

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO**

CAMILLA OLIVEIRA MELO

**PROPOSTA DE UMA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DOS
ANOS INICIAIS A PARTIR DOS CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS E
TECNOLÓGICOS DE CONTEÚDOS (TPACK) NA ÁREA DE CIÊNCIAS DA
NATUREZA.**

São Carlos
Setembro, 2025.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO**

CAMILLA OLIVEIRA MELO

**PROPOSTA DE UMA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DOS
ANOS INICIAIS A PARTIR DOS CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS E
TECNOLÓGICOS DE CONTEÚDOS (TPACK) NA ÁREA DE CIÊNCIAS DA
NATUREZA.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação da Universidade Federal de São Carlos, para obtenção do título de mestre em Educação.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Nilva Lúcia Lombardi Sales

São Carlos
Setembro, 2025.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Educação e Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação

Folha de Aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Camilla Oliveira Melo Cazonatto, realizada em 25/08/2025.

Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Nilva Lúcia Lombardi Sales (UFSCar)

Profa. Dra. Dulcimeire Aparecida Volante Zanon (UFSCar)

Profa. Dra. Priscila Castilho Casassanta Tollendal (SEEMG)

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

Melo., Camilla Oliveira

Proposta de uma formação continuada de professores dos anos iniciais a partir dos conhecimentos pedagógicos e tecnológicos de conteúdos (TPACK) na área de Ciências da Natureza. / Camilla Oliveira Melo. -- 2025. 81f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, São Carlos

Orientador (a): Nilva Lúcia Lombardi Sales.

Banca Examinadora: Dulcimeire Aparecida Volante Zanon., Priscila Castilho Casassanta Tollendal.

Bibliografia

1. Formação de Professores..
2. Recursos Tecnológicos..
3. Ensino Ciências da Natureza. . I. Melo., Camilla Oliveira. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática (SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Arildo Martins - CRB/8 7180

Dedico este trabalho aos meus filhos Daniel, Bella e Maria Catarina que me impulsionaram todos os dias para que eu pudesse chegar ao final desta pesquisa com seus olhares de amor e compreensão. Ao meu esposo Diego que pacientemente suportou o processo e a minha mãe que fez acreditar que era possível este título.

Agradecimento

Pensando eu que essa seria a parte mais fácil, enganei-me!

Vou começar pela melhor parte que é agradecendo a Deus pelo dom da vida, sem Ele eu não estaria aqui. Mas, também quero agradecer-lo principalmente por acreditar em mim e fazer com que eu acredite. Obrigada, Deus!

Agradeço imensamente à minha orientadora Nilva pela orientação, dedicação, paciência e competência. Todas as vezes que nos reunimos, em minutos de conversa, foram suficientes para me acalmar e possibilitar que eu pudesse alinhar minhas ideias e continuar minha pesquisa. Obrigada por acreditar em mim, tenho certeza que não chegaria neste ponto sem o seu apoio.

Aos meus pais Teresinha Ap. B. de Oliveira Melo e Nelson Ap. de Oliveira Melo, que são parte da minha formação e responsáveis pelos meus valores. Gratidão eterna!

Aos meus irmãos que mesmo distantes pelo dia- a- dia, sei que estão próximos em pensamentos.

Ao meu marido Diego Stabile que se manteve firme ao meu lado, mesmo nos momentos de incertezas, me incentivando a finalizar essa pesquisa, unidos pelo amor em comum que é nossa família sendo o fruto mais precioso a nossa querida e amada filha Maria Catarina Melo Stabile.

Aos meus filhos Daniel e Bella, que apenas com o olhar me impulsionam a seguir, com carinhos e amor sincero.

Aos meus colegas de trabalho, grata pela ajuda nesse processo árduo.

A todos que direta e indiretamente contribuíram para minha trajetória acadêmica até agora.

Obrigada de coração e que Deus abençoe a todos.

“O futuro não é o que está por vir, mas o que fazemos com e do presente. Somos seres de transformação, não de adaptação”. Paulo Freire

PROPOSTA DE UMA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS A PARTIR DOS CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS E TECNOLÓGICOS DE CONTEÚDOS (TPACK) NA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA.

RESUMO

Esta pesquisa tem como tema as ações formativas proposta por professores formadores efetivos, consoante com o currículo de uma Rede Municipal de Educação de uma cidade do interior de São Paulo, específico na área de Ciências para professores polivalentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental nas perspectivas de atividades com o uso de recursos tecnológicos. A proposta foi fundamentada no Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (Technological Pedagogical Content Knowledge-TPACK). Contextualizada no debate sobre entender as contribuições, identificar as possibilidades, limites e desafios integrando o ensino de Ciências, Educação Científica e Tecnológica para a formação de professores, realizando propostas e planejamentos de formações. Objetivou-se examinar documentos públicos que se manifestam nas ações de formação continuada. Para tanto, analisamos as proposições de formação continuada realizadas pela Secretaria de Educação em estudo, com destaque ao investimento na prática de formação continuada dos profissionais da educação. Metodologicamente, assumimos uma abordagem de pesquisa qualitativa utilizando-se a análise documental, para identificar, descrever e analisar as ações formativas à luz da TPACK. A partir de uma formação continuada realizada em 2023, que relacionava discussões sobre o ensino de ciências com o suporte de tecnologias digitais de informação e comunicação, foi possível construir uma proposta de estrutura formativa alinhada às ideias do referencial tecnológico adotado.

Palavras-chave: TPACK, tecnologia, formação continuada, Ciências.

PROPOSAL FOR A CONTINUING EDUCATION PROGRAM FOR ELEMENTARY SCHOOL TEACHERS BASED ON PEDAGOGICAL AND TECHNOLOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) IN THE AREA OF NATURAL SCIENCES.

ABSTRACT

This research focuses on the training actions proposed by effective teacher trainers, in accordance with the curriculum of a Municipal Education Network in a city in the interior of São Paulo, specifically in the area of Science for multi-subject teachers of the early years of Elementary Education, from the perspective of activities using technological resources. The proposal was based on Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). It is contextualized within the debate on understanding contributions, identifying possibilities, limitations, and challenges in integrating Science, Scientific, and Technological Education for teacher training, through the development of proposals and training plans. The objective was to examine public documents that manifest in continuing education actions. To this end, we analyzed the continuing education proposals carried out by the Education Department under study, highlighting the investment in the continuing professional development of education professionals. Methodologically, we adopted a qualitative research approach using documentary analysis to identify, describe, and analyze the training actions in light of TPACK. Based on a continuing education program conducted in 2023, which related discussions on science teaching with the support of digital information and communication technologies, it was possible to construct a proposal for a training structure aligned with the principles of the adopted technological framework.

Keywords: TPACK, technology, continuing education, science.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK).....	18
Figura 2- Ementa Formação 2019.....	40
Figura 3- Orientações Dengue 2019.....	41
Figura 4- Orientações do Programa de Educação Ambiental e Escola VerdeAzul.	41
Figura 5- Lançamento Programa Ambiental 2020.....	42
Figura 6- Formação Plataforma online 2021.....	43
Figura 7- Ementa: O ensino de Ciências e a Vida!.....	44
Figura 8- Lançamento Programa Educação Ambiental 2022.....	45
Figura 9- Lançamento Projeto Educação Ambiental 2023.....	46
Figura 10- Formação Dengue 2023.....	46
Figura 11- Ementa Formação Continuada	48
Figura 12- Tela CANVA Formação Continuada.....	49
Figura 13- Tela CANVA formação Continuada.....	51
Figura 14- Ementa da proposta de uma Formação Continuada.....	56
Figura 15- Sugestão Plano de aula docente.....	64
Figura 16- Roteiro Avaliativo Formação Continuada.....	66

LISTA DE QUADRO

Quadro 1- Síntese dos Conhecimentos do TPACK.....	21
Quadro 2- Formações na área de Ciências da Secretaria Municipal de Educação de um município-2019.....	37
Quadro 3- Formações na área de Ciências da Secretaria Municipal de Educação de um município-2020.....	40
Quadro 4- Formações na área de Ciências da Secretaria Municipal de Educação de um município-2021.....	42
Quadro 5- Formações na área de Ciências da Secretaria Municipal de Educação de um município-2022.....	44
Quadro 6- Formações na área de Ciências da Secretaria Municipal de Educação de um município-2023.....	46
Quadro 7-TPACK- Formação de Professores.....	68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADE	Agente de Desenvolvimento Educacional
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CI	Centro Infantil
CEIEF	Centro de Educação Infantil e Ensino Fundamental
CME	Conselho Municipal de Educação
CNE	Conselho Nacional de Educação
EI	Educação Infantil
EF	Ensino Fundamental
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EMEI	Escola Municipal de Educação Infantil
EMEIEF	Escola Municipal de Ensino Fundamental
FC	Formação Continuada
HTPC	Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MEC	Ministério da Educação e Cultura
PCJ	Piracicaba/Capivari/Jundiaí
PHC	Pedagogia Histórico-Crítica
SME	Secretaria Municipal de Educação
U.E	Unidade Escolar
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos

Sumário

1-INTRODUÇÃO	1
2- DESENHO METODOLÓGICO.....	8
3- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: FORMAÇÃO DE PROFESSORES E TPACK NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA	15
4- OS CURSOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO E SEUS DESDOBRAMENTOS	34
5- PROPOSTA DE UM MODELO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES	55
6- CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
REFERÊNCIAS.....	71
Apêndice	78

1-INTRODUÇÃO

Com a inserção da Tecnologia nos currículos das escolas brasileiras, estamos perante as mudanças na prática dos docentes no âmbito escolar. A escola é desafiada a repensar suas ações educativas, consolidando a cultura digital, contribuindo para o ensino e aprendizagem apontando novos paradigmas sobre o papel dos docentes e dos estudantes nas suas práticas.

As TDICs (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação) constituem instrumentos pedagógicos capazes de ampliar significativamente as possibilidades de ensino e aprendizagem, pois permitem que os professores rompam com práticas tradicionais e visões simplistas, criando ambientes mais interativos e dinâmicos, que estimulam tanto o pensamento crítico quanto a criatividade dos estudantes (PEREIRA, 2019).

Essa concepção se articula de maneira consistente com o Currículo da Secretaria Municipal de Educação, de uma cidade do interior paulista, analisado neste trabalho. Na disciplina de Ciências, a definição do eixo estruturante e a seleção dos objetivos foram orientadas pela compreensão da história da humanidade, contemplando a origem e a evolução do pensamento e da observação científica, em consonância com a proposta de Saviani (2005), que defende a valorização do saber historicamente construído (Currículo da Rede Municipal de Ensino, 2019).

Ao integrar as TDICs a esse contexto curricular, o professor não apenas amplia o acesso dos alunos a diferentes linguagens e fontes de informação, mas também cria condições para que eles compreendam o conhecimento científico como um processo em constante construção, fruto da investigação e da reflexão crítica. Dessa forma, as tecnologias digitais deixam de ser meros recursos de apoio e passam a desempenhar um papel central na consolidação de uma prática pedagógica que reconhece a historicidade da ciência e favorece a formação de sujeitos autônomos, criativos e questionadores, baseado em Saviani (2005), acreditando que:

“Educação é o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida historicamente e coletivamente pelo conjunto de homens” (SAVIANI, 2005, p. 13).

Esse currículo traz que o ensino de Ciências deverá fazer parte de um processo contínuo de contextualização histórica, social e cultural, dando sentido aos conhecimentos para que os estudantes compreendam, expliquem e intervenham em seu mundo, estabelecendo relações entre os conhecimentos científicos e a sociedade, transformando assim a dada realidade (Currículo da Rede Municipal de Ensino, 2019).

Os conteúdos desta disciplina devem envolver práticas investigativas com atividades experimentais e pesquisas de campo, aplicação de modelos explicativos, levando os estudantes a formular questões, identificar e investigar problemas, propor e testar hipóteses buscando e resolvendo problemas práticos que envolvam conhecimentos das Ciências da Natureza.

Sua organização se dá a partir do eixo estruturante: Biosfera-Manutenção da Vida e os conteúdos gerais sendo: Biodiversidade, Ecossistemas, Matéria e Energia, Sistemas Biológicos e Astronomia, valorizando a apropriação dos conhecimentos científicos das diferentes Ciências de referência: Biologia, Física e Química (Currículo da Rede Municipal de Ensino, 2019).

Um suporte importante para essa proposta curricular é a formação continuada dos docentes que atuam nesta rede de ensino. Para isso, estas formações continuadas são oferecidas durante todo o ano letivo para os professores coordenadores das unidades escolares que replicam as orientações e as propostas de estudo em HTPC (Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo), e também em momentos pontuais onde os docentes são convocados para a Formação, anteriormente planejados pelos professores formadores que atuam na Secretaria de Educação e que podem ocorrer em HTPC ou em período contrário ao que leciona.

As descrições detalhadas das ações que acontecem neste momento de formação estão descritas no capítulo 4 desta pesquisa, sendo estão elencados

as formações que aconteceram entre 2019 a 2023, dando ênfase a de 2023, quando a proposta foi a de realizar uma formação à luz do TPACK. Essa perspectiva está alinhada à ideia de que a formação do professor deve ocorrer de forma permanente, pois sempre surgirão novos recursos, novas tecnologias e novas estratégias de ensino e aprendizagem. O professor necessita exercer o sentido de pesquisador permanente, que busca novas formas de ensinar e apoiar educandos em seu processo de ensino e aprendizagem (JORDÃO, 2009, p.12).

Torna-se relevante perceber de que maneira a formação, políticas públicas e as pesquisas na área de Educação em Ciências podem fundamentar as questões do currículo e suas especificidades. Neste contexto, a pergunta que guia esta pesquisa é: Como elaborar um modelo de Formação Continuada em Ensino de Ciências da Natureza para professores do Ensino Fundamental anos iniciais, como proposta para o uso em redes de educação, à luz do aporte teórico.

As novas tecnologias trouxeram grande impacto sobre a Educação, criando novas formas de aprendizado, disseminando conhecimento e alterando as relações entre professores e educandos. A BNCC (Base Nacional Comum Curricular) do Ensino Fundamental - anos iniciais em sua competência geral 5, traz o uso das de Tecnologias digitais de informação e comunicação da forma de compreender, utilizar e criar de forma crítica reflexiva, significativa e ética nas diversas práticas sociais, produzindo conhecimentos, resolvendo problemas e exercer o protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018).

Pensar sobre essas questões têm despertado meu interesse, pois se relacionam com minha atuação profissional atual. Realizei o curso em nível Médio “Magistério”, sou Licenciada e Bacharel em Ciências Biológicas, Pedagoga, Especialista em Gestão Escolar, Psicopedagoga e especialista em Tecnologia da Educação. Estou como professora formadora desde 2010, assumindo os projetos relacionados ao Meio Ambiente, área de Ciências e exerci a função de Coordenadora do Núcleo de Educação Tecnológica, com

formação aos docentes e equipe gestora sobre Robótica, Cultura Maker e Cultura Digital. Coloque os locais e anos de formações e onde atua como professora, onde atuou como Coordenadora e formadora, de quando até quando.

As tecnologias estão modificando cada vez mais rápido o mundo que vivemos de uma forma inovadora, mas há escassez de ações pedagógicas contextualizadas e integradas na direção de uma transformação social e da produção das relações humanas (FREIRE, 2001, p. 31). Levar este parágrafo para antes de iniciar a sua justificativa pessoal.

Ao iniciar minha trajetória como aluna de mestrado me aproximou ainda mais das discussões acerca da tecnologia na educação. Nestas leituras encontrei um trecho significativo sobre pensamentos de Paulo Freire, a respeito de tecnologia, citado abaixo, que fez com que refletisse sobre a minha questão de pesquisa:

Não é possível, para Freire, que a tecnologia seja utilizada sem a plena compreensão do real motivo de seu uso, já que a possibilidade de manipulação político-ideológica permeia também os ambientes e meios tecnológicos. Freire advoga que o pleno entendimento da tecnologia humaniza os homens e os torna aptos a transformar o mundo, o que é práxis de fato. Há que se contextualizar tecnologia, mostrando interesses e a ideologia ali inseridos, bem como as vantagens apresentadas pelo seu uso. (FREIRE, 1984 apud SOFFENER, 2013, p. 153-154).

Retomo a partir das reflexões desta citação, que não basta apenas oferecer os recursos tecnológicos para uma Rede de Educação impondo seu uso por questões meramente políticas. É necessário formar profissionais para que haja a inserção significativa e que realmente contribua com o ensino aprendizagem. Ampliando, assim, a compreensão de conteúdos que muitas vezes seriam abstratos aos alunos e que relacionados ao uso planejado pelo docente, juntamente com os conhecimentos pedagógicos possam assim obter resultados positivos e reais.

Direcionei, então, minhas pesquisas na busca por elementos teóricos que pudessem envolver conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e do conteúdo, às necessidades dos estudantes e demandas dos professores no que diz respeito ao uso das TDIC na sala de aula, considerando as estratégias pedagógicas que possam incluir as tecnologias em suas práticas na sala de aula, com os anos iniciais do Ensino Fundamental I (1º ao 5º ano). Diante de leituras, levantamentos de pesquisas que abordassem a tecnologia e a educação e com as orientações da orientadora dessa dissertação, o modelo TPACK veio ao encontro do que se espera entre ciências, tecnologia e didática.

O modelo TPACK, Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (Technological Pedagogical Content Knowledge-TPACK), foi desenvolvido entre 2006 e 2009 pelos professores Punya Mishra e Matthew K.J. Koehler da Michigan State University.

Segundo estes pesquisadores Mishra e Koehler (2006), os professores necessitam da elaboração/ mobilização de alguns conhecimentos para utilizar as tecnologias como recurso em suas áreas de conhecimento. A proposta PCK desenvolvido por Shulman (1986,1987), que aponta a capacidade de transformar o conteúdo da disciplina em algo compreensível para os alunos, usando estratégias, e representações e formas de explicação que tornem o conhecimento acessível, foi agregado o termo “Tecnologia” (T), aos que já existiam “Pedagogia” (P) e “Conteúdo Curricular” (C). Para que haja uma prática eficaz de ensino, devem se basear na interação de três áreas do conhecimento o modelo TPACK: Conteúdo curricular (CK-Content Knowledge), Pedagogia (PK- Pedagogical Knowledge) e Tecnologia (TK- Technological Knowledge).

O TPACK busca identificar os tipos de conhecimento que um docente necessita dominar para relacionar as TDIC de uma forma eficaz e significativa no ensino, sendo um conjunto de estratégias que integram as tecnologias em sala de aula. Trata-se de um modelo pedagógico, no qual o professor pode utilizar determinadas ações que possam se apoiar no uso das tecnologias na educação (MISHRA; WARR, 2021).

É de extrema importância que os professores desenvolvam domínio (conteúdo, tecnologia e pedagogia) e não apenas em um ou parte deles, quando se tem o entendimento desta relação estarão ampliando as possibilidades de sucesso.

Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo geral construir uma proposta de formação continuada para professores de Ensino Fundamental anos iniciais, que possam incluir de forma adequada e significativa o uso das tecnologias, em suas diversas possibilidades, nas aulas de ciências da natureza.

Para isso, temos como objetivos específicos: (I) evidenciar na literatura como as relações TPACK podem contribuir para analisar documentos da Secretaria de Educação em estudo e pautar a estrutura da proposta de formação continuada; (II) analisar documentos sobre as formações continuadas de professores dos últimos cinco anos (2019 a 2023), a luz do TPACK, na área da Ciência da Natureza; (III) identificar nos modelos formativos oferecidos por uma secretaria municipal para professoras do Ensino Fundamental anos iniciais, considerando o ensino de ciências da natureza e suas relações com as tecnologias elementos que contribuam para a construção de uma proposta formativa. Para alcançar os objetivos estabelecidos nesta pesquisa fez uso de aspectos da análise documental sendo então uma contribuição na qualidade para a Educação Científica e Tecnológica para professores de Ciências dos Anos iniciais.

