://code.org), Scratch e Tinkercad. Essas ferramentas são fundamentais para a formação inicial de licenciandos, pois introduzem a programação por blocos, uma forma de alfabetização digital que serve como base para a programação. As atividades podem ser “plugadas”, quando utilizam tecnologias digitais, ou “desplugadas”, quando dispensam seu uso. Essas plataformas oferecem uma variedade de recursos, como materiais curriculares, modelos e simulações, atividades-modelo, sites para práticas pedagógicas, ferramentas e conteúdo que apoiam a formação docente.

Portanto, para que o PC seja trabalhado na formação inicial de licenciandos, os formadores e os professores supervisores podem orientar no planejamento de atividades,

apontando como o PC pode ser desenvolvido desde a educação infantil à formação inicial e continuada de professores, disponibilizando recursos para apoiar as mudanças.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta pesquisa tem natureza qualitativa, que objetiva não a quantificação de resultados, mas a identificação e análise do processo formativo vivenciado por licenciandos em Matemática em um contexto específico: a relação entre a universidade e a escola de Educação Básica. Para atingir o objetivo deste artigo, que é analisar a compreensão dos licenciandos sobre Pensamento Computacional (PC), faz-se necessário examinar as observações realizadas no campo de estágio e a construção do Projeto de Docência, o qual contempla atividades de ensino de Matemática com programação em blocos. Para isso, é essencial identificar os percursos metodológicos adotados ao longo da investigação.

Ludke e André (1986) apresentam cinco características fundamentais da pesquisa qualitativa: a) o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação investigada; b) a natureza predominantemente descritiva da coleta de dados; c) a ênfase no processo em detrimento do produto; d) o significado que as pessoas atribuem às coisas e à sua vida como foco de atenção especial; e e) a tendência de análise dos dados seguir um processo indutivo.

O objeto de estudo consistiu no Pensamento Computacional (PC) como nova alfabetização digital na Formação Inicial de Licenciandos em Matemática (FILM) e como isso pode fazer parte do Projeto de Docência dos licenciandos. O pesquisador participou das discussões do tema estudado e acompanhou a maior parte das situações em que o evento se manifestou, o que exigiu contato direto e constante com seis licenciandos.

A pesquisa ocorreu em dois momentos. O primeiro desenvolveu-se na IES, com a participação de 15 licenciandos em aulas presenciais durante o primeiro semestre de 2022, na disciplina de PDMI e ECS I, com carga horária de 60 horas. Estiveram envolvidos, além dos licenciandos, os professores formadores e o professor supervisor. O objetivo consistiu em discutir os conceitos de PC e planejar um Projeto de Docência, a ser realizado individualmente, em dupla ou em trio, com apresentação ao final da disciplina.

O pesquisador realizou discussões sobre os conceitos de PC e contribuiu com os formadores nas orientações e na construção de um Projeto de Docência, durante as aulas de PDMI e o ECS I, na IES, envolvendo Ensino de Matemática relacionada com PC, utilizando a programação por blocos em plataformas como [Code.org](https://code.org) e Scratch. As atividades elaboradas foram planejadas para que, no 2º semestre de 2022, na disciplina de PDMII e ECS II, fossem aplicadas nas escolas da educação básica.

O segundo momento foi realizado nas escolas, onde o pesquisador acompanhou um grupo de seis licenciandos (L1, L2, L3, L4, L5 e L6). Eles observaram as aulas do professor da disciplina de Matemática e buscaram compreender como se dava o processo de ensino da disciplina com a programação por blocos. As atividades observadas com as estratégias de ensino do PC serviram como norteador na construção do projeto de docência dos licenciandos.

O desafio das pesquisas educacionais é analisar essa realidade ativa e intrincada, de forma a captar a essência dos objetos de estudo. Assim, optamos, neste estudo, por realizar uma pesquisa qualitativa descritiva, na qual busca-se descrever, empregando vários procedimentos, a experiência dos licenciandos com o PC, proporcionando uma visão da utilização da programação por blocos no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir, serão apresentados e discutidos os dados obtidos no desenvolvimento da pesquisa, no período da Formação Inicial de Licenciandos em Matemática (FILM) na Instituição de Ensino Superior (IES) e no Estágio Curricular Supervisionado I (ECS I).