A dissertação foi estruturada em seis capítulos. Assim, neste primeiro capítulo descrevi o que motivou a realizar a prese. No segundo capítulo, aprofundei o desenho metodológico que alicerçou o trabalho desenvolvido. No terceiro capítulo se trata da Fundamentação teórica: formação de professores e TPACK no ensino de Ciências da Natureza. No quarto capítulo apresento os cursos de formação de professores da Secretaria Municipal de Educação e seus desdobramentos. No quinto capítulo a proposta de um modelo de formação continuada para professores na área das Ciências da Natureza e no

sexto capítulo apresentam as considerações finais deste trabalho. E, por fim, estão as referências e apêndice.

2- DESENHO METODOLÓGICO

As pesquisas qualitativas propiciam ao pesquisador uma melhor visão sobre um determinado problema/contexto. Ludke e André (1986) apontam considerações significativas para a metodologia científica no contexto da pesquisa educacional documental, bem como contribuindo para o processo metodológico de pesquisadores na obtenção de dados na área da educação.

De acordo com Philips (1974), documentos utilizados como fonte de informações, são quaisquer materiais escritos sobre comportamento humano, como as leis, regulamentos, normas, pareceres, cartas, memorandos, diários pessoais, autobiografias, jornais, revistas, discursos, roteiros de programas de rádio e televisão, até livros e arquivos escolares.

Os documentos constituem uma fonte estável e rica, podendo ser consultados por diversas vezes, dando maior estabilidade aos estudos. São fontes que fundamentam as afirmações do pesquisador, sendo em geral custo baixo e requerendo tempo e atenção para analisar os mais relevantes (LUKE, ANDRÉ, 1986).

A análise documental indica problemas que devem ser mais pesquisados e explorados por meio de outros métodos, sendo possível complementar as informações permitidas por outras técnicas de coletas.

As críticas mais frequentes no uso de documentos são destacadas por Guba e Lincoln (1981), sendo os documentos amostras não representativas dos fenômenos estudados como o dia -a- dia das escolas, quando existe algum registro desse cotidiano são pouco representativos e esparsos. Outra crítica ao uso de documentos é a falta de objetividade e validade questionável. Finalmente a utilização de documentos sofre críticas por escolhas arbitrárias de aspectos a serem enfatizados e temáticas a serem focalizadas. Ao utilizar a análise documental, é necessário decidir caracterização do tipo de documento usado ou selecionado, podendo ser: tipo técnico (relatório, livro texto, planejamento); tipo oficial (decreto, parecer); tipo pessoal (carta, diário, autobiografia); material instrucional (filme, livro, roteiro de programa); trabalho escolar (prova, caderno, redação), sendo possível incluir um único tipo de material ou combinações deles.

A escolha de documentos geralmente apresenta alguns propósitos, ideias ou hipóteses, não sendo uma escolha aleatória.

Nesta pesquisa, os documentos selecionados foram tipo técnico e tipo oficial (e-mails, resoluções, currículo de Ciências da Natureza, entre outros), adequando à questão de pesquisa e os objetivos, como fontes de informações oficiais (verificando a procedência), esclarecimentos, trazendo em seu conteúdo elucidar questões em uma análise mais cuidadosa destacando sobre as formações continuadas da rede municipal em estudo e Segundo Patton (1980), analisar dados qualitativos exige rigor intelectual e muita dedicação, com sistematização e coerência com que se pretende do estudo.

Após a exploração dos dados, o pesquisador vai construir categorias ou tipologias, nessa pesquisa, se formam em torno do eixo prática pedagógica que consiste nas metodologias e estratégias das formações continuadas. Não existem normas fixas nem procedimentos padronizados, acredita-se que um quadro teórico consistente auxilia numa seleção mais relevante e significativa.

De acordo com Guba e Lincoln (1981) existem algumas sugestões como: examinar o material encontrando aspectos recorrentes como temas, comentários vindo de diferentes fontes e situações, podendo ser agrupados nessa situação. Os dados que não puderem ser agrupados devem ser classificados em um grupo a parte, revisados posteriormente.

Depois da obtenção de um conjunto inicial de categorias, o pesquisador, de acordo com Guba e Lincoln (1981), volta a examinar o material e descobrir novos apontamentos ampliando sua visão, realizando ligações entre vários itens, estabelecendo relações e associações, combinando-os, separando-os e reorganizando-os.

A abordagem qualitativa de pesquisa na educação tem sido explorada em várias vertentes, entre elas as práticas pedagógicas. Ao contrário da abordagem quantitativa, que apresenta medições numéricas, estatísticas, a abordagem qualitativa preza pela coleta de dados descritivos, como narrativas, análise de documentos, entre outros, sendo que sua interpretação é realizada nas perspectivas dos participantes, teorias e conceitos relevantes.

Para Ludke e André (2001):

Os métodos qualitativos são aqueles que se volta para o significado e a interpretação dos eventos, buscando compreender as relações dos fenômenos educacionais. Com seus contextos, identificando o que está acontecendo e porque está acontecendo, e buscando captar a complexidade dos eventos estudados (LUDKE; ANDRÉ, 2001, p.22).

No Brasil, o método qualitativo se estabeleceu nas décadas de 80 e tem sido amplamente utilizado em diversas áreas principalmente em pesquisas em ciências humanas e sociais, orienta-se pelo desenvolvimento de uma estrutura teórica sólida, uma revisão literária com estudos de relevância, contribuindo com a pesquisa, disponibilizando ao pesquisador diversas experiências (BITTENCOURT, 2008, p.217).

Com foco na análise das ações empreendidas no âmbito da formação continuada pela rede municipal de ensino na área de Ciências da Natureza e a partir de acesso aos documentos como pautas, ementas, resoluções, referentes ao período de 2019 a 2023, nosso estudo se dá na abordagem qualitativa de pesquisa. Para responder ao objetivo, utilizou-se a análise documental, o qual está exposto na revisão sistemática da literatura e na própria análise dos documentos da Secretaria de Educação em estudo.

O referencial teórico foi o Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (do inglês Technological, Pedagogical, Content, Knowledge - TPACK), que identifica as bases de conhecimento do professor e suas relações, uma importante contribuição para o campo da tecnologia educacional e ensino de Ciências, apontados na literatura internacional com um caminho possível para orientar os professores durante o processo de criação de planos de aula que possam integrar de forma eficaz as bases do conhecimento do referencial teórico TPACK (SHULMAN, 1986). O TPACK compreende os conhecimentos pedagógicos (PK), os de conteúdo (CK) e os tecnológicos (TK), formando as intersecções: o conhecimento pedagógico de conteúdo (PCK); o conhecimento tecnológico de conteúdo (TCK); e o conhecimento tecnológico pedagógico (TPK) (MISHRA; KOEHLER, 2006).

2.1-Análise documental

Nossa opção pela análise documental se justifica pela necessidade de identificação das ações empreendidas pela rede no âmbito da formação continuada, o que permitiu uma análise longitudinal das ações e de mudanças empreendidas ao longo do tempo com a inserção da Tecnologia. Esta estratégia de coleta de dados se configura em um procedimento que utiliza técnicas específicas para a apreensão e compreensão de variados tipos de documentos e que adota para tal cauteloso processo de seleção, coleta, análise e interpretação dos dados (LIMA JUNIOR, et al.,2021, p. 49).

Os documentos previstos para análise nesta investigação são o Currículo específico da área de Ciências, as pautas, ementas e atas de formações desenvolvidas pela Secretaria em estudo, materiais de formação, tais como textos e vídeos sugeridos para estudo. Ressaltamos que tais materiais não são de produção individual, mas oriundo do trabalho do corpo técnico da Secretaria.

A análise documental nos permitiu compreender o foco das ações de formação, seus delineamentos e possíveis mudanças ao longo dos anos. Por meio da análise do currículo realizamos levantamentos de perspectivas Tecnológicas no currículo de Ciências e planejamentos de formações continuadas para os professores da Rede Municipal de Educação.

2.2- Etapas da pesquisa

Nesta pesquisa, para atingir os objetivos delimitados, realizamos três etapas, a saber, sendo: (I) o levantamento de pesquisas que apresentavam aporte teórico TPACK relacionando a formação continuada e o Ensino de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental I; (II) análise das Formações realizadas entre 2019 a 2023 com análise dos dados de uma na rede de Educação Municipal de uma cidade do interior de São Paulo; (III) planejamento de uma proposta do TPACK para área de Ciências da Natureza, atingindo docentes do Ensino Fundamental I.

2.2.1- Levantamento de pesquisas que apresentavam aporte teórico TPACK relacionados à formação continuada e o Ensino de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental. Foram selecionadas base de dados de acesso aberto que disponibilizaram trabalhos publicados sendo I- Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), II- Periódicos CAPES; III- (Scientific Eletronic Libray Online) Scielo. Os termos de busca utilizados foram “TPACK”; CTPC (Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo), formação de professores e Ciências da Natureza.

A coleta de dados ocorreu durante todo o período de 2023 e 2024, e foram utilizados como critérios de inclusão (trabalhos científicos empíricos em formato de artigo, dissertação de mestrado ou tese de doutoramento, realizado no Brasil, Portugal, países da América do Norte, publicados em língua portuguesa e inglesa).

Foram excluídas para uma análise mais detalhada pesquisas, sendo relacionados a outras áreas do conhecimento como Matemática, Física e voltados para estudantes do Fundamental II e Ensino Médio, cursos de graduação não relacionados à formação de professores. As análises dos índices pesquisados contribuíram para nortear o entendimento do aporte teórico TPACK e as influências na formação continuada dos docentes.

2.2.2- Análise das Formações realizadas entre 2019 a 2023, na rede de Educação Municipal de uma cidade do interior de São Paulo, com o levantamento das descrições das formações continuadas e suas devidas análises, utilizando documentos online de acesso público e documentos compartilhados para a gestão das escolas municipais por meio de e-mails acessíveis com a devida autorização do Secretário de Educação, uma vez que a pesquisadora é professora formadora atuante desta Secretária de Educação. Todos anexados ao longo desta pesquisa.

De acordo com os trabalhos encontrados pudemos estabelecer diálogos que fazem com que compreendemos algumas ações mais específicas em

relação à formação continuada, quanto algumas práticas assumidas pela rede municipal em estudo.

Em 2019, a Secretaria Municipal de Educação em estudo, tornou público o Currículo da Rede Municipal de Ensino, resultado de uma revisão curricular que teve seu início em 2018, cumprindo a Resolução CNE/CP nº 2 de 22/12/2017, que institui e orienta a BNCC, que deve ser respeitada obrigatoriamente nas respectivas modalidades da Educação Básica (Currículo da Rede Municipal de Ensino, 2019, p.13). De acordo com o documento, o trabalho pedagógico é fundamentado na psicologia histórico-cultural que estuda o ser humano no seu desenvolvimento máximo, expressos numa perspectiva de transformação social e contra hegemônica, com conteúdos gerais, específicos e suas devidas divisões por trimestre.

Em 2021, teve início a criação da Rede PerForme que traz cursos de formação aos profissionais da rede municipal e passaram também a ser realizadas por meio da Plataforma de Formação Virtual da Secretaria de Educação com percursos formativos.

No ano de 2023, as formações em Horário de HTPC (Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo), foram normalizadas por meio da Resolução SME 03/2023, onde apresenta os Fundamentos para Formação Continuada de Docentes, a carga horária. Plano de Formação Docente da Unidade Escolar.

2.2.3- Planejamento e aplicação de uma intervenção formativa para o desenvolvimento de uma proposta do TPACK para área de Ciências da Natureza, atingindo docentes do Ensino Fundamental anos iniciais, de acordo com a Resolução SME 03/2023, a formação oferecida pela Secretaria Municipal em estudo referente às Diretrizes Curriculares e ao Currículo, foi proposto na Área das Ciências da Natureza o modelo TPACK de acordo com o planejamento da professora formadora, integrando e envolvendo o conhecimento pedagógico, o conhecimento de conteúdo e o conhecimento tecnológico, a fim de melhorar o ensino aprendizagem dos estudantes. O detalhamento das ações deste processo formativo está descrito no capítulo: **OS CURSOS DE FORMAÇÃO DE**

PROFESSORES DA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO E SEUS DESDOBRAMENTOS e no capítulo PROPOSTA DE UM MODELO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES.

2.2.4- Organização e análise de dados

Após o levantamento bibliográfico e tendo como foco a análise da formação realizada no âmbito da formação continuada pela Rede Municipal de Ensino, considerando o acesso aos documentos referentes às ações da formação na área das Ciências da Natureza, nosso estudo se pautou na abordagem qualitativa.

Com um criterioso processo de seleção de documentos arquivado pelo Centro de Formação de Professores, que constitui como parte integrante da Secretaria de Educação do município em estudo, estão armazenados em formato digital, permitindo o acesso público de alguns citados e ao acesso aos e-mails destinados às Unidades Escolares, viabilizados pela professora formadora que está como autora desta pesquisa. Para acesso aos documentos, foi solicitada a prévia autorização para a Diretora Pedagógica do Departamento Pedagógico dos anos de relevância de dados para esta pesquisa, bem como autorização do Secretário de Educação, apresentando o projeto de pesquisa, esclarecendo o objetivo da investigação e sua natureza documental.

Foram realizadas análises nas pautas formativas referente ao intervalo temporal de 2019 a 2023 específicas na área de Ciências da Natureza.

3- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: FORMAÇÃO DE PROFESSORES E TPACK NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Como já foi mencionado anteriormente usaremos a teoria do conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo, como principal elemento do nosso marco teórico. Essa perspectiva será descrita neste capítulo, mas antes faremos uma breve discussão sobre a formação continuada de professores e o ensino de ciências, que ajudarão na construção do nosso marco teórico.

3.1 A importância da formação continuada de professores

A formação docente é um momento de refletir e planejar ações de forma colaborativa, levando em consideração as potencialidades e as limitações de cada docente. Sendo assim, Bonatto et al. (2012), afirma que estes momentos são importantes para sanar anseios, as fragilidades, aprimorando as práticas pedagógicas, para a melhoria do ensino. Ressalta-se também que a formação continuada por si só, não é condição para o bom desempenho dos estudantes, pois o professor deve refletir sobre suas teorias e práticas, avaliando e verificando se realmente a aprendizagem dos alunos está acontecendo.

Dessa forma:

O professor deve buscar constante atualização em relação aos fatos e acontecimentos do mundo (principalmente em sua área de conhecimento), de forma a promover uma boa contextualização, como preconizam documentos oficiais que regem o sistema educacional nacional, e nas alterações dos conhecimentos curriculares e didático-pedagógicos e novas tendências educacionais (SOUZA et al., 2017).

Cabe ressaltar que ao pensar na formação de professores, é preciso ter em mente o que Tardif (2002; 2014) denomina como saberes docentes:

- a. Saberes de formação profissional que se trata da formação pedagógica e educacional obtidos por instituições formadoras;
- b. Saberes disciplinares que compreende a disciplina específica.

- c. Saberes curriculares que são os programas que organizam as ações docentes;
- d. Saberes experienciais que compreende a prática no contexto educativo no exercício da profissão.

O papel e a formação de um docente vão além de conteúdos programáticos e são necessários o constante aprendizado com uma postura crítica e investimento na formação inicial e contínua, para estar preparado para atuar no campo de trabalho. Só assim é possível mobilizar esse conjunto de saberes ao longo de sua prática. Portanto, a formação de professores desenvolve competências específicas da área de formação e competências pedagógicas e políticas, fazendo com que o compromisso pela função se estabeleça (MASETTO, 1998).

No Brasil, a formação continuada está legalmente garantida por lei, portanto:

A formação continuada é considerada pela LDB direito de todos os profissionais que trabalham em qualquer estabelecimento de ensino, uma vez que não só possibilita a progressão funcional baseada na titulação, na qualificação e na competência dos profissionais, mas também propicia o desenvolvimento dos professores articulados com estes estabelecimentos seus projetos (MENEZES, 2001).

Se faz necessário formações que propiciem o conhecimento sobre a prática pedagógica, aplicações de conteúdos e a implementação das TDIC, despertando nos estudantes o interesse em aprender. Shulman (1986; 1987) e Mishra e Koehler (2006), nos apresentam uma relevante investigação sobre o “fazer didático”, o “saber fazer e escolher” e o suporte das TDIC.

3.2 Perspectivas do Ensino de Ciências na Educação Básica

Ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza desenvolve o letramento científico, assegurando aos estudantes a compreensão e interpretação do mundo (natural, social e tecnológico), construindo conhecimentos sistematizados com base nos aportes teóricos e processuais das Ciências (CARVALHO, 2013). Vale lembrar que atualmente o

Ensino Fundamental está organizado em nove anos de duração, atendendo estudantes entre 6 a 14 anos e está dividido em duas etapas sendo o Ensino Fundamental Anos Iniciais (1º ao 5º ano) e os anos finais (6º ao 9º ano) (BRASIL, 2017).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular BNCC (2018), o ensino de Ciências da Natureza tem como objetivo desenvolver as competências e as habilidades para a compreensão de mundo e suas transformações. Distingue-se das outras áreas científicas focando nos fenômenos naturais, como processos biológicos, físicos e químicos, compreendendo as leis do mundo natural. A BNCC estabelece um conjunto de aprendizagens essenciais sendo indispensáveis para que as escolas tenham um referencial nacional obrigatório, que norteia a elaboração e adequação às propostas pedagógicas e curriculares, assegurando aos estudantes os direitos às aprendizagens. A seguir, listamos estas competências:

Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.

Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.

Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.

Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.

Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.

Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários (BRASIL, 2018, p. 324).

A inclusão do ensino de Ciências enquanto componente curricular deve fazer sentido para as crianças de modo que seja fundamental despertar o interesse, apresentando de uma forma lúdica dando a devida importância para o conteúdo e o conhecimento científico que serão levados para os anos posteriores e farão toda a diferença no momento da aprendizagem (CARVALHO, 1997). Importante destacar que essa área não está isolada das demais, pois frequentemente se conectam com a Matemática, Informática, para análise de dados, simulações e modelagens.

No Ensino Fundamental dos anos iniciais, é o momento que aproxima o cotidiano dos alunos aos conhecimentos científicos, inserindo-os no mundo contemporâneo, propiciando a interação com a tecnologia. Uma dificuldade presente na aprendizagem dos estudantes são conceitos científicos de situações-problemas, formular problemas, explicar, definir, caracterizar de forma lógica fatos e fenômenos, onde aprendizagem acontece com contextos didáticos de alfabetização científica (NÚÑEZ, 2009).

Vários pesquisadores reconhecem que o ensino de Ciências historicamente tem sido marcado por uma visão mecanicista, elitista, não contribuindo para a formação de cidadãos críticos (CACHAPUZ et.al, 2012, KRASILCHIK, 2004). Por isso é sempre importante, nas formações continuadas de professores, que esses aspectos possam ser problematizados e discutidos, buscando alternativas para essa formação de estudantes mais críticos.

3.3 O Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo, TPACK.

O modelo TPACK, apresenta como referenciais contribuições significativas tanto na área de formação de professores, quanto na avaliação

dos domínios para integrar a tecnologia nas reais demandas do processo de ensino e aprendizagem (KOH et al., 2013; SILVA; GOULART, 2019).

Destaca-se como pioneiros na pesquisa do Conhecimento Profissional do Professor, sendo que em 1983, na Universidade do Texas, uma palestra intitulada “O paradigma perdido em pesquisas sobre o ensino”, discursou sobre as formas equivocadas de pesquisa do que era ensinado e por quem era ensinado, contribuindo para desmistificar a dicotomia que envolve esses termos.

O ser Professor é uma profissão que se aprende na prática, sendo que não se deve ter um conhecimento profundo de um assunto e sim uma visão ampla do processo de ensino-aprendizagem. Shulman (1987) destaca algumas fontes para a base do conhecimento do ensino, sendo elas:

Formação acadêmica - o quanto o professor tem de conhecimento e compreensão do conteúdo a ser ensinado, sendo por meio deste que o estudante terá entendimento do assunto e que se for necessário mudar a abordagem, este professor terá o domínio e a capacidade de realizar com autonomia.