4.1 Compreensão dos licenciandos sobre PC

Uma questão norteadora foi postada no *Classroom* para que os licenciandos respondessem, “de que modo o pensamento computacional poderá estar presente em seu projeto de docência”?

Como o pensamento computacional pode ser útil para a resolução de problemas, ele pode estar presente em meu projeto de docência na

resolução de problema utilizando o Scratch, isto é, por meio de uma programação por blocos no desenvolvimento de algum jogo matemático. Seria muito interessante colocar no projeto e colaborar com o desenvolvimento do pensamento matemático, que é essencial para todo aluno. (L1, 2022)

A princípio, não havia entendido muito bem o que era o pensamento computacional e qual a sua finalidade. Agora vejo que, apesar de ser algo óbvio para alguns, muitos alunos não conseguem construir esse pensamento. Por causa disso, não entende um exercício que o professor resolve e não consegue resolver por si próprio. Eu compreendi que o pensamento computacional é de suma importância para que os alunos entendam como podem resolver exercícios propostos. Então para o meu projeto de Docência o pensamento computacional é um facilitador para a compreensão dos alunos. (L2, 2022)

Os licenciandos L1 e L2 compreenderam os conceitos de PC como resolução de problema utilizando a programação por blocos no Scratch, desse modo podem buscar inseri-lo no seu Projeto de Docência. Segundo o Parecer CNE 009/2001, o licenciando necessita conhecer e saber usar determinados procedimentos, para que possa produzir e socializar conhecimento pedagógico de modo sistemático. Estes conhecimentos pedagógicos ocorrem quando o licenciando “investiga, produz reflete, seleciona, planeja, organiza, integra, avalia, articula experiências, recria e cria formas de intervenção didática junto aos seus alunos para que estes avancem em suas aprendizagens” (Brasil, 2001, p.36).

Para L3 e L4, o planejamento de ações envolvendo resolução de problemas, experimentos e programação por blocos traduz que a compreensão ficou no campo da teoria:

No meu planejamento adotarei as estratégias de ensino do pensamento computacional na construção de modelos, experimentos, problemas e situações problema e programação por blocos etc. (de forma “plugada” ou “desplugada”), para efetuar a aprendizagem de matemática. (L3, 2022)

O licenciando L4 afirma, ainda, que:

Por meio da programação por blocos, a criação de algoritmos para calcular uma expressão ou encontrar a incógnita de uma fórmula ajuda a compreender o fundamento do enunciado. Quando transmitimos o que aprendemos para os alunos, estamos fixando o conteúdo, então quando transformamos nossos cálculos em um programa estamos ensinando o computador a realizar tal tarefa. (L4, 2022)

A construção de conhecimento pedagógico é estabelecida quando o licenciando cria, planeja, realiza, gera situações didáticas objetivando a aprendizagem dos estudantes, ao utilizar o conhecimento da matemática a ser ensinada considerando os contextos sociais para a aprendizagem escolar, bem como as especificidades didáticas envolvidas (Brasil, 2001, p.43).

O pensamento computacional é uma habilidade fundamental para todos nós e conseguimos trabalhar essas habilidades em conjunção com todas as disciplinas, pensando nisso, seria interessante trabalhar com os alunos, através de narrativas digitais, algo da sua realidade, como Redes sociais e Criptografia, pois com esse tema é possível criar diversas conexões para trabalhar o pensamento computacional, trazendo conceitos importantes sobre os números primos, fatoração, funções, abordando fatos históricos e, até mesmo, fazendo com que os alunos descubram e reflitam sobre o que aconteceria com o mundo se alguém desvendasse o grande mistério dos números primos (L5, 2022).

O licenciando L5 compreendeu o PC como o campo que envolve a sociedade, os estudantes, enfim, as pessoas que utilizam as tecnologias digitais e necessitam de senhas para proteção de seus dados, sua conta bancária, entre outros fatores. Nesse sentido, foi capaz de relacionar as redes sociais e criptografia ao conteúdo de Matemática. O Parecer CNE 22/2019, na competência 5, estabelece que, na formação inicial, os licenciandos devem estar aptos a:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas docentes, como recurso pedagógico e como ferramenta de formação, para comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e potencializar as aprendizagens. (Brasil, 2022, p.17)

Essas tecnologias digitais já estão inseridas no cotidiano dos alunos, o que pode facilitar a compreensão de sua importância quando relacionadas à Matemática e, consequentemente, promover a aprendizagem dos conteúdos. O documento de referência (Linha 6) também ressalta que a experiência do "fazer" possibilita o compreender. A realização de trabalhos coletivos e de projetos para atividades de aprendizagem colaborativa viabiliza a "compreensão básica dos fenômenos digitais e do pensamento computacional, tendo em mira suas implicações nos processos de ensino-aprendizagem na contemporaneidade" (Brasil, 2019, p. 24).

Compreendi que existem diversas formas de realizar atividades de pensamento computacional em sala de aula, não necessariamente precisando de computadores. No entanto, eu notei a falta de exemplos ou uma sequência pedagógica ou modelo, de atividade, então não tenho um referencial prático de uma atividade envolvendo pensamento computacional. Então para a pergunta de como eu posso aplicar e criar uma atividade desse tipo para aplicação em sala de aula, apenas posso responder que eu não posso, ou melhor eu não sei como. Ainda estou meio em dúvida se o pensamento computacional é uma área de ensino como português e matemática ou um modo de ensino como atividades investigativas. (L6, 2022)

O licenciando L6 manifesta preocupações do modo de fazer para conhecer, isto é, de que é necessário trabalhar e desenvolver atividades para haver compreensão dos conceitos abordados nas aulas de PDMI, segundo o Parecer CNE 22/2019:

A importância de abordar os saberes é valorizar o conhecimento pedagógico do conteúdo, ou seja, a experiência ocorre quando a forma como os conteúdos são trabalhados em situação de aula por meio de sequências didáticas, progressão e complexidade de conhecimentos abordados, experiências práticas, planejamento reverso, metodologias inovadoras e aprendizagem ativa, para citar alguns exemplos, e vivenciados pelo licenciando. (Brasil, 2019, p.16)

Portanto, por meio das discussões realizadas nas aulas de PDMI, os licenciandos compreenderam os conceitos de Pensamento Computacional (PC). No entanto, percebe-se que ainda lhes faltam experiências práticas. Espera-se que o PCK (Conhecimento Pedagógico do Conteúdo) e o TPACK (Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo) sejam construídos quando as práticas forem desenvolvidas em sala de aula. À medida que o licenciando se envolver nessas situações reais, compreenderá as quatro estratégias de ensino do PC na resolução de problemas matemáticos, em atividades experimentais e na programação em blocos.

4.2 Observações realizadas no campo de estágio

No primeiro semestre letivo de 2022, durante o período da Prática de Docência em Matemática I (PDMI), foi realizado o Estágio Curricular Supervisionado I (ECS I) em uma escola de Educação Básica (EB). As observações foram conduzidas nas aulas do professor supervisor. O ECS I teve como objetivos permitir que os licenciandos se reconhecessem como futuros docentes de Matemática, realizassem observações para diagnóstico,

desenvolvessem atividades de monitoria, ministrassem aulas e planejassem o Projeto de Docência integrado ao Pensamento Computacional (PC).

O pesquisador acompanhou seis licenciandos em seu campo de estágio. De modo geral, os estagiários observaram que o professor supervisor trabalhou os seguintes conteúdos: regra de três simples e tabelas com múltiplos e submúltiplos das unidades de metro, área e volume. O docente também utilizou espaços externos à sala de aula regular, como a sala de vídeo equipada com *datashow* e *notebook*, além do Laboratório de Informática. Embora houvesse poucos computadores para atender toda a turma, o professor propôs atividades na plataforma [Code.org](https://code.org), sendo elas: “Programação com Colheitadeira”, “Programação com Star Wars” e “Programação com Frozen”.