Estruturas e materiais educacionais - inclui os currículos, sequências didáticas, avaliações, organização de professores, agências governamentais, finanças e sua gestão. O docente necessita conhecer os processos burocráticos, mecanismos e suas particularidades da educação sendo extremamente necessário dominar documentos institucionais.

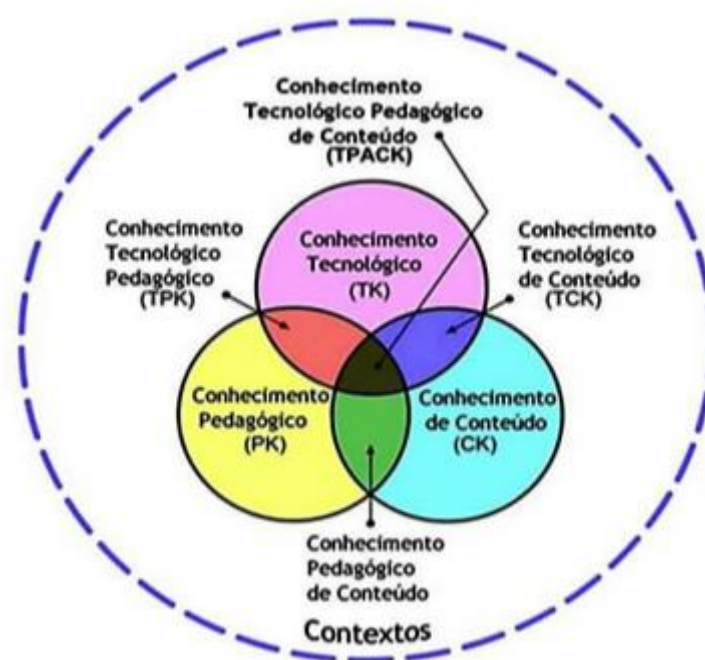
Sabedoria adquiridas na prática - muitas pesquisas na área da Educação são realizadas, mas poucas colocadas em prática, com falta de articular o conhecimento adquirido (SHULMAN, 1987).

Desta forma, Shulman vai construir o que ele vai chamar de Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, e irá estabelecer relações e exemplos de como se desdobra tal ideia. O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo diz respeito como os professores relacionam seus conhecimentos pedagógicos (o que sabem sobre o ensino) aos seus conhecimentos das disciplinas (o que sabem sobre o que ensinam) no contexto escolar. Para que os estudantes consigam entender um conteúdo específico, Shulman valoriza o pedagogizar deste pelo professor, este deve compreender as estruturas do

assunto, os princípios da organização conceitual e os princípios de investigação.

Koehler e Mishra (2005) apresentaram o estudo denominado Technological Pedagogical Content Knowledge, em português Conhecimento Pedagógico Tecnológico do Conteúdo (TPACK), que utilizou como origem a concepção de Base de Conhecimento de Shulman (1987), especificamente do Conhecimento Pedagógico de Conteúdo, surgindo como um referencial que permite refletir sobre os conhecimentos que orientam concepções e práticas no campo da tecnologia educacional. É comum representar a estrutura do TPACK pelo diagrama de Venn com três círculos parcialmente, sobrepostos cada qual representando uma forma diferente de conhecimento dos docentes, conforme aparece na Figura 1.

Figura 1: Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK).



Fonte: <http://tpack.org/>.

Quadro 1- Síntese dos conhecimentos do TPACK

Conhecimento do conteúdo	é o conhecimento que os professores precisam ter sobre o objeto de ensino e de aprendizagem.
Conhecimento pedagógico	é o conhecimento sobre os processos de aprendizagem e práticas de ensino, assim como, dos métodos e teorias de ensino e de aprendizagem.
Conhecimento pedagógico do conteúdo:	é o conhecimento de estratégias metodológicas que trazem possibilidades ao ensino de um conteúdo específico.
Conhecimento tecnológico	é o conhecimento de tecnologias e suas ferramentas que são ou podem ser utilizadas em ambientes de aprendizagem.
Conhecimento tecnológico do conteúdo	é o conhecimento sobre como a tecnologia pode ser usada para fornecer novas maneiras de ensinar um conteúdo.
Conhecimento pedagógico da tecnologia	é o conhecimento de como o ensino e a aprendizagem podem mudar a partir do uso de tecnologias específicas e com o uso de uma determinada estratégia pedagógica.
Conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (TPACK)	é um conhecimento que vai além de todos os três componentes (conteúdo, pedagogia e tecnologia) e de suas interações. Implica em usar a tecnologia para explorar relações matemáticas. O TPACK é a base de um “bom ensino” com tecnologia.

Fonte: Koelher e Mishra (2009).

O TPACK apresenta um conjunto de estratégias que integram as tecnologias em sala de aula, associando conhecimentos tecnológicos, (Technological Knowledge - TK), pedagógicos (Pedagogical Knowledge - PK), e de conteúdo do professor (Content Knowledge - CK). Trata-se de um modelo em que o docente pode se apoiar por meio de ações do uso das tecnologias na educação (KOH, 2019). Conexões existentes entre tecnologias, abordagens pedagógicas específicas e conteúdos curriculares, interagindo uns com os outros para produzir o ensino baseado em tecnologias educacionais, contribuem para aprendizagem dos estudantes de uma maneira mais dinâmica e significativa (HARRIS, MISHA & KOEHLER,2009).

É necessário que os professores desenvolvam fluência nos domínios do TPACK, seus contextos e correlações, devendo-se não ignorar a complexidade inerente de conteúdos pedagógicos, tecnológicos e suas relações. Ao entender a forma que esses domínios se inter-relacionam, estarão ampliando as possibilidades de sucesso. O TPACK considera que o conhecimento técnico é essencial para o ensino aprendizagem, porém não é suficiente para realizar

mudanças, sendo necessário por parte dos professores dominar outros conhecimentos (HARRIS et al., 2009). Anteriormente era utilizada apenas como (PCK), estrutura inicial descrita por Shulman (1986), que se baseava na relação dos dois conhecimentos pedagógicos e de conteúdo, sendo essenciais à prática pedagógica.

O modelo TPACK consiste em sete domínios específicos sendo: Conhecimento do Conteúdo (CK); Conhecimento Pedagógico (PK); Conhecimento Tecnológico (TK); Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK); Conhecimento Tecnológico Conteúdo (TCK); Conhecimento Tecnológico Pedagógico (TPK); Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (TPACK) (MISHRA; KOEHLER, 2006).

A seguir, detalharemos um pouco de cada um desses domínios.

Conhecimento do Conteúdo (CK): O Conhecimento do Conteúdo, mencionado por Koehler e Mishra (2009), compete ao domínio que os docentes necessitam ter sobre o conteúdo que se ensina e o que se aprende. Compreende aquele conhecimento específico da disciplina escolar, envolvendo princípios do conhecimento do professor, formada por seu objeto e método. Shulman (1986), em referência a Schwab (1964), afirma que o Conhecimento do Conteúdo é formado por duas estruturas, uma substância e sintática, permitindo o professor transformar o conteúdo para uma melhor compreensão do aluno, permitindo que adapte e personalize de acordo com a necessidade. Portanto pode-se dizer que estruturas substantivas, envolvem um conjunto de conceitos e princípios que definem e organizam o que se devem constituir os fatos e significados de uma área de conhecimento, enquanto as estruturas sintáticas determinam por meio de princípios e regras do campo científico que envolve descoberta, invenção e verificação. O conhecimento das estruturas para Lopes e Pontuschka (2015), faz com que o docente identifique o que é essencial e aquilo que é periférico, considerando a diversidade dos contextos dos alunos, viabilizando a aprendizagem por meio da ação do professor.

Conhecimento Pedagógico (PK): Originado de diferentes campos como a Pedagogia, Didática, Currículo entre outros, relacionados aos

processos e práticas de ensino e aprendizagem, contemplando estratégias, objetivos e valores. Este conhecimento está ligado a questões como, gestão de sala de aula, planejamento, desenvolvimento e execução do plano de aula e avaliação dos estudantes, verificando seu desempenho e se este está sendo favorável a todo o processo de ensino e aprendizagem (KOEHLER; MISHRA, 2009).

Mishra e Koehler (2006), definem que o Conhecimento Pedagógico é um profundo conhecimento sobre os processos, práticas e métodos de ensino e aprendizagem e como se envolvem, entre outras coisas, em geral propósitos educacionais, valores e objetivos. Esse conhecimento requer uma compreensão das capacidades cognitivas, sociais e teorias de desenvolvimento da aprendizagem e como elas se aplicam aos estudantes (MISHRA; KOEHLER, 2006, p. 1026- 1027).

O Conhecimento Pedagógico vai além de compreender as capacidades cognitivas, socioculturais e teorias do desenvolvimento da aprendizagem, visando o afetivo e moral dos estudantes, sendo assim exige que o professor saiba e consiga transmitir os objetivos de ensinar determinados conteúdos (HARRIS; MISHRA; KOEHLER, 2009; SILVA, 2009; MAZON, 2012).

Conhecimento Tecnológico (TK): É o conhecimento sobre as tecnologias padrão e as mais avançadas, envolvendo habilidades necessárias, está em contínua evolução, sendo assim difícil mantê-lo atualizado. Englobam computadores, hardwares periféricos, softwares, vídeos, originalmente criados para uso empresarial, disseminado na área educacional (MISHRA e KOEHLER 2006).

Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (Pedagogical Content Knowledge- PCK): Refere-se à habilidade do professor em transformar o conteúdo a ser ensinado, de uma maneira mais eficaz, adequando às necessidades educacionais de seus estudantes (CIBOTTO; OLIVEIRA, 2017). O conhecimento prático do professor constituído de saberes de como se estruturar o conteúdo acadêmico voltados a aprendizagem dos alunos; reflexão e saber se posicionar quanto às dificuldades que os estudantes encontram ao

aprender conteúdos diversos; e de saber conhecer e executar as estratégias de ensino para atender e suprir as dificuldades de aprendizagens.

Shulman (1986, p.9), argumenta que para ser bem sucedido, o professor teria que enfrentar problemas de conteúdo e de pedagogia simultaneamente e incorporar as habilidades de ensinar os aspectos de conteúdos mais pertinentes. Portanto, a maneira está como representar e formular os conteúdos para que os estudantes compreendam, bem como as concepções errôneas e suas implicações para a aprendizagem (SHULMAN, 1987).

Com base nos trabalhos de Shulman (1986, 1987), Mizukami (2004, p. 4) afirma que:

[...] esta base de conhecimento refere-se a um repertório profissional que contém categorias de conhecimento que subjazem à compreensão que o professor necessita para promover aprendizagens dos alunos”, e destaca que para a atividade docente, é necessário um “corpo de conhecimento profissional codificado e codificável que os guie em suas decisões quanto ao conteúdo e à forma de tratá-lo em 39 seus cursos e que abranja conhecimento pedagógico quanto conhecimento da matéria.

A capacidade de transformação do conteúdo em ensino distingue o professor de um especialista na matéria, sendo o conhecimento exclusivo dos professores fazendo assim a junção dos saberes disciplinares com os saberes pedagógicos (TARDIF, 2012, p.37-38). Para esclarecer, Tardif (2012, p. 37) diz que os saberes disciplinares são:

[...] saberes que correspondem aos diversos campos do conhecimento, aos saberes de que dispõe a nossa sociedade, tais como se encontram hoje integrados nas universidades, sob a forma de disciplinas, no interior de faculdades e de cursos distintos.

[...] Os saberes disciplinares emergem da tradição cultural e dos grupos sociais produtores de saberes. E os saberes pedagógicos são: Doutrinas ou concepções provenientes de reflexões sobre a prática educativa no sentido amplo do termo, reflexões racionais e normativas que conduzem a sistemas mais ou menos coerentes de representação e de orientação da atividade educativa. (TARDIF, 2012, p.38)

Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (TCK): Relaciona-se com a intersecção entre o conhecimento do conteúdo e o tecnológico. O Conhecimento Tecnológico envolve saber criar e arquivar os documentos,

instalar e desinstalar softwares e periféricos, por exemplo. Mishra e Koehler (2006) argumentam que com a utilização de um software, há possibilidade de mudar a natureza da aprendizagem de um conceito, que sem a mesma seria mais difícil de obter o aprendizado esperado.

Argumentam também como a tecnologia e o conteúdo devem ser compreendidos pelo professor, para que ele saiba escolher o recurso tecnológico para uma determinada temática utilizando softwares, sites, jogos digitais, entre outros.

Conhecimento Tecnológico Pedagógico (TPK): O conhecimento pode ser definido como utilizar a melhor forma a tecnologias pelos docentes para desenvolver o ensino e a aprendizagem, integrando com estratégias pedagógicas, exigindo a compreensão das limitações e dos potenciais benéficos de tecnologias específicas, refere-se a capacidade de utilizar criticamente os recursos tecnológicos em um contexto pedagógico (GRAHAM, 2011, MAZON, 2012).

O Conhecimento Tecnológico e Pedagógico (TPK) é o conhecimento da existência de diversos componentes e recursos tecnológicos e, como eles podem ser utilizados no cenário de ensino e aprendizagem, e vice-versa, sabendo como o ensino pode mudar como resultado do uso de tecnologias específicas. Isto pode incluir um conhecimento de uma gama de ferramentas existentes para uma determinada tarefa, a capacidade de escolher a ferramenta com base na sua finalidade, estratégias para o uso de affordances da ferramenta e, conhecimento de estratégias pedagógicas e a capacidade de aplicar tais estratégias para o uso de tecnologias. Isso inclui o conhecimento de ferramentas para manutenção de registros de classe, participação e classificação e conhecimento genérico de ideias baseadas em tecnologia, como WebQuests, fóruns de discussão e salas de bate-papo (MISHRA; KOEHLER 2006, p. 1028).

Instigar o TPK (Tecnologia, Pedagogia e Conhecimento), na ação docente, requer desenvolver e estimular as competências digitais, apresentando etapas que vão do letramento digital, que envolvem as ferramentas digitais com o pensamento crítico, resolução de problemas, a comunicação e a fluência, sendo domínio avançado das tecnologias digitais de forma autônoma e criativa. (DIAS-TRINDADE, 2022, p.24).

Organismos internacionais instituíram referenciais com a finalidade para a fluência digital. Um exemplo é o DigCompEdu, desenvolvido pela União Europeia que organiza 22 competências digitais e seis dimensões remetendo ao processo educativo sendo, tecnologias e recursos digitais; ensino e aprendizagem; avaliação; capacitação dos estudantes; e promoção da competência digital dos estudantes.

No Brasil, o documento sobre competência digital vem do Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB), organização sem fins lucrativos promovendo na educação pública uma cultura de inovação, apresentando incentivos e direcionamentos de como aprimorar digitalmente os docentes brasileiros (DIAS-TRINDADE, 2022).

E o **Conhecimento Tecnológico Pedagógico Conteúdo (TPACK)**, que vai além das interações, englobando o ensino de conteúdos, métodos e estratégias que utilizam a tecnologia para ensinar o conteúdo adequadamente e de uma maneira diferenciada (VILLA GARCIA, 2022).

Harris et. al (2009), aborda a flexibilidade criativa, propiciada pelas ferramentas tecnológicas para a educação, as quais os professores carecem, contudo de conhecimentos e habilidades que lhes permitam utilizar com fim pedagógico adaptando-as para o ensino. Os docentes precisam desenvolver fluência em cada um desses domínios-chave (conteúdo/ tecnologia e pedagogia) inter-relacionando-os. Aprender sobre tecnologia é diferente do que aprender o que fazer com ela (HARRIS et .al, 2009).

Segundo Koehler e Mishra (2006), os autores argumentam que:

TPACK é a base para o ensino eficaz mediado pela tecnologia e requer a compreensão da representação de conceitos usando tecnologias; técnicas pedagógicas que utilizam tecnologias de forma construtivista para ensinar o conteúdo; o conhecimento do que torna certos conceitos fáceis ou difíceis de aprender e como a tecnologia pode ajudar a resolver alguns dos problemas que os alunos encontram; conhecimento acerca do conhecimento prévio dos alunos e de teorias de epistemologia; e conhecimento de como as tecnologias podem ser usadas para construir e desenvolver epistemologias ou mesmo reforçar algumas teorias antigas (KOEHLER; MISHRA, 2006, p.1028-1029).

Niss et. al. (2009) e Roger (2005), afirmam que o docente passa por etapas de desenvolvimento de TPACK que compreende em:

Reconhecer: o docente reconhece que o recurso tecnológico é interessante para algum conteúdo da sua disciplina, porém não incorporou ainda em sua prática.

Aceitar: O docente visualiza e reflete acerca do uso favorável ou não do recurso tecnológico no ensino.

Explorar: Ocorre quando o docente insere o recurso tecnológico como estratégia para o ensino de determinado conteúdo.

Avançar: O docente avalia os resultados do recurso tecnológico utilizado e se irá mantê-lo em suas aulas.

De acordo com Mishra e Koehler (2006), a formação inicial dos professores deve integrar as tecnologias em suas disciplinas, proporcionando o desenvolvimento, planejamento, bem como saber utilizar para as necessidades de cada aluno e situações específicas em sala de aula. Pois assim eles podem ter como aprendizagem desde as tecnologias tradicionais (as quais compreendem lápis, caderno, lousa) e as atuais (softwares, computadores). Conhecendo, assim, as tecnologias que melhor se encaixam aos objetivos pedagógicos e o conteúdo a ser ensinado.

O “saber usar” um recurso tecnológico não é garantia que sejam utilizadas para potencializar o ensino, portanto para que ação do professor a base da formação não deve ser limitada a superficialidade de conhecimento científico, curricular e pedagógico.

O Conhecimento Tecnológico Pedagógico e do Conteúdo exige do docente não só conhecimentos e domínio do conteúdo, mas habilidades tecnológicas e metodológicas interconectadas, evidenciando quais tecnologias melhoram e potencializam o ensino em determinado conteúdo. O TPACK apresenta três categorias relacionadas: ao conteúdo pedagógico e ao eixo tecnológico.

De acordo com Koehler e Mishra (2006), o uso de uma tecnologia educacional é desafiador enfrentando questões básicas, buscando o equilíbrio entre os três elementos do TPACK. Dentro desta perspectiva cabe destacar que a formação continuada favorece o desenvolvimento profissional e oportuniza o ser ativo e reflexivo, descrevendo a compreensão dos professores sobre as tecnologias digitais.

A formação deve estar centrada no desenvolvimento dos conhecimentos que formam o framework TPACK, pois o mesmo não é compreendido apenas como a soma dos conhecimentos individuais que se formam. Sendo assim se trata de um conhecimento novo, que integra a tecnologia devendo ser tratado como tal na formação (ANGELI, VALANIDES, 2009).

Segundo Misha e Koehler (2006), existem vários métodos de treinamentos para o uso de TDIC que não são adequados para os docentes e que não favorecem um bom ensino em tecnologias. Isso porque abordam uso de softwares genéricos, exploram superficialmente as ferramentas digitais, não propiciam experiências de como aplicar em sala de aula e não leva em conta o estilo de ensino de cada professor e sua disciplina específica.

A TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação), passou a ser utilizado em substituição ao termo TIC, sendo que a diferença entre esses dois termos é apresentada por Fontana e Cordenonsi (2015, p.108).

As TDIC se diferenciam das TICs pela aplicação das tecnologias digitais, para exemplificar a diferença é possível trazer analogia das diferentes lousas analógica e a digital. Um quadro negro ou lousa analógica é uma inovação tecnológica se comparada à pedra, portanto é uma TIC, já a lousa digital é uma TDIC, pois agrega em sua arquitetura a tecnologia digital, ao conectá-la a um computador, ou projetor é possível navegar na internet, além de acessar um banco de dados repletos de softwares educacionais, dependendo do modelo (FONTANA; CODENONSI, 2015, p.108).