Isso foi muito efetivo, pois os alunos conseguiram identificar temas bastantes interessantes como, movimentação no mapa, deslocamento, aceleração/velocidade, geometria etc., também observamos o engajamento dos alunos, onde todos ficaram concentrados em suas atividades, discutindo com suas duplas as possíveis resoluções na programação por blocos. (L1 e L2, 2022)

Para L1 e L2, as atividades desenvolvidas envolviam a programação por blocos. As estratégias de Pensamento Computacional (PC) facilitaram a compreensão na resolução de problemas, por auxiliarem na abstração de ideias. No entanto, sua implementação demandou tempo, uma vez que foi necessário retomar constantemente conteúdos que haviam sido esquecidos nos anos anteriores, para que fosse possível avançar no ano letivo. Assim, afirmaram os licenciandos:

O Pensamento Computacional, considerado a nova alfabetização digital, com atividades com e sem uso do computador, é inovador, deixa o aluno interessado no desenvolvimento das atividades, mas é necessário um processo contínuo, do mesmo modo para a nossa formação. Gostaríamos que o professor supervisor que nos acompanhou, orientou e desenvolveu atividades com o grupo, sempre tivesse esse olhar da atualidade e trouxesse essa preocupação com a formação inicial de licenciandos em Matemática e com os alunos. (L1 e L2, 2022)

Para os licenciandos L1 e L2, o Pensamento Computacional (PC), entendido como uma nova alfabetização digital por meio do uso de Tecnologias Digitais (TDs), pode ser desenvolvido com ou sem o uso do computador. Ao observarem o engajamento dos alunos nas atividades de programação por blocos, os estagiários consideraram a abordagem inovadora e capaz de manter o interesse dos estudantes. O texto também destaca a

necessidade de um processo contínuo de aprendizado, tanto para alunos quanto para professores. Além disso, manifesta a expectativa de que o professor supervisor esteja atualizado e valorize a formação inicial dos licenciandos em Matemática.

Para os licenciandos em Matemática, o período de realização do Estágio Curricular Supervisionado (ECS) proporcionou a experiência em uma escola que enfrentava muitas dificuldades de aprendizagem agravadas pela pandemia. Os estudantes demonstravam desatenção nas aulas, além de déficits de leitura e interpretação.

Apesar do contexto desafiador, os estagiários acompanharam o professor supervisor propondo atividades diferenciadas, que envolviam o uso de tecnologias digitais e as conectavam aos conteúdos disciplinares. Dessa forma, puderam observar possibilidades de engajamento dos alunos e formas inovadoras de se trabalhar o ensino de Matemática, além de testemunharem a prática da interdisciplinaridade.

Nas palavras dos próprios licenciandos, “essa formação foi diferenciada, significou bastante, aprendemos que uma situação é observar um professor desenvolver um conteúdo e outra situação completamente diferente é preparar uma atividade, aplicar e colher os resultados” (L1, L2, L3, L4, L5 e L6).

Portanto, os licenciandos compreenderam na prática como se constrói o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK), ao desenvolver e aplicar atividades com os estudantes, permitindo-lhes entender as dificuldades inerentes à aprendizagem da Matemática. Em relação ao uso de tecnologias digitais, observaram como a integração do Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (TPACK) está se tornando parte da escola do século XXI.

Nesse contexto, os licenciandos destacaram a relevância de uma formação diferenciada, o papel fundamental do professor supervisor da Educação Básica em sua própria formação e, por fim, identificaram a programação por blocos como um caminho inovador para a construção de atividades de ensino de Matemática com o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs).

4.3 Projetos de docência com Pensamento Computacional (PC)

O Quadro 2 a seguir apresenta os Projetos de Docência, elaborados individualmente e em dupla, que relacionam conteúdos de Matemática ao PC. Os projetos incluem atividades plugadas (com o uso de tecnologias digitais) e desplugadas (sem o uso de tecnologias digitais), envolvendo programação por blocos na plataforma [Code.org](https://code.org). Estes projetos têm potencial para serem aplicados na Prática de Docência em Matemática II (PDM II) e no Estágio Curricular Supervisionado II (ECS II), os quais preveem um ciclo de formação com ações distribuídas por um quantitativo de aulas junto aos estudantes da EB, acompanhados pelos formadores da universidade e pelo professor supervisor da escola.