As TDIC vêm desafiando a educação, e diante disso a legislação educacional propõe algumas diretrizes, como o Plano Nacional de Educação (Brasil, 2011), sendo um dos documentos que orienta os cursos de

Licenciatura, demonstrando a necessidade de melhoria da qualidade e da infraestrutura para inserir as TDIC no contexto educacional.

Uma das competências mais necessárias na área da educação é a fluência tecnológica, com a utilização das TDIC, possibilitando ações pedagógicas mais inclusivas, influenciando o modo de pensar, agir, comportar, ensinar e aprender, indo muito além de aparelhos ou ferramentas digitais, favorecendo uma educação de qualidade.

Nas Diretrizes Nacionais Curriculares para a Formação Docente, a Resolução CNE/CP 02/2019, aprovada em 20 de dezembro de 2019, as tecnologias e a inovação são referendadas em duas das competências gerais docentes da Base Nacional Curricular de Formação de Professores, a seguir:

Competência 4: Utilizar diferentes linguagens-verbal (oral ou visual motora, como Libras e escrita), corporal, visual, sonora e digital-, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos, além de produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

Competência 5: 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/CNE/CP 02/2019,p.15).

A BNCC normatiza que as escolas devem realizar ações de reflexão e de desenvolvimento crítico em relação ao conteúdo midiático digital.

Para que as TDIC sejam utilizadas para garantir alterações no processo educativo, precisa que sejam respeitadas as especificidades do ensino e das tecnologias, com planejamento e objetivos bem definidos (Brito e Purificação, 2012). Há inúmeras situações que as TDIC no ensino de Ciências podem ser utilizadas como atividades e apresentações criadas no CANVA/ Powerpoint, programações básicas e simulações, gráficos, tabelas, jogos educativos online, trazendo um ensino significativo para os estudantes com situações de observação, análise e discussão (MARTINHO; POMBO, 2009).

É comum encontrar no currículo das formações de professores em Portugal, a disciplina de Tecnologia Educativa, já no Brasil, primeiro surgiram às especializações e linhas de pesquisa de mestrado e doutorado, para depois iniciar nos cursos de formação inicial (ALMEIDA, 2008). Herring, Koehler e Mishra editaram o livro “Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge for educators”, os quais classificaram como um manifesto pelo uso das tecnologias em sala de aula.

A primeira edição do livro foi publicada no ano de 2008 e a segunda em 2016. Na última edição do livro, no capítulo 11, Mouza (2016) trata do desenvolvimento do TPACK pelos professores em formação inicial. A autora aponta que os docentes em sua maioria, são nativos digitais, nascidos a partir da década de 80, considerados a “geração da internet”. Esses professores carecem de tecnologias mais avançadas e de conhecimentos pedagógicos apropriados (PK). Como proposta, são sugeridos por Mouza (2016), dezessete modelos de curso, entre as quais destacamos quatro deles.

O primeiro é o curso autônomo de tecnologia educacional: oferecido aos futuros professores com conhecimento básico tecnológico (TK), com objetivo de promover as habilidades e confiança, sendo demonstrado por meio das pesquisas dificuldades de utilização deste modelo para integrar TPACK ao currículo.

O segundo são as estratégias de formação inseridas dentro de uma disciplina de educação tecnologia ou dentro de uma disciplina de didática ou metodologia, este modelo apresenta quatro abordagens sendo, Design instrucional que seria como criar estratégias instrucionais ou atividades com tecnologia, a escolha do participante do curso, desenvolvimento de caso baseado em TPACK, onde os participantes criam lições com as tecnologias selecionadas, realizando um relato de caso e uma reflexão final, contemplando as etapas de compreensão, observação, prática e reflexão.

A terceira traz as experiências de campo, com a prática intensiva do conhecimento em tecnologia, acompanhados por um supervisor durante o

período. E a quarta, por fim, são as estratégias instrucionais implementadas durante o programa de formação de professores, que introduzem conceitos e práticas sobre o modelo TPACK ao longo do curso de graduação para professores, retomando conceitos até o final do curso (MOUZA et. al, 2017).

No capítulo 12 (Harris, 2016), aborda modelos e trajetórias sobre o desenvolvimento do TPACK na formação continuada de professores. Apresentam oito abordagens: Design instrucional colaborativo, Método focado em PCK, Método focado em TPK, Método reflexivo, Método baseados em problemas, Métodos de aprendizagem adaptativa, Método de planejamento instrucional; Método de aprendizagem no local de trabalho. Segue a breve descrição de cada um deles:

Design instrucional colaborativo: Processo de planejamento de cursos, ou materiais, em que professores, especialistas trabalham juntos para criar experiências de aprendizagem envolvendo tomada de decisões compartilhadas, alinhando as necessidades dos estudantes e as práticas pedagógicas.

Método focado em PCK: Relaciona o conhecimento do conteúdo com estratégias pedagógicas, transformando o conteúdo específico de disciplina em algo compreensível para o estudante.

Método focado em TPK: Integra tecnologia ao ensino junto com a pedagogia, alinhando conteúdo e a metodologia.

Método reflexivo: Baseia-se na reflexão contínua do professor e dos estudantes sobre a prática educativa, repensando estratégias, identificando melhorias e desenvolvendo pensamento crítico.

Método baseados em problemas: Propõe situações-problemas reais para estimular pesquisa e solução em grupo, desenvolvendo autonomia, raciocínio crítico e trabalho em equipe.

Métodos de aprendizagem adaptativa: Utilizam tecnologias e análise de dados, ajustando conteúdo conforme desempenho de cada estudante, personalizando a aprendizagem.

Método de planejamento instrucional: Organiza de forma sistemática objetivos, conteúdos, estratégias e avaliações, antes do momento das aulas. Análise das necessidades dos estudantes, definindo metas, escolhendo recursos adequados e criação de instrumentos de avaliação.

Método de aprendizagem no local de trabalho: Valoriza aprendizagem prática no ambiente profissional, desenvolvendo competências diretamente ligadas à atuação no emprego.

Diante dessas possibilidades, de acordo com a formação proposta para esta pesquisa, o **Método focado em TPK** é a abordagem em que há análise e avaliação das potencialidades pedagógicas das ferramentas digitais com a utilização em sala de aula beneficiando alunos e professores seus pontos fortes, limitações e sua adequação a determinada área curricular. Este método faz refletir a prática pedagógica do docente combinando com o conhecimento tecnológico, do conteúdo e com o conhecimento pedagógico, sendo adequado para esta pesquisa, por que trabalha exatamente a interação que é um dos pilares centrais do TPACK (Ribeiro, 2021).

Durante a pesquisa deste referencial teórico, com o levantamento de trabalhos que utilizam o TPACK, foram encontrados aqueles direcionados à formação de professores de Ciências do Ensino Fundamental anos finais e Médio. Neste caso são professores com formação nas áreas específicas de sua atuação, sendo assim de uma maneira geral, o TPACK possibilita o ensino e aprendizagem com as TDIC, sendo um corpo de conhecimento dinâmico inter-relacionando os conhecimentos e à docência, promovendo desenvolvimento cognitivo que precisam estar presentes nos contextos educativos e formativos, no domínio de docentes e alunos. As pesquisas realizadas em diferentes fontes demonstram a importância da integração curricular das TIC, desenvolvendo e buscando aportes teóricos robustos como

framework TPACK, nos currículos como instrumento cultural e por consequência desenvolvendo o cognitivo (COX. GRAHAM, 2009).

A BNCC (Base Nacional Comum Curricular) recomenda fortemente a inserção das TDIC nos processos de Ensino e Aprendizagem da Educação Básica, configurando três competências das dez gerais recomendadas, sendo o foco central da competência cinco:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer o protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2017, p.9).

Novas diretrizes curriculares para formação inicial e continuada de professores, a CNE/CP nº 2 de 20 de dezembro de 2019 e a Resolução CNE/CP nº 1, de 27 de outubro de 2020, orienta a necessidade de alinhar o processo de formação de professores com as demandas da sociedade atual, a qual é medida pelas TDIC.

A área do conhecimento “Ciências da Natureza”, necessita ser desenvolvido a compreensão do conhecimento científico pertinente e diferentes espaços e sentidos, visando alfabetização e o letramento científico, associado ao uso dos recursos naturais, a compreensão de questões culturais, éticas, ambientais, essenciais para a formação humana.

Saliento a precariedade em estudos empíricos relacionando o Ensino de Ciências no Ensino Fundamental I e demais anos de escolaridade à luz do TPACK. Destaco a importância de estudos exploratórios e investigativos, integrando a tecnologia no ensino pedagógico do conteúdo, havendo necessidade de aprofundamento nas pesquisas.

4- OS CURSOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO E SEUS DESDOBRAMENTOS

A Rede Municipal de Educação, objeto desse estudo, segundo os dados coletados no site da Secretaria Municipal de Educação, em 2023 contava com 1237 professores entre efetivos e contratados via CLT, que atendem 23.857 estudantes nas modalidades da Educação Infantil, Ensino Fundamental e EJA. Esse total era dividido entre 70 diretores de escolas, 77 vice-diretores (professores efetivos indicados pelos Diretores de escola), 93 professores coordenadores pedagógicos eleitos pelo Conselho de escola, 55 profissionais de apoio administrativo (secretário de escola e oficial administrativo), 1.645 profissionais de apoio operacional (auxiliares gerais e monitores) e 12 supervisores de ensino denominados pela rede municipal como ADE (Agentes de Desenvolvimento Educacional).

Sua estrutura é composta por Diretoria de Planejamento e Administração, Supervisão, Equipe de Formação que atua em processos formativos e na elaboração de instrumentos avaliativos (Diretoria Pedagógica), e Serviço Social Escolar que conta com 40 assistentes sociais que atuam nas 40 unidades escolares em ações complementares à educação, e 65 professores especialistas, que atuam no Atendimento Educacional Especializado.

Até o final de 1990 apenas a Educação Infantil era mantida pelo município, sendo as demais mantidas pelo Estado. Um ano após a promulgação da LDB (1996), ocorreu a criação da Rede Municipal de Ensino da cidade, em 22 de outubro de 1997. Em 2 de julho de 1998 o poder executivo municipal realizou um convênio entre o Estado e Município, por meio do Programa de Parceria Educacional Estado-Município, o qual municipalizou as séries iniciais do ensino fundamental atendendo aos estudantes do 1º ao 5º ano (BENETTI,2014, p.21).

A concepção pedagógica adotada pela rede municipal desde 1997 era a construtivista, de Jean Piaget e ancorada nos estudos de Emilia Ferreiro, a

qual permaneceu até 2013 quando houve uma mudança na administração municipal (LOMBARDI, 2015, p.9). Nessa mudança o secretário de educação assume para a rede como orientação à Pedagogia Histórico-Crítica. Em 2019, a secretaria de educação torna público o Currículo da Rede Municipal de Ensino, resultado de uma revisão curricular que teve início em 2018, que deve ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da educação básica (Currículo da Rede Municipal de Ensino, 2019, p.13).

De acordo com a Resolução SME 03/2023, que normatiza a realização do Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPC) e Horário de Trabalho Pedagógico Livre (HTPL) dos profissionais da Educação da Rede Municipal de Ensino em estudo nesta pesquisa, os parâmetros para a organização dos processos formativos compreendem os conhecimentos científicos e sociais da área de atuação do docente entre concepções teóricas e práticas pedagógicas e adoção de estratégias e recursos pedagógicos que favoreçam os saberes e elimina barreiras de acesso ao conhecimento dos estudantes.

A formação docente, vinculada ao Trabalho Pedagógico, envolve de acordo com o artigo 3º da Resolução SME 03/2023, formação individual, formação oferecida pela unidade escolar e formação oferecida pela SME.

Os processos formativos dos docentes analisados por esta pesquisadora ocorreram no Trabalho de Horário Coletivo (HTPC), que se refere às horas que o professor realiza o planejamento, aperfeiçoa a prática, estudando e preparando os materiais. Neste horário tem a possibilidade, também, de atender responsáveis dos estudantes, analisar resultados das avaliações e outras atividades orientadas pela professora coordenadora. O HTPC do Ensino Fundamental é relativo a um período de três horas-aulas, sendo preferencialmente cumpridas na segunda, terça e quando necessário às quartas-feiras semanalmente por todo ano letivo. O professor coordenador em conjunto com o Diretor Escolar e ou Vice-diretor, planejam e elaboram o Plano de Formação Docente, coerente com as necessidades formativas e as metas indicadas no Projeto Político Pedagógico da Unidade Escolar.

4.1 Uma breve análise das formações continuadas de Ciências entre 2019 e 2023.

As formações continuadas de Ciências dessa rede pública municipal de uma cidade do interior de São Paulo e ações com desenvolvimento de atividades relacionadas aos conteúdos de Ciências são apresentadas nesta pesquisa em ordem cronológica determinada pela pesquisadora acerca dos documentos analisados no período de 2019 a 2023. Na sequência o quadro apresenta um resumo geral, abordando os principais aspectos das formações continuadas de Ciências.

A coleta dos materiais se deu a partir do acesso online aos documentos elaborados pela Secretaria Municipal de Educação (SME) para formação continuada dos profissionais da educação da rede municipal de ensino. Estes foram disponibilizados para toda a rede, bem como docentes e equipe gestora por meio de e-mail para cadastrar o interesse e a participação nas ações.

A análise dos dados coletados nos documentos de formação se deu em etapas iniciando a partir de análise preliminar dos documentos, elencado aqueles específicos da área de Ciências que aconteceram entre o período de 2019 a 2023, seguindo para a verificação dos conteúdos trabalhados, planejamento das ações pedagógicas e se demonstram ações que envolvessem a tecnologia sugerindo exemplos de trabalho para os docentes.

Entre os materiais pesquisados observamos também, telas de apresentação de cursos ministrados, manuais de procedimentos referentes a datas temáticas do Meio Ambiente, modelos de atividades e por fim ementas e orientações sobre as formações continuadas na área de Ciências. Interessa destacar que dos documentos levantados, alguns impossibilitam uma análise mais aprofundada, uma vez que apontavam apenas cronogramas de formação com dados, horários e formadores responsáveis, sem temas ou conteúdos discriminados. A intenção expressa em ementas e materiais de formação parece priorizar ações que possibilitem a viabilidade dos projetos relacionados à Educação Ambiental pelas escolas da rede, focando nas parcerias e concursos com temáticas diversas do Meio Ambiente.

Quadro 2: Formações na área de Ciências da Secretaria Municipal de Educação de um município em estudo de 2019.

ANO/ DOCUMENTO	FORMAÇÃO	PÚBLICO ALVO	OBJETIVOS DAS AÇÕES PEDAGÓGICAS	FORAM UTILIZADAS TECNOLOGIAS
2019 Ementa de formação Enviado por e-mail às escolas pela SME.	Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula.	Professores polivalentes	Promover reflexões e práticas sobre o trabalho com conteúdos da disciplina de Ciências, considerando práticas investigativas e modelos explicativos. Ementa- Figura 2.	Apenas na apresentação dos slides e e-mail com material de estudo para os docentes. Não houve sugestão de atrelar algum conteúdo com recursos tecnológicos nas aulas.
2019 Formação Documentos SME Enviado por e-mail às escolas pela SME.	Orientações - Dengue	Professores Coordenadores	Orientações e propostas de atividades como vídeo infantil, artes com a produção de cartazes e a distribuição de panfletos informativos nos entornos da unidade escolar no dia "D" (mobilização) E-mail de orientação- Figura 3.	Sugestões de vídeos educativos da temática, utilização de celular para filmar vídeos de produção dos estudantes. Apresentação de slides durante a formação e utilização do e-mail para enviar documentos de estudo.
2019 Formação Documentos SME Enviado por e-mail às escolas pela SME.	Formação de Educação Ambiental Escola VerdeAzul / Gota d'Água	Professores Coordenadores/ Vice-diretores	Intensificar e ampliar as ações de Educação Ambiental no município E-mail de orientação- Figura 4.	Na apresentação dos slides com o uso do data show, e e-mail para envio dos materiais. Utilização de celular/câmera para a gravação de produção por meio de vídeo para a participação dos estudantes na premiação referente à temática água.

Fonte: Elaboração própria (2023).

No ano de 2019, verificamos nos documentos disponibilizados que foram oferecidos aos professores três formações distintas na área do Ensino de Ciências. A primeira foi voltada para os professores polivalentes do Ensino Fundamental I e teve como tema o “Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula” e objetivou uma reflexão

sobre o currículo da rede de educação, favorecendo o exercício do pensamento crítico acerca de questões científicas, éticas e sociais dos estudantes. Como isso a proposta foi estimular os docentes a formular questões, que levassem seus estudantes a identificar e investigar problemas, propor e testar hipóteses, elaborar argumentos e explicações, planejar e realizar atividades experimentais e pesquisas de campo, relatar e comunicar conclusões, a partir de dados e informações, buscando a resolução de problemas práticos que envolvam conhecimentos científicos.

A segunda foi uma formação sobre Dengue que orientou os professores coordenadores sobre as ações necessárias que deveriam ser realizadas nas escolas juntamente com os estudantes, explicando as formas de proliferação, contágio e sintomas, mobilizando toda a comunidade escolar para evitar a proliferação do mosquito. Materiais foram sugeridos, como vídeos educativos, e orientado que enviassem documentos comprobatórios das ações desenvolvidas, como fotos dos estudantes em combate aos focos da Dengue e/ou vídeos das ações desenvolvidas, via e-mail para a equipe de formação pedagógica. Por fim, a última formação deste ano foi intitulada Educação Ambiental Escola VerdeAzul / Gota d'Água, com orientações para os professores coordenadores a respeito dos projetos de Educação Ambiental.

Foram apresentadas sugestões de atividades como horta escolar, reciclagem, relatos de escolas que já realizam tais ações e orientações acerca do Gota d'água, que aborda a importância da participação social na gestão das águas. Esta formação ocorreu com encontros à distância, por videoconferência, e atividades presenciais em diversos municípios das Bacias PCJ (Consórcio das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí) e orientações dos materiais que precisam ser trabalhados para que os estudantes participem de um concurso que se chama "Gota d'água. Este concurso permite a participação em de três categorias (desenho, gravação de vídeo e podcast), com temáticas definidas para cada ano letivo, abrangendo situações para a conscientização e ações para o uso consciente da água e atitudes favoráveis ao meio ambiente, com premiação ao final do ano letivo. Para participar da premiação a escola escolhe uma produção de cada categoria, com critérios definidos pela própria

unidade escolar e depois enviados ao e-mail da equipe organizadora do projeto. Nas formações que ocorreram neste ano, houve situações em que a tecnologia esteve presente, como forma de apresentação dos conteúdos e para facilitar a entrega de registros. Ou seja, nesse ano a tecnologia foi apenas uma ferramenta de suporte à estrutura.

Figura 2: Ementa Formação 2019

Secretaria Municipal de
EDUCAÇÃO

ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: CONDIÇÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO EM SALA DE AULA.

Formadora:

Ementa: Promover reflexões e práticas sobre o trabalho com conteúdos da disciplina de Ciências, considerando práticas investigativas e modelos explicativos, ou seja, formular questões, identificar e investigar problemas, propor e testar hipóteses, elaborar argumentos e explicações, planejar e realizar atividades experimentais e pesquisas de campo, relatar e comunicar conclusões, a partir de dados e informações e buscar a resolução de problemas práticos que envolvam conhecimentos científicos. Tem como objetivo oportunizar estudos e encaminhamentos pedagógicos que favoreçam o exercício do pensamento crítico acerca de questões científicas, éticas e sociais de nossos estudantes.

Público Alvo: Professores Polivalentes

Carga horária total: 5h (2h30 por encontro)

Número de vagas: 25 (por ordem de inscrição)

Dias: Sábados

Horário: das 8h30 às 11h

Local:

Fonte: Disponibilizado pela SME.

Figura 3: Orientações Dengue 2019

SME - Divisão de Formação

Para: CEIEF; EMEIEF; EMEI; CI

Ter, 05/11/2019

Boa tarde, Diretor(a)

Será realizado o segundo momento coletivo de conscientização e prevenção ao *Aedes aegypti* - DIA "D", dia 22/11 (6ª feira), para tanto solicitamos que cada U.E defina as ações sobre a "Dengue" que serão realizadas, a turma que fará a atuação envolvendo a distribuição de panfletos informativos no entorno da unidade escolar. Destacamos que para essa ação é necessária a autorização do responsável pela criança. Cada escola deverá retirar na recepção da SME, os panfletos (referentes ao nº aproximado de alunos da U.E) e 01 cartaz em data a confirmar. Esse material deve ser utilizado na ação no entorno da escola (dia "D") e para envio nos cadernos de recado, após serem lidos e trabalhados pelos docentes.

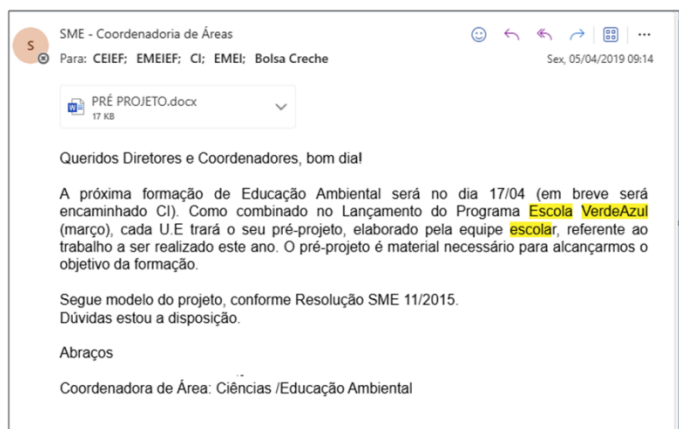
Tais informações devem ser apresentadas por meio do link abaixo até o dia 12/11.

Coloco-me à disposição para quaisquer dúvidas.

Equipe de formação

Fonte: E-mail disponibilizado pela SME.

Figura 4: Orientação do Programa de Educação Ambiental e Escola VerdeAzul.



Fonte: E-mail disponibilizado pela SME.

Quadro 3: Formações na área de Ciências da Secretaria Municipal de Educação de um município em estudo de 2020.

ANO/ DOCUMENTO	FORMAÇÃO	PÚBLICO ALVO	OBJETIVOS DAS AÇÕES PEDAGÓGICAS	FORAM UTILIZADAS TECNOLOGIAS
2020 Formação online – Plataforma SME	O Ensino de Ciências –	Professor, coordenador e diretor.	Material de estudo sobre o Currículo de Ciências, com vídeo explicativo com textos para leitura sobre o quadro e objetivos gerais dos anos de cada escolaridade.	Utilização da plataforma online de estudo com vídeos, textos para leitura, fórum e questões dissertativas.
2020 Formação Documentos SME Enviado por e-mail às escolas pela SME.	Formação/reunião do Programa de Educação Ambiental/ Escola VerdeAzul / Gota d'Água	Professor, coordenador e diretor.	Intensificar e ampliar as ações de Educação Ambiental no município E-mail de orientação- Figura 5	Na apresentação dos slides com o uso do data show, e e-mail para envio dos materiais. Utilização de celular/câmera para a gravação de produção por meio de vídeo para a participação dos estudantes na premiação referente à temática água.

Fonte: Elaboração própria (2023).

No ano de 2020, a formação identificada “O Ensino de Ciências – Módulo 1”, foi realizada via plataforma online, com textos e vídeos com questionamentos acerca do Currículo de Ciências, explicações sobre os conteúdos, objetivos de ensino e vídeos explicativos. Esta formação foi disponibilizada para os professores do Ensino Fundamental, polivalentes, que além de acessar os materiais, interagem por meio de troca de informações nos fóruns disponíveis. Não apresentava sugestões de trabalho para os estudantes, atrelando conteúdos e tecnologia. Cabe ressaltar que este ano ocorreu a pandemia de Covid-19 (situação de emergência sanitária), levando a não oferta de formações presenciais.

Figura 5: Lançamento Programa Ambiental 2020

Senhores Diretores,

Ficam convocados, para o lançamento e certificação do **Programa de Educação Ambiental “Escola VerdeAzul**, _____, assim como para a _____ os seguintes representantes de cada Unidade Escolar:

- Diretor ou Vice-Diretor e
- Um Professor Coordenador.

Solicitamos que seja realizado o convite aos responsáveis pelos estudantes finalistas do Perguntando 2019 para que participem deste momento de lançamento.

O encontro será realizado no dia 17/03/2020 (terça – feira), às 8h

Fonte: E-mail disponibilizado pela SME.

Quadro 4: Formações na área de Ciências da Secretaria Municipal de Educação de um município em estudo de 2021.

ANO/ DOCUMENTO	FORMAÇÃO	PÚBLICO ALVO	OBJETIVOS DAS AÇÕES PEDAGÓGICAS	FORAM UTILIZADAS TECNOLOGIAS
2021 Formação online – Plataforma SME	O Ensino de Ciências – Módulo 2 e 3	Professor, coordenador e diretor.	Material de estudo sobre o Currículo de Ciências, com vídeo explicativo com textos para leitura sobre o quadro e objetivos gerais dos anos de cada escolaridade. E-mail de orientação- Figura 6	Utilização da plataforma online de estudo com vídeos, textos para leitura, fórum e questões dissertativas.

Fonte: Elaboração própria (2023).

Em 2021, houve dois momentos de formação: “Programa de Educação Ambiental/Escola VerdeAzul /Gota d 'Água” e “O Ensino de Ciências – Módulo 2 e 3”. O primeiro teve a finalidade de reportar os projetos de Educação Ambiental que deveriam acontecer durante o ano letivo, incluindo o repasse de informativos sobre as ações com estudantes e do programa Gota d 'água que anualmente esta Rede de Educação em estudo participa com premiações ao final do ano letivo. Neste ano as atividades ainda foram realizadas remotamente por questões de segurança devido à pandemia de Covid-19, utilizando o suporte tecnológico para transmissão de informações, conteúdo via online.

Figura 6: Formação Plataforma online 2021

Secretaria Municipal de
EDUCAÇÃO

Formações oferecidas aos profissionais da Secretaria Municipal de Educação, por meio da plataforma **PERFORME** (Percurso formativo):

Período – 15/07 a 15/09

FORMAÇÃO	PÚBLICO ALVO	ÁREA DE CONCENTRAÇÃO	FORMADOR/RES
Entenda o que é o Transtorno Opositor Desafiador – TOD.	Professor, coordenador e diretor	Atendimento de Educacional Especializado	
A importância do Ensino de Ciências na Educação Infantil: pensamento infantil e articulação entre teoria e prática	Professor, coordenador e diretor	Indivíduo e sociedade: subeixo Ciências da natureza	
Análise Linguística: uma proposta de prática reflexiva	Professor, coordenador e diretor	Língua Portuguesa	
Flauta doce soprano – Módulo 1	Todos os servidores	Arte	
Ritmo e Expressividade	Professor, coordenador e diretor	Educação Física	
Poema			Adriano/ Priscila
Ensino de Ciências Módulo II	Professor, coordenador e diretor	Ciências	Adriana Muller

Fonte: E-mail disponibilizado pela SME.

Figura 7: Ementa: O ensino de Ciências e a Vida!

Secretaria Municipal de
EDUCAÇÃO

Tema: O ensino de Ciências e a VIDA!

Formadora:

EMENTA:

2º encontro:

O encontro é continuidade do momento anterior e tem como propósito promover um momento dinâmico para reflexão - participação - ação sobre o trabalho com a área de Ciências e seus elementos específicos (esquema da disciplina, articulação entre conteúdos e trabalho investigativo) e a interdisciplinaridade com Educação Ambiental, apoiando os educadores em suas práticas pedagógicas. Tendo como objetivo prioritário oportunizar nossos estudantes o exercício do pensamento crítico acerca de questões científicas, éticas e sociais.

Carga horária para certificação: 3h
06/04 (quarta-feira)
Horário: 18h às 21h
Local:

Fonte: Disponibilizado pela SME.

Quadro 5: Formações na área de Ciências da Secretaria Municipal de Educação de um município em estudo de 2022.

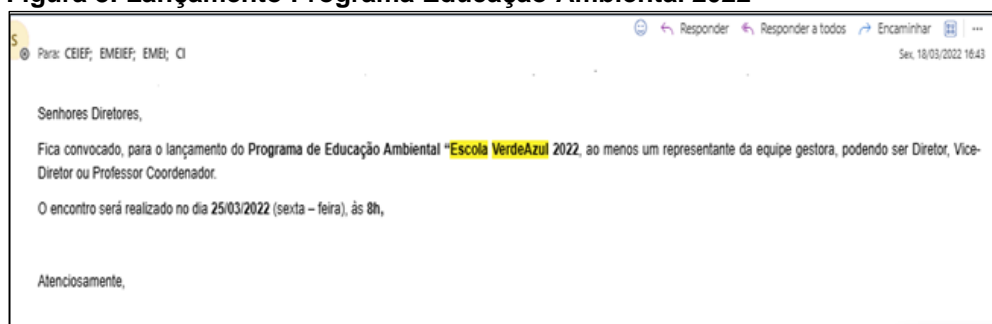
ANO/ DOCUMENTO	FORMAÇÃO	PÚBLICO ALVO	OBJETIVOS DAS AÇÕES PEDAGÓGICAS	FORAM UTILIZADAS TECNOLOGIAS
2022 Formação Documentos SME Enviado por e-mail às escolas pela SME.	O ensino de Ciências e a VIDA!	Docentes/ monitores e profissionais da Educação	Promover um momento dinâmico para reflexão - participação – ação sobre o trabalho com a área de Ciências e seus elementos específicos (esquema da disciplina, articulação entre conteúdos e trabalho investigativo) e a interdisciplinaridade com Educação Ambiental Ementa- Figura 7	Apenas na apresentação dos slides e e-mail com material de estudo para os docentes. Não houve sugestão de atrelar algum conteúdo com recursos tecnológicos nas aulas.
2022 Formação Documentos SME Enviado por e-mail às escolas pela SME.	Formação de Educação Ambiental Escola VerdeAzul / Gota d'Água (3 encontros ano longo do ano letivo).	Professores Coordenadore s/ Vice- diretores	Contextualizar assuntos sobre Educação Ambiental; orientação sobre as ações da Escola VerdeAzul, Projeto de Educação Ambiental Escolar, sugestões e exemplos de boas práticas. Ementa - Figura 8	Na apresentação dos slides com o uso do data show, e e-mail para envio dos materiais. Utilização de celular/câmera para a gravação de produção por meio de vídeo para a participação dos estudantes na premiação referente a temática água.
2022 Formação Documentos SME Enviado por e-mail às escolas pela SME.	Educação Ambiental e a Vida! (Visita técnica noturna)	Professores, coordenadores , diretores, vice- diretores, monitores.	Proporcionar aos participantes uma experiência marcante de aprendizagem sobre os costumes e cuidados sobre diferentes espécies de animais e principalmente conhecer os animais de hábitos noturnos. Ementa - Figura 9	Utilização de e-mail para envio de material sobre os animais noturnos.

Fonte: Elaboração própria (2023).

No **ano de 2022**, ocorreram três formações na área de Ciências: “O ensino de Ciências e a VIDA!”, “Formação de Educação Ambiental Escola VerdeAzul / Gota d`Água” e “Educação Ambiental e a Vida!”. A primeira delas foi específica para o trabalho com o Currículo Municipal, com a perspectiva de discutir como realizar a interdisciplinaridade com ações do Meio Ambiente. A segunda foi mais uma edição de uma ação que acontece todo o início do ano letivo, que se inicia com a certificação das escolas que realizaram projetos de Educação Ambiental no ano anterior e segue com a apresentação do que será realizado durante o ano letivo em questão. Por fim a formação de Educação Ambiental e a Vida, com a explicação durante uma visita técnica noturna com professores polivalentes do Ensino Fundamental I sobre animais noturnos, no Horto Florestal da cidade, para ampliar os conhecimentos sobre os animais, conteúdo presente no Currículo de Ciências da Natureza, apoiando as práticas pedagógicas, oportunizando assim, por meio dos docentes os estudantes ao pensamento crítico, acerca de questões científicas, éticas e sociais.

Cabe ressaltar que, a partir de 2021 até meados de 2022, período da pandemia da Covid-19, os cursos passaram a ser realizados por meio da Plataforma de Formação Virtual da Secretaria de Educação. Essas formações envolviam todas as áreas, inclusive Arte, Música, Educação Especial e Educação Infantil, ainda que a ênfase maior fosse Leitura e Matemática.

Figura 8: Lançamento Programa Educação Ambiental 2022



Fonte: E-mail disponibilizado pela SME.

Quadro 6: Formações na área de Ciências da Secretaria Municipal de Educação de um município em estudo de 2023.

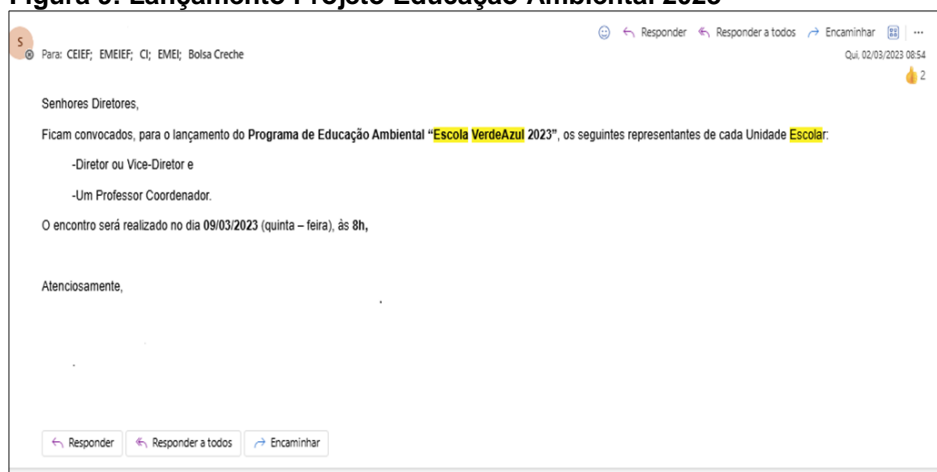
ANO/ DOCUMENTO	FORMAÇÃO	PÚBLICO ALVO	OBJETIVOS DAS AÇÕES PEDAGÓGICAS	FORAM UTILIZADAS TECNOLOGIAS
2023 Formação Documentos SME Enviado por e-mail às escolas pela SME.	Orientações – Dengue	Professores Coordenadores	Orientações e propostas de atividades como vídeo infantil educativo, artes com a produção de cartazes e a distribuição de panfletos informativos no entorno da unidade escolar no dia "D". E-mail de orientação- Figura 11	Sugestões de vídeos educativos da temática, utilização de celular para filmar vídeos de produção dos estudantes. Apresentação de slides durante a formação e utilização do e-mail para enviar documentos de estudo.
2023 Formação Documentos SME Enviado por e-mail às escolas pela SME.	Formação Currículo de Ciências: resgate e compreensão dos saberes científicos com possibilidades tecnológicas.	Professores do Ensino Fundamental- Polivalentes	Propor atividades de Ciências e Tecnologia, bem como a interdisciplinaridade e com a Educação Ambiental, apoiando os educadores em suas práticas pedagógicas. Ementa- Figura 12.	Propostas de atividades de Ciências, conteúdos, planejamento presentes no currículo atreladas a Tecnologia, simuladores, plataformas, projeto robótica.

Fonte: Elaboração própria (2023).

Por fim, no **ano de 2023**, novamente ocorreram três formações. Duas delas são ações que se repetem, então já foram comentadas anteriormente: Orientações de Projetos anuais sobre Educação Ambiental e Orientações sobre Dengue. Nestas foram abordados os mesmos conteúdos apenas atualizando as informações em relação ao ano letivo vigente e exposição dos registros das escolas como fotos, vídeos das ações realizadas sobre a temática em anos anteriores. A novidade foi a Formação Currículo de Ciências: resgate e compreensão dos saberes científicos com possibilidades tecnológicas. Esta merece o nosso destaque, pois a intencionalidade foi unir as questões

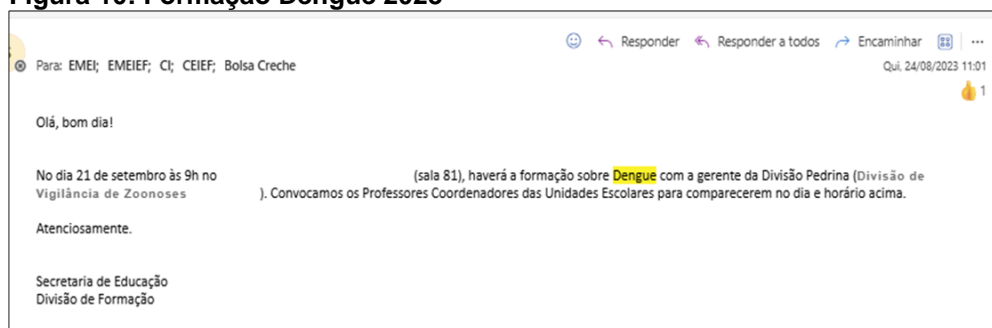
pedagógicas (planejamento, organização dos momentos, dinâmicas), com os conteúdos do Ensino de Ciências e as possibilidades tecnológicas para auxiliar o ensino e a aprendizagem. Por isso sua análise será detalhada no próximo tópico.

Figura 9: Lançamento Projeto Educação Ambiental 2023



Fonte: E-mail disponibilizado pela SME.

Figura 10: Formação Dengue 2023



Fonte: E-mail disponibilizado pela SME.

Para fechar essa análise inicial, destacamos que dentre os cursos analisados, não encontramos informações explícitas nas ementas, nos informes, nas pautas formativas e conteúdo de estudos analisados, que houve propostas ou atividades práticas envolvendo a Tecnologia e a Ciências, com exceção deste terceiro curso de 2023. Em todos os demais, identificamos apenas a utilização de recursos tecnológicos para formalizar e ter opções de envio de documentação, registro, consulta e disponibilização de materiais. Nossa conclusão se justifica por não encontrarmos, exposto nas ementas/materiais das formações, qualquer menção às questões de recursos

tecnológicos como opção para ser utilizado favorecendo aprendizado de algum tema ou conteúdo de Ciências.

4.2 Detalhando uma proposta formativa que relaciona conhecimentos pedagógicos de ciências e tecnologia

A formação Currículo de Ciências: resgate e compreensão dos saberes científicos com possibilidades tecnológicas foram intencionalmente pensada pela pesquisadora formadora de professores desta rede municipal de Educação, para que pudesse viabilizar um início de processo formativo a luz do TPACK, sendo assim planejado e realizado no segundo semestre de 2023. Esta formação envolveu os conteúdos de Ciências, propostas pedagógicas e o uso da Tecnologia e a inter-relação desses aspectos para o planejamento de aulas de ciências. Essa escolha se justifica por ser uma lacuna nas formações anteriores.

Em relação à área de Ciências, muitos docentes alegaram não desenvolver um trabalho efetivo em sala de aula, pois priorizam as áreas de Matemática e Língua Portuguesa. Na questão da Tecnologia, utilizam muito pouco, pois alguns confessaram a dificuldade pessoal em realizar planejamentos que contemplem esses recursos, seja por dificuldades no uso como recursos oferecidos pela escola (internet, laboratório de informática, entre outros).

Para justificar a ocorrência de momentos formativos descritos nesta pesquisa, a Secretaria Municipal de Educação convocou durante o ano letivo de 2023 mensalmente os docentes para a formação presencial ou remota síncrona, respeitando quantidade de HTPCs semanais vinculados à jornada de trabalho docente, em horário previamente fixado pela SME para toda Rede Municipal. O cronograma de formação foi encaminhado no início do ano letivo para a equipe gestora da Unidade Escolar.