Quadro 2 - Quadro síntese das propostas dos projetos de docência

(continua)

Projeto 1: Estudo de matrizes e a criptografia: o desenvolvimento do pensamento computacional por meio da programação por blocos	
Autoras	L1 e L2
Proposta de Projeto de Docência	O desenvolvimento do pensamento computacional por meio da criptografia
Conteúdo	Matrizes, números primos e fatoração
Objetivo	Como utilizar a criptografia como ferramenta para o desenvolvimento do Pensamento Computacional?
Metodologia	Ensino Híbrido com Rotação por Estações de Aprendizagem
Nº de aulas e Série	12 aulas em turmas de 1ºs anos do Novo Ensino Médio
Plataforma	Code.org - Programando com Criptografia
Projeto 2: Aplicação das estratégias do pensamento computacional no ensino de função afim no uso racional da água: formando cidadão na escola.	
Autores	L3 e L4
Proposta de Projeto de Docência	Aplicação das estratégias do pensamento computacional no ensino de função afim no uso racional da água.
Conteúdo	Função afim, constante e crescente
Projeto 1: Estudo de matrizes e a criptografia: o desenvolvimento do pensamento computacional por meio da programação por blocos	
Objetivo	Compreender como o conteúdo de função afim se relaciona no uso racional da água com estudantes do Novo Ensino Médio
Metodologia	Ensino Híbrido com Rotação por Estações de Aprendizagem
Nº de aulas e Série	9 aulas em turmas de 1º anos do Novo Ensino Médio
Plataformas	Geogebra e App Banho Rápido
Projeto 3: O pensamento computacional e o ensino de matemática interdisciplinar: a construção de conhecimentos por meio de atividades plugadas e desplugadas	
Autores	L5
Proposta de Projeto de Docência	O PC e o ensino de Matemática interdisciplinar: a programação por blocos na construção de conhecimentos

Quadro 2 - Quadro síntese das propostas dos projetos de docência

(conclusão)

Conteúdo	Função afim, constante e crescente
Objetivo	Compreender como o PC desperta a curiosidade no Ensino de Matemática ao construir o plano cartesiano e analisar gráficos.
Metodologia de Ensino	Rotação por Estações de Aprendizagem
Nº de aulas e Série	10 aulas em turmas de 9º anos do Ensino Integral
Plataformas	Code.org – Programando com Rey e BB8, Construindo Arte com Código
Projeto 4: As estratégias do pensamento computacional em aulas de revisão da matemática básica e geometria	
Autor	L6
Proposta de Projeto de Docência	Revisão Matemática Básica por meio das estratégias do pensamento computacional e geometria.
Conteúdo	Adição, subtração, multiplicação, divisão, frações, potenciação e radiciação, reta, ângulos e figuras geométricas.
Objetivo	Revisar os conteúdos de frações de modo a potencializar o aprendizado dos alunos por meio do uso das estratégias do pensamento computacional em atividades lúdicas
Metodologia	Ensino Híbrido com Rotação por Estações de Aprendizagem
Nº de aulas e Série	9 aulas em turmas de 1º ano do Novo Ensino Médio
Plataforma	Code.org – Programando com Anna e Elza

Fonte: Adaptado dos projetos de docência dos licenciandos (2022).

Os Projetos de Docência envolvem o uso de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) e posicionam os estudantes como protagonistas na construção do conhecimento, caracterizando-se, portanto, como uma prática de Ensino Híbrido. A concepção adotada foi a de Rotação por Estações, modelo fundamentado em autores como Garrison e Vaughan (2008), Christensen, Horn e Staker (2013), Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015) e Bacich e Moran (2017). Esse modelo configura-se como uma combinação metodológica, também conhecida como *blended learning*, que integra as TDICs ao desenvolvimento de metodologias ativas, impactando tanto a atuação do professor nas situações de ensino quanto a dos estudantes nas situações de aprendizagem.

Neste sentido, o Ensino Híbrido com Rotação por Estações de Aprendizagem ficou definido como metodologia de ensino na FIPFM, que integra educação formal com momentos de aprendizagem mediados por tecnologias digitais, nos espaços físicos da escola, com elemento de controle, pelo licenciando, do tempo, ritmo, percurso e local em

que aprende. Deste modo, os estudantes transitam por uma rotação de atividades sobre a temática estudada em várias estações de aprendizagem.

No Projeto 1, os licenciandos L1 e L2 relacionaram os conteúdos de matrizes, números primos e fatoração com a criptografia. A proposta inclui uma programação por blocos que permite codificar pequenos textos produzidos em aula, para que os estudantes, em seguida, realizem a decodificação. Espera-se que, com essa atividade, os alunos compreendam a aplicação prática desses conceitos na criação de senhas para cartões de banco, computadores, celulares, entre outros. Este projeto articula tanto o PC plugado, por requerer o uso de tecnologias digitais para seu desenvolvimento, quanto o desplugado, que ocorre na construção colaborativa dos textos em grupo, em sala de aula, e na troca entre as equipes para codificação e decodificação sem o uso de dispositivos digitais. A aplicação será realizada por meio da metodologia de Ensino Híbrido, especificamente no modelo de Rotação por Estações de Aprendizagem.

No Projeto 2, os licenciandos L3 e L4 relacionaram o conteúdo de funções com o tema do uso racional da água. A proposta não emprega a programação por blocos, mas, a partir do uso de tecnologias digitais, contempla o PC e adota a metodologia de Rotação por Estações de Aprendizagem. A atividade prevê a utilização de um aplicativo de celular para conscientizar os estudantes sobre a importância do banho rápido. Paralelamente, a partir da análise de uma conta de água real ou simulada, os alunos construirão gráficos de consumo. Essa abordagem visa possibilitar que os estudantes compreendam a importância da água e desenvolvam práticas de uso racional.

No Projeto 3, o licenciando L5 construiu uma proposta com ensino de funções, construção de gráficos e compreensão de plano cartesiano por meio da programação por blocos, como o BB-8 e Rey e Programando com Elza, para construir conceitos de geometria plana, utilizando a metodologia rotação por estações de aprendizagem. A proposta possibilita trabalhar vários conteúdos da Matemática e a interdisciplinaridade como a importância da reciclagem e da tecnologia digital para trazer qualidade de vida para a humanidade, discussão sobre guerras, astronomia, entre outros.

No Projeto 4, o licenciando L6 construiu uma proposta trazendo uma revisão da matemática básica e geometria. A proposta concentra-se na Programação por Blocos com a Frozen com a realização de atividades seriadas, totalizando 20 níveis de programação e para cada nível o grau de dificuldade aumenta. A metodologia de ensino será rotação por

estações de aprendizagem com atividade no Laboratório de Informática e em áreas externas da escola. Nesta proposta, os conceitos de reta, ângulo, ponto, quadrado, retângulo, losango, raio, círculo podem ser trabalhados gradativamente.

Os projetos envolveram a programação em blocos de forma lúdica e objetiva, articulando o desenvolvimento de níveis de programação a diversos conteúdos de Matemática. O desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC) na resolução de problemas matemáticos com programação em blocos é, segundo Zapata-Ros (2015), uma nova alfabetização digital, tão crucial quanto a leitura, a escrita e a Matemática, e deve ser aplicada desde a infância até o ensino superior. Esse campo de conhecimento precisa estar presente na formação inicial dos licenciandos, exigindo uma formação prática e consistente. Para Zapata-Ros (2015), a nova alfabetização digital deve alcançar a formação de professores, para que estes compreendam os usos das tecnologias digitais em sala de aula e os relacionem com os conteúdos a serem ensinados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da pesquisa permitiram concluir que o objetivo foi alcançado: analisar a compreensão dos licenciandos sobre Pensamento Computacional, a partir de observações realizadas em campo de estágio e da construção de um Projeto de Docência com atividades de ensino de Matemática mediante programação em blocos. Os licenciandos tiveram contato com a nova alfabetização digital, considerando que as tecnologias digitais já estão presentes nas escolas. No entanto, é preciso questionar que conhecimentos podem ser construídos ao relacionar um conteúdo matemático com as tecnologias digitais, de modo a promover aprendizagens significativas para os estudantes.