As 82 escolas entre Educação Infantil e Ensino Fundamental dessa rede municipal são agrupadas em cinco territórios (A, B, C, D, E) por sua localização, estabelecido assim pela Secretaria Municipal facilitando a supervisão, demandas e orientações. Foi denominado “Território” internamente pela Secretaria Municipal reunindo um conjunto de escolas de cada região da

cidade entre elas EMEI, EMEIEF, CI, CEIEF, tendo como responsável para formação, orientação e supervisão, um Agente de Desenvolvimento Educacional e professor formador responsável.

A cada semana (segunda-feira), no horário de HTPC (Horário de Trabalho Pedagógico das 18h20 às 19h40), ministrado no prédio da SME, de acordo com a inscrição realizada na área de interesse pela Coordenadora da Unidade escolar, os docentes receberam a formação em três encontros.

A escolha pela formação na área de Ciências na Unidade Escolar aconteceu por meio de preenchimento de formulário online, conforme perfil dos docentes e dificuldades apresentadas no planejamento escolar, identificados pelo coordenador pedagógico, durante as visitas monitoradas em salas de aula ou por pedido do docente para realizar a formação. A turma para a formação teve um total de 25 a 30 inscritos.

Foram três encontros formativos ao longo do semestre, sendo os conteúdos interligados e progressivos. Iniciou-se em 14 de setembro com término em 13 de novembro. A imagem 11 mostra a ementa proposta para a formação que foi enviada por e-mail às escolas.

Figura 11: Ementa Formação Continuada

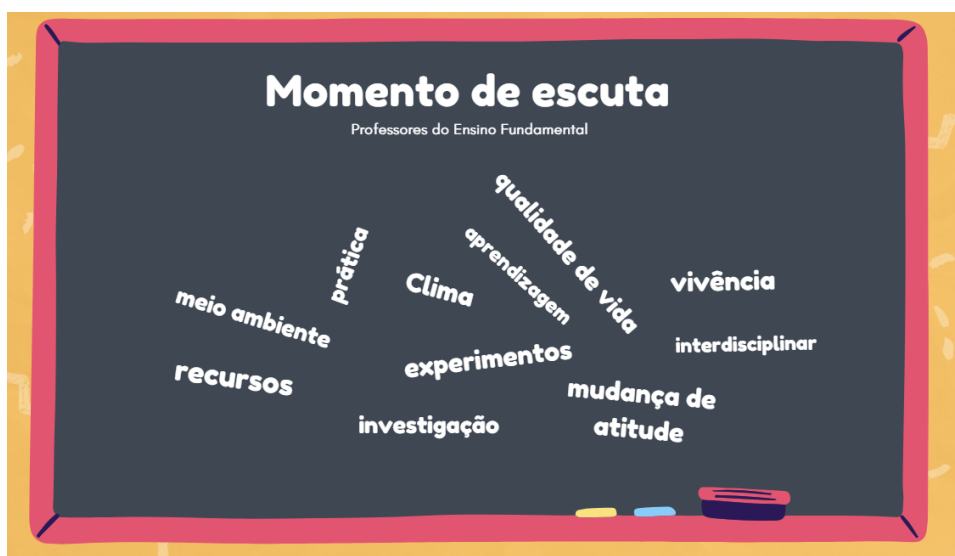
<i>Formação</i>		
<i>Currículo de Ciências: resgate e compreensão dos saberes científicos com possibilidades tecnológicas.</i>		
Área: Ciências.	Ensino Fundamental	Período: Agosto a Novembro/2023 (presencial)
Professora Formadora: Camilla Oliveira Melo		
<p>Ementa: Este processo formativo tem como propósito promover momentos de reflexão, participação, ação sobre o trabalho com a área de Ciências e principalmente seus elementos específicos. Haverá um resgate sobre o entendimento do Currículo (esquema da disciplina, articulação entre conteúdos e trabalho investigativo) e propostas Ciências e Tecnologia, bem como a interdisciplinaridade com a Educação Ambiental, apoiando os educadores em suas práticas pedagógicas. Momentos práticos, realizando atividades experimentais com levantamento de hipóteses, resolução de problemas que envolvam conhecimentos científicos e troca de experiências entre os pares coletando dados para estabelecer as intervenções necessárias e ações futuras.</p>		

Fonte: Disponibilizado pela SME.

A formação iniciou em um momento de conversa com os docentes sobre Ciências, para que eles resumissem em uma palavra o que Ciências

significava para eles. Várias palavras foram surgindo como: prática, investigação, aprendizagem, qualidade de vida, vivência, entre outras, a professora formadora digitava no CANVA expondo para toda a turma. As professoras relataram como os seus estudantes gostam de Ciências e como o seu ensino modifica as práticas humanas. Segue imagem do slide onde as palavras foram sendo preenchidas por meio da fala dos docentes.

Imagem 12: Tela CANVA Formação Continuada.



Fonte: Autora (2023).

Os professores participantes, que atuam do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental I, puderam expressar suas dificuldades em encontrar atividades para realizar, já que havia um descompasso entre os conteúdos do currículo municipal e o livro didático em uso.

Houve uma explicação sobre o porquê ensinar Ciências, a professora formadora para esta ação utilizou o recurso CANVA com recortes de referenciais teóricos e questionamentos na oralidade para entender o que compreendiam sobre o assunto. A escolha deste recurso (CANVA) se fez por se tratar de um site que tem várias possibilidades de integrar, imagens, esquemas, vídeos, para auxiliar no planejamento das aulas uma vez que este recurso pode servir como uma modelo inicial de sugestão. Trechos de alguns vídeos foram reproduzidos com explicações de investigações e práticas para o Ensino de Ciências.

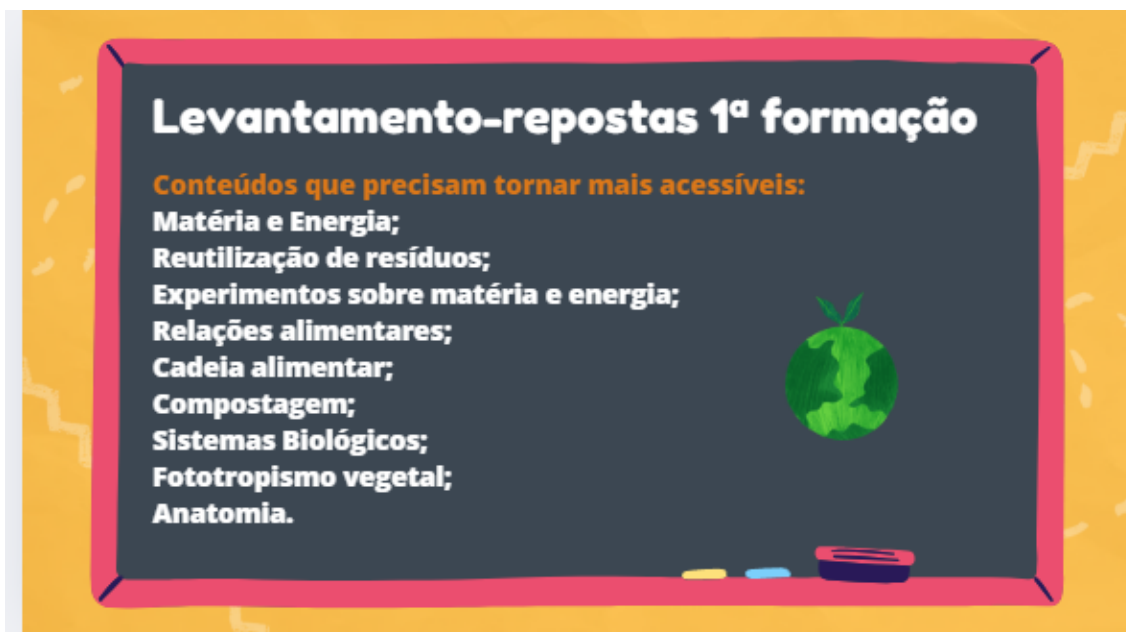
Momentos de conversas sobre Tecnologia na escola também foram realizados e como os docentes poderiam apontar recursos que conheciam que poderiam utilizar nas aulas de Ciências. O TPACK foi apresentado aos docentes, por meio da exibição de um vídeo de animação para facilitar a compreensão dos docentes chamada: **TPACK - Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo**. Explicações acerca do Currículo foram realizadas, sua organização, conteúdos gerais e específicos e as metas de aprendizagem de cada ano de escolaridade. Para finalizar o primeiro encontro, uma atividade em grupo foi proposta onde os professores tiveram em mãos o Currículo de Ciências do município, a tabela com as metas de aprendizagem e uma folha com perguntas norteadoras, tais como:

- Escreva quais são os conteúdos das Ciências da Natureza que você apresenta dificuldades em planejar atividades significativas?
- Quais são as dificuldades apresentadas quanto ao desenvolvimento das atividades de Ciências?
- Faça apontamentos do livro didático de Ciências que você usa com sua turma neste ano letivo.

Todos os docentes responderam aos questionamentos em grupos divididos por ano de escolaridade. Foi observada uma discussão positiva e trocas de experiências entre ambos, chegando assim em um consenso. Não houve oposição quanto à dinâmica em grupo.

No segundo encontro, começamos com o compartilhamento das respostas que os professores deram a respeito dos questionamentos realizados em grupos. Percebemos que o conteúdo que eles têm mais dificuldade em trabalhar foi Matéria e Energia, pois acreditam que é muito abstrato para os alunos, demandando atividades práticas para sua melhor compreensão.

Figura 13: Tela CANVA- Formação Continuada



Fonte: Autora (2023).

O vídeo Aprender a Aprender foi passado e um momento de escuta estabelecido. O vídeo instigou que não devemos desistir do ensinar e do aprender, o que fomentou um diálogo sobre como se dá a construção do conhecimento, estimulando o estudante a produzir, encontrar respostas num processo dialético. A seguir, compartilhamos com os docentes trechos de referenciais teóricos sobre a Tecnologia e as Ciências, sua evolução e recursos que podem ser utilizados na educação que auxiliam a aprendizagem dos alunos, usando uma apresentação do CANVA.

Foi distribuído um conjunto de atividades e sugestões de recursos tecnológicos de acordo com os conteúdos que as professoras elencaram no primeiro encontro como de maior complexidade e de difícil planejamento. Neste encontro formativo, houve atividade prática com auxílio de plataformas online, utilizando os notebooks em duplas, explorando situações referentes ao entendimento sobre o corpo humano, simulações de astronomia e sites com exercícios para complementar os estudos. Outras possibilidades de se trabalhar com os conteúdos de Ciências por meio de atividades Maker foram compartilhadas aos docentes. O movimento Maker impulsiona o faça você

mesmo (*Do It Yourself - DIY*), para fabricar produtos a partir de ideias, utilizando diferentes materiais e reutilização de objetos (DOUGHERTY, 2011).

Enfim, nesse encontro, além de serem apresentados à vários recursos tecnológicos que pudessem contribuir com suas aulas, os participantes também puderam experimentá-los.

No último encontro o foco foram os quartos e quintos anos, pois nos encontros anteriores, as ações práticas e estudos foram em cima dos primeiros, segundos e terceiros anos. Assim, foram retomados os conteúdos de Matéria e Energia, elencados pelos docentes no primeiro encontro como de maior dificuldade para serem abordados com seus estudantes.

Um vídeo sobre **CIÊNCIA E TECNOLOGIA - O que é?**, foi reproduzido para finalizar a princípio, a questão da Ciências e a Tecnologia, discussões mediadas pela professora formadora foram realizadas para trilhar caminhos possíveis. Os docentes compartilharam as angústias acerca de como utilizar os recursos tecnológicos disponíveis e realizar planejamentos que englobam tecnologia, conhecimentos pedagógicos e do conteúdo.

Muitos docentes compartilharam a falta de recursos tecnológicos na escola e materiais necessários para realizarem atividades práticas. Focam a maioria das aulas em Português e Matemática, até mesmo pela cobrança das avaliações externas e internas desta Rede Municipal, o que acaba levando a um negligenciamento às aulas de ciências. Destacaram que com a Formação realizada, se sentem mais confiantes em preparar as aulas dinâmicas e que auxiliem os estudantes no ensino-aprendizagem.

Novamente foram apresentadas sugestões de atividades práticas, como experimentos, sugestões de sites, plataformas para pesquisa e atividades Maker.

Neste último encontro formativo os docentes juntamente com a professora formadora, analisaram os resultados do SARESP (Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo) da sua Unidade Escolar e a Escala de Proficiência das Ciências da Natureza destacando momentos que o uso de suportes tecnológicos e simulações 3D pudessem contribuir. Ao final, cada docente participante recebeu impresso um conjunto de

atividades práticas, envolvendo os conteúdos que foram elencados com maiores dificuldades pelos docentes na hora de planejar suas aulas, com sugestões de recursos tecnológicos, tutoriais, experimentos, para que a partir desta coletânea disponibilizada possam ampliar e reunir mais sugestões para as aulas. Como avaliação da formação realizada, a professora formadora enviou no e-mail de cada participante, o qual foi coletado no momento da inscrição para esta formação um questionário no Google Forms (questões dissertativas), com as seguintes perguntas:

- O que a formação continuada contribuiu para o planejamento de suas aulas?
- Você ficou satisfeito com o modo que a formação foi conduzida?
- Sente-se preparado para realizar as atividades envolvendo conhecimentos pedagógicos, conhecimentos do conteúdo e tecnológico?

Poucos docentes participaram respondendo estas questões, uma vez que foi enviada depois de um mês da finalização da formação, para que tivessem tempo hábil de aplicar em sala de aula. As respostas foram todas positivas e tiveram sucesso na compreensão dos estudantes principalmente em conteúdos considerados mais difíceis por eles. Solicitam mais formações envolvendo a tecnologia, conteúdos de Ciências e situações didáticas.

5- PROPOSTA DE UM MODELO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Os programas de formação de professores precisam considerar as experiências, conhecimentos, as crenças trazidas pelos docentes, orientando o desenvolvimento do TPACK para o ensino com as tecnologias (NIESS, 2012).

O foco deve ser o currículo e a aprendizagem, integrando a tecnologia não pela sua quantidade, mas como ela deve ser utilizada de uma maneira significativa. Sua proposta de implementação formativa é teórica e metodológica e visa à integração entre os saberes conteudistas docentes seus saberes pedagógicos e tecnológicos.

O TPACK é capaz de nortear o trabalho do docente, do planejamento à execução, dos conhecimentos Tecnológicos, Pedagógicos e de Conteúdo. Nesta pesquisa, conseguimos propor um modelo de formação continuada, relacionando o TPACK a área das Ciências da Natureza.

Entendemos que a teoria apresentada por Mishra e Koehler (2006), tem o intento maior de romper as aulas tradicionais que não cabem nos dias de hoje, potencializando o ensino-aprendizagens dos estudantes. Para que seja realizado um planejamento que faça sentido aos docentes e discentes nos moldes do TPACK é necessário planejamento e destreza, utilizando as TIDC de uma maneira consciente e crítica.

Encontramos um campo pouco explorado no que tange a proposição de formação docente, baseada no TPACK, para professores que atuam na área das Ciências da Natureza no Ensino Fundamental I, sendo assim e pensando em todos os pontos positivos que traz, propomos aqui uma proposta de formação continuada que irá auxiliar o docente nessa caminhada a luz do TPACK, visando nas possibilidades e qualidades do ensino e aprendizagem significativa e de excelência.

Fizemos um recorte específico de público-alvo voltado para os docentes polivalentes que atuam no Ensino Fundamental I na área do conhecimento das Ciências da Natureza, sendo que esta proposta será direcionada pelas intersecções indicadas pelo modelo de Mishra & Koehler (2006), TPACK. Entendemos que será possível explorar uma perspectiva inovadora que auxilia

os docentes diante de conteúdos das Ciências muitas vezes tão abstratos para os estudantes, direcionando a refletir e explorar na prática recursos que farão toda a diferença na compreensão e estudo de uma maneira cativante.

O principal intuito dessa formação continuada é fazer o docente refletir sobre o planejamento e o desenvolvimento de atividades que demonstram conteúdos da Ciência; levando em consideração que a tecnologia proporciona o desenvolvimento de estratégias de ensino inovadoras e efetivas.

Os objetivos para esta proposta de formação continuada em Ciências da Natureza são:

- Discutir e propor sugestões de trabalho pedagógico por meio da dinâmica de sequência didática, fundamentada na perspectiva do TPACK, como subsídio a potencialização das aulas de professores polivalentes na área das Ciências da Natureza;
- Identificar os conhecimentos que subsidiam os docentes em suas práticas, facilitando a socialização desses com seus pares e equipe pedagógica integrando os conhecimentos pedagógicos, conteúdos e tecnologia;
- Tornar este momento formativo em um espaço de estudos, discussões, visando uma educação de qualidade, trazendo os conteúdos de Ciências da Natureza que os docentes apresentam dificuldades, proporcionando momentos de situações práticas e significativas.

A Formação deverá ocorrer no horário de planejamento e estudos dos docentes, coletivamente, presencial, em dias específicos e semanal, na unidade escolar, e em espaços como Secretaria de Educação do município, com recursos como projetor de imagens, computadores para uso em duplas e/ou coletivamente, internet, cartazes, canetinhas, impressões dos materiais de estudo e sugestões de atividades práticas, ministrados pelo professor formador, preferencialmente o que já possui experiência e conhecimento sobre TPACK e facilidade em lidar com as TDIC, auxiliando o andamento e preparação das etapas posteriores, tornando a formação mais consistente.

Esta proposta possui a carga horária de 15 horas e 5 horas de atividade extraclasse e aprofundamento do referencial teórico do curso. A princípio poderá ser disponibilizado um número de 30 vagas, podendo chegar a 40 vagas, ou conforme o número de docentes atuantes na unidade escolar que participam do horário coletivo de estudos. O público-alvo são professores do Ensino Fundamental I (1º ao 5º ano).

Se for realizado em um espaço da Secretaria de Educação, um sistema de inscrição online (como o [Google Forms](#)) deverá ser realizado, enviando o link para as escolas, juntamente com a ementa da formação.


	<p>Permite a criação de formulários e questionários facilitando a elaboração de testes e avaliações, sendo prático e funcional. Seu funcionamento ocorre de forma online ou offline.</p> <p>Disponível em: https://docs.google.com/</p>
--	--

Figura 14 - Ementa da proposta de uma formação continuada

<p>Tema: Ciências da Natureza e as possibilidades para um ensino prático, dinâmico, significativo, envolvendo as tecnologias.</p> <p>Professora Formadora: Camilla Oliveira Melo</p> <p>Público Alvo: Professores do Ensino Fundamental (anos iniciais)</p> <p>EMENTA</p> <p>Compreender e elaborar planos de aula de Ciência da Natureza, relacionando o uso de TDIC, a partir do modelo teórico do conhecimento Tecnológico, Pedagógico do Conteúdo (TPACK).</p> <p>Horário: HTPC (Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo).</p> <p>Local: Unidades Escolares ou Secretaria de Educação do Município.</p> <p>Carga horária para certificação: 3h</p>

Fonte: Autora (2025).

Para iniciar a formação no primeiro encontro é necessário avaliar os conhecimentos prévios dos docentes, analisando se eles já conhecem ou não o TPACK, por meio de questionamentos na oralidade como:


- Para você professor, o que seria ter conhecimentos pedagógicos, conhecimentos do conteúdo e conhecimentos tecnológicos?
- Vocês já ouviram falar sobre TPACK?
- Se sim, o que possibilita para os estudantes? E para os professores?
- Se a resposta for não, acredita que com a formação continuada se sentirá preparado para desenvolver atividades relacionando conteúdos, conhecimentos e tecnologia?

A professora formadora irá registrar as respostas em cartazes com o uso das canetinhas sugerindo que a cada resposta a cor seja diferente como uma forma de destaque. Esses cartazes retornarão no último dia de formação para a avaliação do processo.