As observações realizadas no campo de estágio, bem como a aplicação de estratégias de Pensamento Computacional (PC) na resolução de problemas pelo professor supervisor, revelaram aos licenciandos as dificuldades de aprendizagem predominantes nas escolas de educação básica no período pós-pandemia. Diante desse contexto, torna-se necessário adotar metodologias inovadoras e estratégias com o uso de TDICs para o ensino de Matemática e de outras disciplinas. Uma possibilidade, testada e comprovada pelos licenciandos, foi o uso da programação em blocos.

O alinhamento entre a IES e a educação básica foi promovido pela participação do professor supervisor nas aulas do PDMI, juntamente com os formadores. Essa interação gerou discussões e aprofundamento teórico sobre o Pensamento Computacional (PC), o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) e o modelo TPACK. Esse caminho de aproximação entre as instituições, que articula formação inicial e continuada, está alinhado com as novas diretrizes para a formação de professores, conforme estabelecido pelo Parecer CNE nº 22/2019 e pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A relevância dessa integração entre universidade e escolas públicas ficou, assim, claramente demonstrada.

Cabe destacar a importância dos estágios de Física e Matemática por meio das Práticas de Docência, que pode gerar movimentos de aproximação da IES com a EB, e aguardamos a Prática de Docência em Matemática II para acompanhar o desenvolvimento dos projetos de docência com o Ensino Híbrido com Rotação por Estações de Aprendizagem.

Acreditamos que as potencialidades dos PCs contribuíram para uma ação investigativa intensa, demonstrando que, durante a utilização e aplicação de programação por blocos conectadas com os conteúdos disciplinares, os licenciandos construíram novos conhecimentos. Os dados coletados mostram que a vontade de utilizar metodologias inovadoras em práticas educativas se aprofunda com a compreensão dos usos das tecnologias para desenvolver conhecimentos por meio da programação por blocos.

A construção de um Projeto de Docência envolvendo atividades plugadas e desplugadas, no contexto do PC, possibilitou o nosso entendimento do que os licenciandos pensavam sobre o uso de tecnologias digitais no Ensino de Matemática e na programação por blocos, ao destacar que a utilização das tecnologias digitais amplia os campos onde a interdisciplinaridade possa ser trabalhada. A interação entre esses elementos possibilitou aos licenciandos obter um ambiente no qual se sintam desafiados e instigados a desenvolver sua própria aprendizagem em um processo ativo.

Particularmente, percebemos que a conexão da programação por blocos com os conteúdos disciplinares é uma forma de trabalhar a interdisciplinaridade, mas é necessária a formação para os professores, tanto inicial quanto continuada, para lidarem com as

dificuldades de aprendizagens dos estudantes no pós-covid. As tecnologias digitais devem servir de ferramentas para tornar a aprendizagem dos estudantes significativa.

Na perspectiva do professor supervisor, que por muitos anos aceitou licenciandos de Física e Matemática em duas escolas e atuou com programas como PIBID e Residência Pedagógica (RP), entendemos que os desafios para desenvolver metodologias inovadoras na formação inicial de professores são significativos. As tecnologias já estão presentes nas escolas e, de certo modo, acessíveis aos estudantes. O Pensamento Computacional, por exemplo, é uma realidade no Novo Ensino Médio, e a nova alfabetização digital começa a se fazer notar. No entanto, há um longo caminho a percorrer na formação inicial e continuada de professores.

Percebe-se que muitos formadores e professores supervisores ainda não estabelecem um intercâmbio de ideias no campo da formação docente, uma vez que cada um permanece em seu próprio espaço, como se o problema não lhes dissesse respeito.

Contudo, é possível transformar essa realidade. É preciso priorizar a formação inicial de professores, pois educadores bem formados tornam-se profissionais inovadores, capazes de compreender e responder à nova realidade escolar do século XXI. Para que isso ocorra, no entanto, as instituições de ensino devem investir no desenvolvimento de saberes docentes para o uso de tecnologias digitais, tanto na formação inicial quanto no contexto da nova alfabetização digital, promovendo um currículo que conecte a tecnologia à prática educativa na Educação Básica.

REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian; MORAN, José Manuel. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando Mello. **Ensino híbrido**: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015. 272 p.

BARR, Valerie; STEPHENSON, Chris. Bringing computational thinking to K-12: what is involved and what is the role of the computer science education community? **ACM Inroads**, v. 2, n. 1, p. 48–54, mar. 2011. ISSN 2153-2184. Disponível em: <https://people.cs.vt.edu/~kafura/CS6604/Papers/Bringing-CT-K12-Role-of-CS-Education.pdf>. Acesso em: 2 jul. 2022.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica: Parecer CNE/CP n. 9/2001**. Brasília: Ministério da Educação, 2001.

Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2022.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica: Parecer CNE/CP n. 2, de 9 de junho de 2015. Brasília: Ministério da Educação, 2015. Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_PAR_CNECPN22015.pdf. Acesso em: 8 dez. 2022.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação): Parecer CNE/CP n. 22/2019. Brasília: Ministério da Educação, 2019. Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE_PAR_CNECPN222019.pdf. Acesso em: 16 jul. 2022.

CHRISTENSEN, Clayton Magleby HORN, Michael Bruce; STAKER, Heather. **Ensino híbrido: uma inovação disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos**. [S. l.: s. n.], 2014. Tradução de Is K-12 blended learning disruptive? Disponível em: https://porvir.org/wp-content/uploads/2014/08/PT_Is-K-12-blended-learning-disruptive-Final.pdf. Acesso em: 6 dez. 2022.

GARRISON, Donn Randy; VAUGHAN, Norman Dane. **Blended learning in higher education: framework, principles, and guidelines**. San Francisco: Jossey-Bass, 2008. 245 p. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118269558>. Acesso em: 6 dez. 2022.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmozo Afonso de. **A pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986. 128 p.

MISHRA, Punya; KOEHLER, Matthew. Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, v. 108, n. 6, p. 1017–1054, 2006. ISSN 0161-4681. Disponível em: http://one2oneheights.pbworks.com/f/MISHRA_PUNYA.pdf. Acesso em: 4 jul. 2022.

MORAN, José. Educação híbrida: um conceito-chave para a educação, hoje. In: BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando Mello (org.). **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 27–43.

SHULMAN, Lee. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1–22, 1987. ISSN 0017-8055. Disponível em: <https://people.ucsc.edu/~ktellez/shulman.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2022.

THORSON, Kristen. Early learning strategies for developing computational thinking skills. **Getting Smart**, 18 mar. 2018. Disponível em: <https://www.gettingsmart.com/2018/03/18/early-learning-strategies-for-developing-computational-thinking-skills/>. Acesso em: 26 jul. 2022.

VALENTE, José Armando. 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**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 864–897, 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/29051>. Acesso em: 7 jul. 2022.

ZAPATA-ROS, Miguel. Pensamiento computacional: una nueva alfabetización digital. **RED – Revista de Educación a Distancia**, n. 46, p. 1–47, 2015. Disponível em: <https://revistas.um.es/red/article/view/240321>. Acesso em: 7 jul. 2022

WING, Jeannette Marie. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33–35, 2006. ISSN 0001-0782. Disponível em: <https://www.cs.cmu.edu/afs/cs/Web/People/15110-s13/Wing06-ct.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2022.

WING, Jeannette Marie. 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, p. 1–10, 2016.

Recebido em: 08/03/2024

Aprovado em: 19/08/2025

Publicado em: 02/12/2025



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a obra original seja devidamente citada.