Para que os docentes reconheçam os elementos constitutivos do TPACK, segundo os autores Koehler e Mishra (2005), e as concepções iniciais sobre as TDIC nas aulas de Ciências da Natureza, os docentes precisam reconhecer que podem ser usadas na abordagem de conteúdos da disciplina que é ensinado. Para a isso nesse primeiro momento formativo, propõe a utilização da plataforma Mentimeter, com questionamentos agora no meio virtual (podendo ser utilizados o celular ou notebooks) com as seguintes perguntas:

- Qual o tipo de TDIC que podem ser utilizadas nas aulas de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental I?
- Há suporte na escola para que possa ser utilizado TDIC nas aulas de Ciências?
- Você se sente preparado para planejar suas aulas com o uso de TDIC ?

Em seguida, uma discussão das palavras que aparecerão na plataforma deverá ser realizada.

 <p>Mentimeter</p>	<p>Ferramenta digital, para criação de forma interativa como nuvem de palavras, por meio de questionamentos realizados, podendo interagir em tempo real por meio do computador, smartphone, tablet, precisando ter acesso a internet.</p> <p>Disponível em: https://www.mentimeter.com/pt-BR</p>
---	---

Para acontecer uma discussão colaborativa dos pressupostos teóricos relativos ao TPACK para o uso das TDIC na construção do conhecimento em sala de aula, neste primeiro encontro ocorrerá a disponibilização de slides produzidos na plataforma Canva pela professora formadora com informações presentes no site: TPACK.ORG, sendo o que é o TPACK?, além disso, a transmissão do vídeo: **Formação de professores e o TPACK (Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo)- Grupo Horizonte-UFSCAR**, disponibilizado em: <https://www.youtube.com/watch?v=RjWFwDdU7pY>, visando contribuir com a compreensão e o reconhecimento do TPACK como conhecimento necessário, complementando com exposição dialogada sobre os pressupostos teóricos do TPACK.

	<p>Permite a criação de vários materiais visuais, como mapas mentais, slides, atividades de conteúdos diversos, gráficos, convites, entre outros.</p> <p>Utilizado por muitos docentes, favorecendo a preparação de aulas mais interessantes e criativas.</p> <p>Disponível em: https://www.canva.com/pt-br/</p>
---	---

No segundo encontro da formação continuada à proposta é o estudo do currículo de Ciências da Natureza, de acordo com o ano que cada docente leciona, fazendo o levantamento de conteúdos que os estudantes apresentam maior dificuldade quanto à compreensão e/ou o docente não consegue planejar a aula utilizando recursos tecnológicos, por falta de segurança e conhecimento. Nesse momento da formação é essencial que o professor aceite ou não o uso das TDIC no ensino aprendizagem.

Segundo a BNCC, a disciplina de Ciências da Natureza tem como compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, compreendendo

e interpretando o mundo (natural, social e tecnológico) e de transformação com base nos aportes teóricos e processuais das Ciências (Brasil, 2018). Possibilita aos estudantes do Ensino Fundamental, constituir um novo olhar sobre o mundo, direcionando-os para escolhas e intervenções conscientes (Brasil, 2018).

Cada docente recebe o currículo da sua rede de ensino da área de Ciências da Natureza e foca no ano de escolaridade que está lecionando no momento da formação. Utilizando canetas marca texto de cores diversas elencam os conteúdos grifando-os e são orientados a guardá-los e trazer novamente este documento com as devidas anotações no próximo encontro. Esta ação pode acontecer reunindo os docentes de cada ano em grupos para que a discussão possa fluir coletivamente. Para finalizar este segundo encontro de formação continuada foram apresentadas as diferentes TDIC como: Aplicativos; Plataformas; Sites educacionais; Youtube; Canva; Khan Academy e Wordwall Quiz, com possibilidades de utilização de celulares, notebooks, tablets, ou computadores de mesa. Todos esses deverão ser demonstrados pelo professor formador com o compartilhamento de tutoriais para auxiliar o docente. Seguem as descrições:

- Aplicativos educacionais: Foram desenvolvidos para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem pela facilidade que podem ocorrer em momentos e locais diversos tanto no âmbito escolar como fora dele. Oferecem novas perspectivas e incentivam os docentes a planejar aulas dinâmicas complementando os métodos de ensino (Gama, 2021).


Segundo Conceição (2018, p.29), os aplicativos ou Apps como também


[...] são programas com funcionalidades específicas executados em sistemas operacionais criados para os dispositivos móveis (tablets e smartphones), possuem licenças para o uso, ficando disponíveis em repositórios de empresas como, por exemplo, Google, Apple, Mozilla e Microsoft, entre outras, podendo, a grande maioria, ser instalados pelos usuários de forma gratuita.

A seleção do aplicativo deve considerar o propósito do professor, alinhando com a proposta pedagógica, estimulando habilidades cognitivas dos estudantes (SACOLL; SCHLEMMER; BARBOSA, 2011).

- Plataformas educacionais apresentam softwares educativos, auxilia no pensamento e desenvolvimento criativo e no raciocínio sistematizado, com ferramentas que motivam diversas faixas etárias. Possibilita a colaboração entre estudantes, proporcionando igualdade de oportunidade de aprendizado, requerendo capacitação dos docentes para uma integração pedagogicamente eficaz (TARJA, 2018; KENSKI, 2018).


Exemplo de plataforma que pode ser utilizada na elaboração de atividades para explorar os conteúdos de Ciência da Natureza com estudantes é o KAHOOT, para tornar a participação mais ativa, utilizando o Quiz, por exemplo.

	<p>É uma plataforma de aprendizagem com diversos jogos, desafios e interação entre os participantes, sendo que seu acesso ocorre através do navegador web ou do aplicativo.</p> <p>Disponível em: https://kahoot.com/</p>
---	---


	<p>Ferramenta gratuita digital proporcionando a criação e edição de murais, quadros e linha do tempo. Colaborativa, interativa e virtual. é possível adicionar imagens, links, vídeos, arquivos, textos, de uma forma dinâmica, organizando a rotina de trabalho, estudos e projetos pessoais.</p> <p>Disponível em: https://pt-br.padlet.com/</p>
---	--

Para compreender o como usar o Padlet na sala de aula, sugestão de vídeo “Padlet em sala de aula para alunos e professores”, <https://www.youtube.com/watch?v=SXjE6N-GW4k&t=705s> deverá ser


proposta aos docentes. Fonte: Professor Aldo – YouTube. (GONÇALVES, 2021).

	<p>Plataforma online de vídeos, onde pode-se assistir, enviar e compartilhar as diversas temáticas de conteúdos, de entretenimento educacional e informativo.</p> <p>Disponível em: https://www.youtube.com/</p>
---	---

Na plataforma do YouTube, encontramos muitos vídeos com os conteúdos de Ciências da Natureza, com animações, explicações e aulas práticas, que podem ser utilizados tanto pelos docentes no planejamento de suas aulas, como pelos estudantes, até mesmo produzir materiais e disponibilizar, compartilhar na rede.

	<p>A plataforma oferece ferramentas para ajudar os professores a utilizar recursos interativos com seus estudantes, incluindo vídeos, exercícios, artigos, gratuitamente adaptados ao próprio ritmo do aluno.</p> <p>Disponível em: https://pt.khanacademy.org/about</p>
---	---

Com apresentação da Plataforma Khan Academy, os docentes podem compreender a diversidade de material que pode ser explorado na elaboração dos planos de aula na área das Ciências da Natureza.

	<p>Plataforma online onde se cria atividades personalizadas, como critério de poucas palavras. Questionários e enquetes podem ser elaborados, criar jogos e competições de forma personalizada como aliado as aulas, além da possibilidade de compartilhar com os estudantes e acompanhar seu rendimento.</p> <p>Disponível em: https://wordwall.net/pt</p>
---	---

Sugestão para elaborar atividades com os conteúdos de Ciências, utilizando a ferramenta Wordwal .



É um ambiente interativo virtual que permite explorar o Sistema Solar de uma maneira educativa e interativa. Podemos encontrar em 3D o Sistema Solar, céu noturno e do espaço sideral, com informações sobre planetas, luas, estrelas, constelações e outros corpos celestes.

Disponível em: <https://www.solarsystemscope.com/lab>

Com a plataforma **SOLAR SYSTEM SCOPE**, o professor poderá realizar planejamentos para trabalhar os conteúdos de Astronomia na área das Ciências da Natureza com seus discentes de uma maneira mais lúdica e atrativa.

Sugestões de jogos educativos são ótimos aliados para o ensino aprendizagem, principalmente para a compreensão de conceitos muitas vezes abstratos para os estudantes. Seguem sugestões que poderão ser exploradas durante a Formação Continuada.



São jogos educativos online gratuitos inseridos em uma plataforma, buscando envolver diversão e aprendizado. Contendo diferentes conteúdos das diversas áreas do conhecimento.

Disponível em:
<https://www.coquinhos.com/tag/jogos-de-ciencias/>



Plataforma online e gratuita brasileira, com atividades e jogos educativos para auxiliar nas áreas do conhecimento, tornando o aprendizado divertido, composto por materiais de apoio como livros e planos de aula para os docentes.

Disponível em: <https://www.escolagames.com.br/>

Além dos jogos educacionais online e as plataformas, sugestões de sites para estudo dos docentes e de divulgação científica para as crianças também

são propostas e auxiliam no planejamento das aulas. Seguem algumas sugestões:

	<p>Revista física e online brasileira, de publicação científica voltada para o público infantil, abordando diversos assuntos, entre eles a Ciência, estimulando o pensamento crítico e a curiosidade composta por artigos, vídeos, jogos, e atividades alternativas importante para o desenvolvimento do letramento científico nas crianças.</p> <p>Disponível em: https://chc.org.br/sobre-a-chc/</p>
	<p>Plataforma digital de conteúdos para professores do Brasil, com reportagens, cursos auto instrucionais, formações, planos de aulas, materiais diversos e capacitações.</p> <p>Disponível em: https://novaescola.org.br/</p>
	<p>É um Ambiente Virtual de Aprendizagem do Ministério da Educação MEC, que oferece cursos online gratuitos com certificação, como apoio para a formação continuada para profissionais da educação. Plataforma acessível pelo navegador Web, sendo necessário fazer cadastro e login.</p> <p>Disponível em: https://avamec.mec.gov.br/#/</p>

Por meio da apresentação das diferentes TDIC, os docentes podem decidir de acordo com sua intencionalidade e conteúdo a ser abordado, estratégia didática utilizada por meio dos recursos tecnológicos. Momentos de práticas elaboradas pelo professor formador deverão ser apresentados para que os docentes possam vivenciar o uso da tecnologia.

O terceiro momento da formação continuada irá propor a adaptação do professor, envolvendo os professores nas suas práticas pedagógicas, conhecendo as limitações e as potencialidades do uso das TDIC nos conteúdos de Ciências, para isto deverá ser solicitado que os docentes estivessem em mãos com o documento utilizado no encontro anterior com as devidas anotações.

Cada docente então deverá elaborar um plano de aula de Ciências, do seu ano de escolaridade que leciona, estimulando a criatividade e a autonomia para a escolha do recurso TDIC que mais será significativo para a compreensão dos discentes do conteúdo elencado. Poderá ser um plano que o professor já esteja acostumado com o layout, que já é solicitado pela gestão escolar, ou segue sugestão de plano para ser utilizado caso necessário.

Figura 15 : Sugestão Plano de aula docente

The image shows a template for a lesson plan titled "PLANO DE AULA" for "CIÊNCIAS DA NATUREZA". The form is structured as follows:

- Header:** "PLANO DE AULA" in large blue letters, followed by "CIÊNCIAS DA NATUREZA" and "Período: ____/____/____".
- Fields:** "TURMA:" and "PROFESSORA:".
- Content Areas:** "OBJETIVOS" and "CONTEÚDO" (two columns).
- Methodology:** "METODOLOGIA" (a large box).
- Evaluation:** "AVALIAÇÃO" (a box).
- Resources:** "RECURSOS TECNOLÓGICOS:" (a box).

Fonte: Autora da pesquisa.

Para a elaboração, estabelecer critérios como considerar elementos de um plano de aula, o contexto socioeconômico e cultural da escola, a realidade, o perfil dos estudantes e a necessidade de empregar as TDIC, que possam ser utilizadas online ou offline de acordo com as possibilidades do momento.

No quarto momento formativo, cada docente irá compartilhar o plano de aula que elaborou com os professores parceiros desta formação. Haverá um momento para discussão com a professora formadora quanto à compreensão e

clareza dos conteúdos, sobre a organização didática e gestão do tempo, e se o recurso tecnológico escolhido vai ao encontro dos objetivos que o professor quer chegar com o plano de aula. A proposta é que reúna todas essas sugestões de planos de aulas, com os conteúdos a serem trabalhados com as TDIC, para que possa produzir um compilado de alternativas viáveis para que os professores tenham em mãos para auxiliar as suas aulas.

A realização da compilação desses planos será de responsabilidade da professora formadora, que receberá o feedback dos docentes participantes no momento que os professores irão continuar esta formação na sala de aula realizando as ações com seus estudantes, implementando os planos de aula no ensino de Ciências com uso de TDIC.

Antes do último encontro presencial da formação continuada, os professores farão a utilização do plano de aula elaborado, como atividades extra-classe, com a carga horário de 5h, para que possam levar as devolutivas das ações planejadas para a discussão coletiva com a orientação da professora formadora.

O quinto e último momento formativo corresponde à avaliação (Niess et.al, 2009), e tem como objetivo proporcionar aos docentes a avaliação do processo e dos resultados com o uso das TDIC em sua sala de aula, na prática pedagógica, seu domínio e entendimento quanto aos conhecimentos tecnológicos, conhecimentos do conteúdo e conhecimento pedagógico. Colocamos em pauta as percepções dos professores quanto ao TPACK, às TDIC no Ensino de Ciências.

Em grupos com seus respectivos pares que compartilham o mesmo ano de escolaridade, os professores deverão avaliar os resultados da implementação dos planos de Ciências realizados na etapa anterior e aplicados em sala de aula, com o uso de TDIC no ensino de Ciências da Natureza, bem como as contribuições e limitações do desenvolvimento do TPACK. Cada grupo terá o momento de compartilhar oralmente seus apontamentos, onde a professora formadora fará registros para que posteriormente possa complementar e realizar as alterações necessárias no compilado de sugestões de planos de aula de Ciências da Natureza, que irá enviar este material

produzido aos e-mails das escolas, ou se a formação estiver ocorrido no ambiente escolar, encaminhado aos e-mails particulares dos docentes com a devida autorização dos participantes. Este material poderá ser publicado para que auxilie e norteie o trabalho de docentes do Ensino Fundamental I.

Segue sugestão de roteiro para avaliar o processo da Formação Continuada.

Figura 16: Roteiro Avaliativo da Formação Continuada

Objetivo: Avaliar o processo da Formação Continuada e os planos das aulas da área do conhecimento Ciências da Natureza com o uso das TDIC.

- 1- Considerando as perspectivas do TPACK, como você professor avalia os impactos das tecnologias no ensino aprendizagem de seus estudantes?
- 2- Quais desafios surgiram ao empregar as TDIC nas aulas de Ciências?
- 3- Quais recursos ou ferramentas tecnológicas se mostraram eficazes para o ensino dos conteúdos de Ciências?
- 4- Durante a sua aula, anteriormente planejada com os embasamentos trazidos nos momentos formativos, como você avalia o aproveitamento dos seus estudantes nessa nova dinâmica de ensino-aprendizagem?
- 5- Hoje você professor sente-se seguro para desenvolver os conhecimentos pedagógicos/ conhecimentos de conteúdo e conhecimentos tecnológicos integrados na sala de aula?
- 6- Defina você hoje depois da Formação Continuada e você professor antes da Formação continuada proposta?

Fonte: Autora (2023).

Para elaboração desta proposta formativa, foram utilizadas as etapas propostas por Niess et al (2009), sendo estas: selecionar de maneira adequada os conteúdos com auxílio das TDIC, conhecendo as formas que estes recursos podem limitar ou facilitar o entendimento dos estudantes; pensar nas Ciências em sua didática; aproveitar as estratégias tecnológicas definindo seu modo de uso em função das necessidades pedagógicas.

Quadro 7- TPACK Formação de Professores

Dimensão	Descrição	Exemplo na Formação
CK (Content Knowledge) Conhecimento do conteúdo	Saber científico relacionado à disciplina.	Professor conhece conceitos e conteúdos-Análise do Currículo anos iniciais.
PK (Pedagogical Knowledge) Conhecimento pedagógico	Estratégias de ensino, gestão da sala, metodologias.	Saber aplicar metodologias investigativas, experimentação. Elaboração do Plano de aula.
TK (Technological Knowledge) Conhecimento tecnológico	Domínio de ferramentas digitais e tecnológicas.	Entender como utilizar as ferramentas tecnológicas. Conhecer os aplicativos educativos.
PCK (Pedagogical Content Knowledge) Integração entre pedagogia e conteúdo	Saber como ensinar o conteúdo de forma acessível.	Explicar conteúdos específicos da área das Ciências da Natureza, adaptando a linguagem e as atividades para os estudantes.
TCK (Technological Content Knowledge) Integração entre tecnologia e conteúdo	Uso da tecnologia para aprofundar o conhecimento científico.	Uso de simuladores virtuais, softwares, aplicativos para entender possibilidades de usos.
TPK (Technological Pedagogical Knowledge) Integração entre tecnologia e pedagogia	Aplicação da tecnologia em estratégias de ensino.	Criar e utilizar ferramentas tecnológicas interativas, para revisar, compreender conteúdos de Ciências engajando os estudantes.
TPACK (Tecnological Pedagogical Content Knowledge) Integração total	Uso articulado de tecnologia, pedagogia e conteúdo.	Elaboração de atividades/material (compilado de sugestões) para uso do professor.

Fonte: Elaboração própria (2023).

6- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou compreender perspectivas que envolvessem a Tecnologia no currículo de Ciências na fundamentação do TPACK, considerando importante a formação inicial e continuada de professores sobre o framework TPACK, principalmente com a necessidade de práticas pedagógicas para o uso da tecnologia em ambiente escolar atrelados aos conhecimentos de Ciências.

Para suscitar a reflexão e crítica das estratégias utilizadas pela rede é importante se objetivamos promover uma educação de qualidade socialmente referenciada. Deseja-se, ainda, que os atores envolvidos no processo possam refletir e se perceberem como sujeitos de suas ações e de seu papel no processo de melhoria das escolas, por meio das formações continuadas.

Consideramos que a formação para os professores do Ensino Fundamental dos anos iniciais, é de suma importância para que possam contribuir com a formação de cidadãos críticos e preparados para a sociedade.

Estas pesquisas foram direcionadas para a elaboração de uma proposta de formação continuada direcionada para a mobilização do TPACK, para o ensino de Ciências e a incorporação das TDIC nas aulas, permitindo assim assumir que é possível desenvolver as bases do TPACK com os docentes na prática, alcançando um ensino que integre conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo.

Apesar de a pesquisa ter permitido conhecermos melhor as ações de formações continuadas de uma rede de ensino, sugere-se futuras investigações de movimentos que trazem o TPACK, observando sua efetividade e melhoria na aprendizagem dos conteúdos de Ciências da Natureza.

Segundo a autora desta pesquisa, apontou que a formação continuada na área de Ciências da Natureza, oferecido no período de 2019 a 2023, da Secretaria de uma cidade do interior, se tratava de produções de atividades relacionados a programas/projetos de Educação Ambiental, com temáticas isoladas, não tendo desenvolvidos atividades que explorassem os juntamente os conhecimentos pedagógicos, de conteúdo e conhecimentos tecnológicos.

A proposta de formação, mobilizar conhecimentos acerca da estrutura do plano de aula, seja na seleção dos conteúdos, a estruturação dos objetivos, seja na organização e escolha das TDIC, sendo assim mobilizaram o TPACK.

Acreditamos que logo após as ações formativas e de uma maneira continuada que os professores, serão capazes de usar instrumentos, conscientes, refletindo sobre sua prática.

Estas pesquisas deverão incentivar pesquisas futuras que abordem a mobilização da TPACK por professores de Ciências no Ensino Fundamental dos anos iniciais.

Almejamos que esta pesquisa contribua e estimulem outras pesquisas para incentivar e fortalecer o processo de formação continuada em prol das TDIC nas aulas de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental para o uso eficaz das TDIC.

Nesse sentido, reiteramos que consideramos a Formação para professores do Ensino Fundamental anos iniciais, consiga contribuir com seus estudantes com a formação de cidadãos críticos, criativos e preparados para a sociedade atuando da melhor forma possível.

Discussões a respeito da temática aqui apresentada, permanecem necessárias, haja visto os grandes desafios da profissão docente.

REFERÊNCIAS

ANGELI, Charoula; VALANIDES, Nicos. Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: advances in technological pedagogical content knowledge. *Computers & Education*, v. 52, n. 1, p. 154-168, jan. 2009.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 23 fev. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em: 15 set. 2023.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 26 jun. 2014. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao#conteudo>. Acesso em: 8 ago. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: MEC, 2018.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de abril de 2019. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). *Diário Oficial da União*: Seção 1, Brasília, DF, 15 abr. 2020, p. 46-49. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>. Acesso em: 4 jul. 2024.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 2, de 22 de dezembro de 2017. Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: MEC/SEB, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/RESOLUCAOCNE_CP_222DEDEZEMBRODE2017.pdf. Acesso em: 12 jan. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 1, de 2020. Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada). Brasília, DF: MEC, 2020.

Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/outubro-2020-pdf/164841-rcp001-20/file>. Acesso em: 9 dez. 2024.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 2, de 2019. Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Brasília, DF: MEC, 2019. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>. Acesso em: 9 dez. 2024.

BRITO, Gláucia da Silva; PURIFICAÇÃO, Ivonélia da. Educação e novas tecnologias: um (re)pensar. 3. ed. rev., atual. e ampl. Curitiba: IBPEX, 2011. 139 p.

BONATTO, A.; BARROS, C.; GEMELI, R.; LOPES, T. B.; FRISON, M. D. Interdisciplinaridade no ambiente escolar. In: IX ANPED SUL, 2012, Rio Grande do Sul, 2012.

CARVALHO, A. M. Ciências no ensino fundamental. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, n. 101, p. 152-168, jul. 1997.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CACHAPUZ, António et al. *A necessária renovação do ensino das ciências*. São Paulo: Cortez, 2011.

CACHAPUZ, A.; PAIXÃO, F.; LOPES, J. B.; GUERRA, C. Do estado da arte da pesquisa em educação em ciências: linhas de pesquisa e o caso “Ciência-Tecnologia-Sociedade”. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 27-49, mar. 2008.

CIBOTTO, R. A. G.; OLIVEIRA, R. M. M. A. TPACK – conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo: uma revisão teórica. *Imagens da Educação*, Maringá, v. 7, n. 2, p. 11-23, 2017. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/view/34615>. Acesso em: 1 out. 2025.

CONCEIÇÃO, Daiane Leal da. *Aplicativos educacionais no ensino de matemática: potencialidades de uso em concepções e práticas docente*. 2018. 103 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018. Disponível em: <https://guaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/handle/prefix/4359/Daiane%20Leal%20da%20Concei%C3%A7%C3%A3o.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 5 maio 2025.

DIAS-TRINDADE, S. *Educação digital: competências digitais*. 2022. Disponível em: <https://www.uneb.br/ebook.pdf>. Acesso em: 1 abr. 2025.

FONTANA, Fabiana Fagundes; CORDENONSI, André Zanki. TDIC como mediadora do processo de ensino-aprendizagem da arquivologia. *Ágora: Arquivologia em Debate*, Santa Catarina, v. 25, n. 51, p. 101-131, 2015.

FREIRE, P. A máquina está a serviço de quem? *Revista BITS*, São Paulo, p. 6, maio 1984.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 31. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001. 184 p.

GAMA, B. N. G. *Aplicativos educacionais como ferramentas no ensino da matemática*. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2021.

GONÇALVES, A. L. D. Padlet: o que é e como usar a ferramenta? *Tecmundo*, 2021. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br> Acesso em: 24 maio 2021.

GRAHAM, C. R. Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers & Education*, [S. l.], v. 57, n. 3, p. 1953-1960, 2011. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131511000911>. Acesso em: 1 out. 2025.

GRAHAM, C.; COX, S.; VELASQUEZ, A. Teaching and measuring TPACK development in two preservice teacher preparation programs. In: GIBSON, I.; WEBER, R.; MCFERRIN, K.; CARLSEN, R.; WILLIS, D. (Eds.). *Proceedings of SITE 2009 – Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*. Charleston, SC, USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), 2009. p. 4081-4086. Disponível em: <https://www.learntechlib.org/primary/p/31297/>. Acesso em: 4 ago. 2025.

GUBA, E. G.; LINCOLN, Y. S. *Effective evaluation*. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 1981.

HARRIS, J.; MISHRA, P.; KOEHLER, M. Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types: curriculum-based technology integration reframed. *Journal of Research on Technology in Education*, [S. l.], v. 41, n. 4, p. 393-416, 2009. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15391523.2009.10782536>.

Acesso em: 1 out. 2025.

HARRIS, J. Inservice teachers' TPACK development: trends, models, and trajectories. In: HERRING, M.; KOEHLER, M.; MISHRA, P. (Eds.). *Handbook of technological pedagogical content knowledge for educators*. 2. ed. New York, NY: Routledge, 2016. p. 191-205.

JORDÃO, Teresa Cristina. Formação de educadores: a formação do professor para a educação em um mundo digital. In: *Salto para o futuro: tecnologias digitais na educação*. Ano XIX, boletim 19, nov-dez. 2009.

KOEHLER, M.; MISHRA, P. What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 60-70, 2009.

KOEHLER, M. J.; MISHRA, P. Teachers learning technology by design. *Journal of Computing in Teacher Education*, [S. l.], v. 21, n. 3, p. 94-102, 2005.

Disponível em: <http://creativity.fts.educ.msu.edu/wp-content/uploads/2011/09/Teachers-Learning-Technology-by-Design.pdf>.

Acesso em: 1 mar. 2017.

KOEHLER, M.; MISHRA, P. O que é conhecimento de conteúdo pedagógico tecnológico (TPACK)? *Questões Contemporâneas em Tecnologia e Formação de Professores*, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 60-70, 2009.

KOEHLER, M.; MISHRA, P. O que é conhecimento de conteúdo pedagógico tecnológico (TPACK)? *Questões Contemporâneas em Tecnologia e Formação de Professores*, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 60-70, 2009.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. *Ensino de Ciências e Cidadania*. São Paulo: Moderna, 2004.

LIMA JUNIOR, E. B. et al. Análise documental como percurso metodológico na pesquisa qualitativa. *Cadernos da Fucamp*, [S. l.], v. 20, n. 44, p. 36-51, 2021.

LIMEIRA. Lei nº 183, de 22 de outubro de 1997. Constitui a Rede Municipal de Ensino, para atendimento às disposições legais contidas na Lei Federal 9.394/96 e para a política educacional do Município. Disponível em: <http://consulta.limeira.sp.leg.br/Normas/Exibir/5211>. Acesso em: 15 set. 2023.

LIMEIRA. Lei Ordinária nº 6089, de 2 de outubro de 2018. Dispõe sobre a organização do Sistema Municipal de Ensino e dá outras providências. Disponível em: <http://consulta.limeira.sp.leg.br/Normas/Exibir/172435>. Acesso em: 15 set. 2023.

LIMEIRA. Resolução SME nº 03/2023: apresenta os fundamentos para a formação continuada de docentes. *Jornal Oficial do Município*, [S. l.], 2023.

LOPES, Claudivan S.; PONTUSCHKA, Nídia N. O conhecimento pedagógico do conteúdo na prática profissional de professores de geografia. *GEOUSP: Espaço e Tempo*, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 76-92, 2015.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 2001.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 2013.

MARTINHO, T.; POMBO, L. Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais: um estudo de caso. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias – REEC*, [S. l.], v. 8, n. 2, p. [inserir páginas se disponíveis], 2009.

MASETTO, M. T. Professor universitário: um profissional da educação na atividade docente. In: MASETTO, M. T. (Org.). *Docência na universidade*. Campinas, SP: Papyrus, 1998. p. 926.

MAZON, M. J. S. TPACK (Conhecimento Pedagógico de Conteúdo Tecnológico): relação com as diferentes gerações de professores de Matemática. 2012. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/90962>. Acesso em: 1 out. 2025.

MAZON, M. J. S. *TPACK (Conhecimento Pedagógico de Conteúdo Tecnológico): relação com as diferentes gerações de professores de Matemática*. 2012. 124 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2012.

MOUZA, Chrystalla. Developing and assessing TPACK among pre-service teachers. In: HERRING, Mary; KOEHLER, Matthew; MISHRA, Punya (Eds.). *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge for Educators*. 2. ed. New York, NY: Routledge, 2016.

MISHRA, P.; WARR, M. Contextualizing TPACK within systems and culture. *Computers in Human Behavior*, [S. l.], v. 117, 2021. Disponível em: <https://punyamishra.com/2021/01/06/contextualizing-tpack-within-systems-and-culture/>. Acesso em: 20 jan. 2025.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, [S. l.], v. 108, n. 6, p. 1017-1054, 2006. Disponível em: <https://www.learntechlib.org/p/99246/?nl=1>. Acesso em: 1 out. 2025.

MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. *Revista Educação*, [S. l.], v. 29, n. 2, p. 33-49, 2004. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/3838/2204>. Acesso em: 1 mar. 2017.

NIESS, Margaret L. Teacher knowledge for teaching with technology: a TPACK lens. In: RONA, Robert N.; RAKES, Christopher R.; NIESS, Margaret L. *Educational Technology, Teacher Knowledge, and Classroom Impact: A*

Research Handbook on Frameworks and Approaches. Oregon State University, USA: IGI Global, 2012. Cap. 1, p. 1-15.

NOGUEIRA, A. L.; BORGES, M. A Base Nacional Comum Curricular e seus impactos na formação continuada de professores da Educação Básica. *Educação em Revista*, [S. l.], v. 21, n. 2, p. 37–50, 2020. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/educacaoemrevista/article/view/9902>. DOI: 10.36311/2236-5192.2020.v21 n 02.04.p37. Acesso em: 8 fev. 2024.

NÚÑEZ, I. B. *Vygotsky, Leontiev e Galperin: formação de conceitos e princípios didáticos*. Brasília: Líber Livros, 2009.

PEREIRA, Susana Pires Íris. Para uma reconceptualização do processo de alfabetização: desafios colocados pela comunicação digital. *Revista Brasileira de Alfabetização*, [S. l.], v. 1, n. 8, p. 15-32, 2 jul. 2019.

PATTON, M. Q. *Qualitative Evaluation*. Beverly Hills, CA: SAGE, 1980.

PHILLIPS, B. S. *Pesquisa Social*. [S. l.]: Agir, 1974.

RIBEIRO, P. R. L. Revisão sistemática sobre TPACK na formação docente: ênfase no conhecimento pedagógico tecnológico. *Revista Eletrônica de Educação*, [S. l.], v. 15, n. 3, p. 101–118, 2021. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5639/563976141009/html/>. Acesso em: 23 set. 2025.

SACCOL, A.; SCHLEMMER, E.; BARBOSA, J. M-learning e u-learning: novas perspectivas das aprendizagens móvel e ubíqua. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

SAVIANI, Dermeval. O conceito dialético de mediação na pedagogia histórico-crítica em intermediação com a psicologia histórico-cultural. *Germinal: Marxismo e Educação em Debate*, Salvador, v. 7, n. 1, p. 26-43, jan. 2015.

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE LIMEIRA. *Currículo da Rede Municipal de Educação de Limeira*, 2019. Disponível em: https://www.smelimeira.com.br/leis/curriculo_2019_isbn.pdf. Acesso em: 15 set. 2024.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 4–14, 1986.

Shulman, L. S. (1986). **Those who understand: knowledge growth in teaching**. *Educational Research*, 12(2), 4-14. Recuperado em 01 março, 2017, de http://www.fisica.uniud.it/URDF/masterDidSciUD/materiali/pdf/Shulman_1986.pdf

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, [S. l.], v. 57, n. 1, p. 1–22, 1987.

SHULMAN, L. S. A little history about Dr. Lee Shulman. 2008. Disponível em: <http://www.leeshulman.net/>. Acesso em: 27 jun. 2021.

SOUZA, Dominique Guimarães et al. Desafios da prática docente. *Revista Educação Pública*, Rio de Janeiro, p. 3, 2017.

SILVA, M. T. *Curso de Informática Básica a Distância para Professores e Servidores da Escola Classe no 2 do Paranoá – DF*. 2009.

SCHWAB, J. Structure of disciplines: meanings and significances. In: FORD, G. W.; PUGNO, L. *The Structure of Knowledge and the Curriculum*. Chicago: Rand McNally, 1964.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes, 2002.

TARJA, Sanmya F. *Informática na Educação: o uso de tecnologias digitais na aplicação das metodologias ativas*. São Paulo: Editora Saraiva, 2018.

TOZETTO, S. S. *Trabalho docente: saberes e práticas*. Curitiba: RV, 2020.

VILLA GARCÍA, Leidy Yurani. *O conhecimento tecnológico pedagógico de conteúdo (TPACK) na prática docente em Ciências Naturais: a projeção do TPACK dos formadores nas intenções de ensino dos professores em formação na UFPA – Belém – 2022*. 2022. Tese (Doutorado) – [Programa/Colegiado], Universidade Federal do Pará, Belém, 2022.

Apêndice

Lista de Publicações selecionadas para análise

Autores	Título	Tipo
Clara Pereira Coutinho	TPACK: EM BUSCA DE UM REFERENCIAL TEÓRICO PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM TECNOLOGIA EDUCATIVA.	Artigo Científico
ARAUJO, Sérgio Paulino de	TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO: CONTEXTO HISTÓRICO, PAPEL E DIVERSIDADE.	Artigo Científico
Cláudia Elizandra Lemke Maria Cristina Pansera-de-Araújo Eva Teresinha de Oliveira Boff	RELAÇÕES ENTRE TPACK, EDUCAÇÃO BÁSICA E CONHECIMENTO DE PROFESSOR: O QUE AS PESQUISAS INDICAM?	Artigo Científico
Ricardo Rodrigues da Silva Thales Mesquita Sousa Silvina Pimentel Silva	O CONHECIMENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO (TPACK) NO CONTEXTO DO DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE.	Artigo Científico
Müller Rodrigo de Moura Santana Vivili Maria Gomes da Silva	TECNOLOGIAS DIGITAIS: A FORMAÇÃO CONTINUADA NA REORGANIZAÇÃO DO PENSAMENTO DE DOCENTES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.	Artigo Científico
Regiane Dias Coitim Marco Antonio Batista Carvalho	FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA ERA DIGITAL: UMA ANÁLISE NA PRODUÇÃO ACADÊMICA DE PÓS-GRADUAÇÃO VOLTADA PARA ENSINO DE CIÊNCIAS.	Artigo Científico
Maria Nézia do	DESENVOLVIMENTO E MOBILIZAÇÃO DO	Dissertação

Nascimento Pereira Diniz	CONHECIMENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO POR PROFESSORAS DO ENSINO FUNDAMENTAL- ANOS INICIAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS.	de Mestrado
Ely Maués Eliane Ferreira de Sá Maria Emília Caixeta de Castro Lima Carla Maline Arnaldo Vaz	CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS DE CONTEÚDO DE PROFESSORAS AO ENSINAR CIÊNCIAS PARA CRIANÇAS.	Artigo Científico
Juarez Bento da Silva Simone Meister Sommer Bilessimo Leticia Rocha Machado	INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO: PROPOSTA DE MODELO PARA CAPACITAÇÃO DOCENTE INSPIRADA NO TPACK.	Artigo Científico
Fernanda Nogueira Teresa Pessoa Maria Jesus Gallego	DESAFIOS E OPORTUNIDADES DO USO DA TECNOLOGIA PARA A FORMAÇÃO CONTINUA DE PROFESSORES: UMA REVISÃO EM TORNO DO TPACK EM PORTUGAL, BRASIL E ESPANHA.	Artigo Científico
Rosefran Adriano Gonçales Cibotto Rosa Maria Moraes Anunciato Oliveira	TPACK – CONHECIMENTO TECNOLÓGICO E PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO: UMA REVISÃO TEÓRICA.	Artigo Científico
Müller Rodrigo de Moura Santana	TECNOLOGIAS DIGITAIS: A FORMAÇÃO CONTINUADA NA REORGANIZAÇÃO DO PENSAMENTO DE DOCENTES DOS ANOS	Artigo Científico

Vivili Maria Gomes da Silva	INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.	
Givaldo da Silva Pereira	MODELO TPACK NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: POSSIBILIDADE PARA FOMENTAR O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS.	Dissertação de Mestrado
Müller Rodrigo de Moura Santana Vivili Maria Gomes da Silva	TECNOLOGIAS DIGITAIS: A FORMAÇÃO CONTINUADA NA REORGANIZAÇÃO DO PENSAMENTO DE DOCENTES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.	Artigo Científico
Eduardo Brandão Lima Junior Guilherme Saramago de Oliveira Adriana Cristina Omena dos Santos Guilherme Fernando Schnekenberg	ANÁLISE DOCUMENTAL COMO PERCURSO METODOLÓGICO NA PESQUISA QUALITATIVA.	Artigo Científico
Cintia Silva de Moraes	FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL PARA O USO DAS TDIC EM AULAS DE CIÊNCIAS: UMA PROPOSTA FORMATIVA ORIENTADA PELO TPACK.	Dissertação de Mestrado
Santos, Harley Lucas dos	UMA INVESTIGAÇÃO COM O USO DO TPACK NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ANÁLISE DE UM VÍDEO EDUCACIONAL SOBRE AS ESTAÇÕES DO ANO.	Mestrado

Teixeira, Luana Correia de Melo	PERCEPÇÕES SOBRE A PRÁTICA DOCENTE E SENTIMENTOS DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DURANTE A PANDEMIA: UMA ANÁLISE A LUZ DO TPACK.	Mestrado
Ataide, Marcia Cristiane Eloi Silva	MOBILIZANDO O CONHECIMENTO TECNOLÓGICO E PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: USO DE APLICATIVOS NA PRÁTICA DE CIÊNCIAS.	Mestrado
Gustavo Pereira Pessoa Fernanda de Jesus Costa	TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) NO ENSINO DE CIÊNCIAS: QUAL É A POSSIBILIDADE?	Artigo Científico
Guiar, Joana Guilaes de	ARTICULAÇÃO DO CONHECIMENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO (TAPACK) DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO COM PROFESSORES DO ENSINO BÁSICO	Artigo Científico
Ana Conceição Alves Santiago Mary Valda Souza Sales	TECNOLOGIA E SABERES DOCENTES NA CULTURA DIGITAL: AS POSSIBILIDADES DA TAPACK PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES.	Artigo Científico
Laís Gottardo Paula Vanessa Bervian	TEORIAS EDUCACIONAIS ARTICULADAS AO FRAMEWORK TPACK NO ENSINO DE CIÊNCIAS.	Artigo Científico
Luana Correia de Melo Teixeira	PERCEPÇÕES SOBRE A PRÁTICA DOCENTE E MATEMÁTICA DURANTE A PANDEMIA: UMA ANÁLISE À LUZ DO TPACK.	Dissertação de Mestrado
Matthew J. Koehler , Punya Mishra , Kristen Kereluik , Tae Seob Shin , and Charles R. Graham	THE TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE FRAMEWORK.	Artigo Científico